

 **GOULDS PUMPS**

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model 3410



ITT

Índice

1	Introducción y seguridad.....	4
1.1	Introducción.....	4
1.1.1	Solicitud de otra información.....	4
1.2	Seguridad.....	4
1.3	Terminología y símbolos de seguridad.....	5
1.3.1	El símbolo Ex.....	6
1.4	Seguridad ambiental.....	6
1.4.1	Pautas para el reciclaje.....	6
1.5	Seguridad del usuario.....	7
1.5.1	Precauciones que debe tomar antes de trabajar.....	7
1.5.2	Precauciones durante el trabajo.....	8
1.5.3	Lave la piel y los ojos.....	8
1.6	Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas.....	9
1.7	Normas de aprobación de productos.....	12
1.8	Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	13
1.9	Garantía del producto.....	14
2	Transporte y almacenaje.....	16
2.1	Inspección de la entrega.....	16
2.1.1	Inspección de la empaquetadura.....	16
2.1.2	Inspección de la unidad.....	16
2.2	Pautas para el transporte.....	16
2.2.1	Precauciones.....	16
2.2.2	Bomba manipulación.....	16
2.2.3	Métodos de elevación.....	16
2.3	Pautas de almacenamiento.....	19
2.3.1	Requisitos para el almacenamiento de la bomba.....	19
3	Descripción del producto.....	20
3.1	Descripción general.....	20
3.2	Información sobre las placas de identificación.....	23
4	Instalación.....	26
4.1	Preinstalación.....	26
4.1.1	Pautas de ubicación de la bomba.....	26
4.1.2	Requisitos para la cimentación.....	27
4.2	Coloque la plancha de base.....	28
4.3	Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	28
4.3.1	Controles de alineación.....	29
4.3.2	Alinee la bomba con una regla.....	30
4.3.3	Alinee la bomba con un indicador de cuadrante.....	31
4.4	Aplicación de mortero en la plancha de base.....	32
4.5	Listas de verificación para la tubería.....	33
4.5.1	Lista de verificación general para la tubería.....	33
4.5.2	Lista de verificación de tuberías de aspiración.....	34
4.5.3	Consideraciones para la válvula de tuberías de aspiración.....	37
4.5.4	Consideraciones acerca de las tuberías de descarga.....	38
4.5.5	Medidores de presión.....	38
4.6	Sujeción de la bomba.....	38
5	Entrega, puesta en marcha, operación y apagado.....	39

5.1 Preparación para la puesta en marcha	39
5.2 Cebado de la bomba	40
5.3 Llene el sistema	41
5.4 Puesta en marcha de la bomba	41
5.5 Lista de verificación de funcionamiento	42
5.6 Verificación de la rotación	42
5.7 Acople la bomba y del elemento motriz	43
5.8 Lubricación de los cojinetes	43
5.8.1 Lubrique los cojinetes con grasa.....	44
5.8.2 Lubricación de cojinetes con aceite (opcional)	44
5.8.3 Ajuste de barra.....	45
5.9 Sellado del eje con una caja de empaquetadura	45
5.10 Opciones de sellos mecánicos.....	46
5.11 Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada	50
5.12 Conexión de las tuberías de agua de refrigeración.....	50
5.13 Limpieza y refrigeración del sello mecánico.....	50
5.14 Conexión de las tuberías de drenaje.....	51
5.15 Cebado de la bomba	51
5.16 Puesta en marcha de la bomba	51
5.17 Inspeccione la caja de empaquetadura luego del arranque.....	52
5.18 Inspeccione el sello mecánico luego del arranque.....	52
5.19 Apagado de la bomba	52
5.20 Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz.....	53
6 Mantenimiento	54
6.1 Programa de mantenimiento	54
6.2 Bombas dañadas por inundación.....	55
6.3 Mantenimiento de los cojinetes	55
6.3.1 Vuelva a engrasar el cojinetes lubricados con grasa.....	55
6.3.2 Lubrique los cojinetes que se lubrican con aceite.....	57
6.3.3 Temperatura del cojinete.....	58
6.3.4 Condiciones de los cojinetes.....	58
6.3.5 Reemplazo del cojinete de bolas ante emergencias.....	59
6.3.6 Lubricación de acoplamiento	59
6.4 Mantenimiento del sellado del eje.....	59
6.4.1 Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada.....	59
6.4.2 Mantenimiento del sello mecánico	60
6.5 Desmontaje	60
6.5.1 Precauciones de desmontaje.....	60
6.5.2 Drenado de la bomba.....	61
6.5.3 Extracción del protector del acoplamiento	61
6.5.4 Retirar el elemento rotatorio.....	63
6.5.5 Extracción de los cojinetes.....	64
6.5.6 Extraiga los sellos	65
6.5.7 Extraiga el manguito del eje.....	65
6.5.8 Extracción del impulsor	65
6.6 Inspecciones previas al montaje	66
6.6.1 Reemplace los anillos de desgaste del impulsor.	68
6.6.2 Holguras radiales	68
6.7 Reensamble	69
6.7.1 Instalación del impulsor.....	69
6.7.2 Armar el elemento rotatorio.....	70
6.7.3 Instale los cojinetes:.....	70
6.7.4 Instale el elemento rotativo	71

6.7.5 Armar la carcasa	71
6.7.6 Complete el armado.....	72
6.7.7 Valores de Torsión de los Pernos - 3410 IOM.....	72
6.8 Piezas de repuesto.....	72
7 Resolución de problemas.....	74
7.1 Resolución de problemas.....	74
8 Listado de piezas y secciones transversales	78
8.1 Diagramas	78
8.2 Lista de piezas	79

1 Introducción y seguridad

1.1 Introducción

Objetivo de este manual

El objetivo de este manual es proveer la información necesaria para:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

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

1.1.1 Solicitud de otra información

Las versiones especiales pueden suministrarse con folletos instructivos complementarios. Consulte el contrato de ventas para ver las modificaciones o características de la versión especial. Para obtener instrucciones, situaciones o eventos que no se consideren en este manual o en el documento de ventas, comuníquese con el representante de ITT más cercano.

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

1.2 Seguridad



ADVERTENCIA:

- 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.
- 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 esos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.

- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no movibles. No hacer funcionar en seco.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.
- 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.
- Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. Se debe usar equipo de protección personal adecuado. El líquido bombeado se debe manipular y eliminar de conformidad con las normas ambientales aplicables.
- 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.

**PRECAUCIÓN:**

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

1.3 Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

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

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

Niveles de peligro

Nivel de peligro	Indicación
 PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
 PRECAUCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO:	<ul style="list-style-type: none"> • Una situación potencial, la cual, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados. • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Categorías de peligros

Las categorías de peligros pueden estar bajo los niveles de peligro o permitir que los símbolos específicos reemplacen a los símbolos de nivel de peligro comunes.

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



PELIGRO ELÉCTRICO:

Estos son ejemplos de otras categorías que pudieran suceder. Entran en los niveles de peligro comunes y pueden utilizar símbolos complementarios:

- Peligro de aplastamiento.
- Peligro de cortes
- Peligro de arco eléctrico

1.3.1 El símbolo Ex

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



1.4 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 hasta que haya sido descontaminado correctamente e indique a ITT estas condiciones antes de devolverlo.

Instalación eléctrica

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

1.4.1 Pautas para el reciclaje

Siempre respete las leyes y regulaciones locales relacionadas con el reciclaje.

1.5 Seguridad del usuario

Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

Equipo de seguridad

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Utilice este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad, preferentemente con protectores laterales
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-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 reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

1.5.1 Precauciones que debe tomar antes de trabajar

Observe estas precauciones de seguridad antes de trabajar con el producto o cuando interactúe con el producto:

- Coloque una barrera apropiada alrededor de la zona de trabajo; por ejemplo, una barandilla.
- Asegúrese de que todas las protecciones de seguridad estén colocadas y seguras.
- Asegúrese de que el equipo esté correctamente aislado cuando funciona a temperaturas extremas.
- Reconozca las salidas de emergencia, las estaciones de lavado de ojos, y los baños y las duchas de emergencia en el sitio.
- Dejar que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Asegúrese de que el producto no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.
- Asegúrese de que el equipo de elevación esté en perfectas condiciones.
- Use un arnés de elevación, un cable de seguridad y un dispositivo de respiración siempre que sea necesario.
- Asegúrese de que el producto esté completamente limpio.
- Asegúrese de que no haya gases tóxicos en la zona de trabajo.
- Asegúrese de tener acceso a un botiquín de primeros auxilios.
- Desconecte y bloquee con llave la electricidad antes de realizar el mantenimiento.

- Compruebe si existe algún riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas de mano.

1.5.2 Precauciones durante el trabajo

Respete estas precauciones de seguridad al trabajar o entrar en contacto con el producto:



PRECAUCIÓN:

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

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre vestimenta de seguridad y protección para las manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Al levantar productos, utilice siempre el dispositivo de elevación correspondiente.
- Tenga cuidado del riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con un control de nivel automático.
- Tenga cuidado de la sacudida que se produce con el arranque, ya que puede ser potente.
- Enjuague los componentes en agua después de desensamblar la bomba.
- No supere la presión máxima de trabajo de la bomba.
- No abra ninguna válvula de drenaje o ventilación ni retire ningún tapón mientras el sistema está presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se haya aliviado antes de desensamblar la bomba, retirar tapones o desconectar las tuberías.
- Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acoplamiento correctamente instalados.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.
- Nunca exponga el monitor de estado a temperaturas superiores a 300 °F (149 °C).
- Nunca exponga el monitor de estado a las llamas.
- No utilice el monitor de estado en atmósferas con ácido acético.
- Siempre utilice guantes protectores. La bomba y el monitor de estado pueden estar calientes.

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

1.6 Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas



Descripción de ATEX

Las directivas ATEX constituyen especificaciones que se hacen cumplir en Europa respecto de los equipos eléctricos y no eléctricos. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos de ATEX no está limitada a Europa. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

Pautas para el cumplimiento

La conformidad con las directivas sólo se produce cuando la bomba se hace funcionar dentro de su uso previsto, por ejemplo, dentro de su gama hidráulica prevista. No se deben modificar las condiciones del servicio sin aprobación de un representante autorizado de ITT. Al instalar o mantener bombas a prueba de explosiones, siga estas pautas:

- Instale siempre equipos aprobados por ATEX de acuerdo con la directiva y las normas aplicables.
- No instale productos a prueba de explosiones en lugares clasificados como peligrosos en el código eléctrico nacional, ANSI/NFPA 70-2005.



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 esos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.

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

Requisitos del personal

ITT se exime de toda responsabilidad por tareas realizadas por personal no autorizado, sin preparación.

Los siguientes son requisitos del personal para los productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:



- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.



- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas y/o niebla que se encuentran presentes en áreas peligrosas.



- El mantenimiento realizado a los productos aprobados para uso en entornos explosivos debe cumplir con los estándares e internacionales.



Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación verá los requisitos de los productos y de su manipulación para productos con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- Si el equipo funcionará en un entorno potencialmente explosivo, su instalación deberá realizarse según las siguientes instrucciones.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas.
- Cuando se bombean fluidos con una conductividad de menos de 1000 ps/m, siga las pautas de IEC TS 60079 32-1.
- Los procedimientos de alineación deben seguirse rigurosamente para impedir el contacto de las piezas rotativas. Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas.
- Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor y los accesorios tengan la certificación adecuada.
- El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
- Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
- La temperatura de servicio en un entorno clasificado por ATEX se limita a la clasificación de área especificada en la Etiqueta de ATEX adjunta a la bomba. Consulte la sección de la placa de identificación y la tabla de temperaturas de bombeo.
- Los acoplamientos utilizados en los ambientes con certificación de ATEX deben tener la certificación adecuada.
- El protector del acoplamiento utilizado en los entornos aprobados por ATEX deben ser contruidos con material que no genere chispas.
- Los cojinetes deben lubricarse adecuadamente para impedir que se produzcan chispas, calor excesivo o fallas prematuras.
- Los sellos mecánicos utilizados en los entornos clasificados como ATEX deben contar con la certificación adecuada.
- El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza del sello adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.
- No se permite utilizar cajas de empaquetadura empacadas en los ambientes clasificados por ATEX.
- Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes clasificados por ATEX.
- Las bombas deben cebarse por completo en todo momento durante el funcionamiento.
- Para conservar la clasificación ATEX aplicable al equipo, es necesario seguir estrictamente las instrucciones de la sección de mantenimiento preventivo. Si no sigue estos procedimientos, se puede invalidar la clasificación de ATEX. Los intervalos de reemplazo de los cojinetes se suministran en el manual de instalación y operación del modelo de la bomba específica.
- Los intervalos de inspección deben acortarse de manera adecuada si el producto bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.

- A lo largo de esta sección sobre cómo lubricar los cojinetes, se enumeran distintas temperaturas de caudal. Si el equipo está certificado por ATEX y la temperatura indicada supera el valor correspondiente de la tabla 1 en SEGURIDAD, dicha temperatura no es válida. En caso de que esto suceda, consulte a un representante de ITT Goulds.
- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, etc., cuando se proporcionen, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Rote el eje con la mano para garantizar que gire sin problemas y que no haya frotación que pudiera derivar en una generación de calor en exceso o chispas.
- Las cargas de la brida del sistema de tuberías, incluso aquellas de la expansión térmica, no deben superar los límites de la bomba. 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.
- Asegúrese de que la bomba y los sistemas estén libres de objetos extraños antes de ponerla en marcha y que los objetos no puedan ingresar a la bomba durante el funcionamiento. Los objetos extraños en el bombeado o en el sistema de tuberías puede provocar un bloqueo de flujo, que puede derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- No aisle las carcasas de cojinete ni permita que acumulen una capa de polvo, ya que eso podría derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- Verifique si existe magnetismo en el eje de la bomba y desmagnetice el eje si detecta magnetismo. El magnetismo atraerá objetos ferríticos hacia el impulsor, los sellos y los cojinetes, lo que puede provocar generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras.
- La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Asegúrese de que los materiales de la carcasa de la bomba, impulsor, eje, manguitos, juntas y sellos sean compatibles con el líquido de proceso.
- La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Siga todos los procedimientos de ensamblaje de la bomba y del sello.
- Una acumulación de gases dentro de la bomba, del sistema de sellado o del sistema de tuberías de proceso puede derivar en un ambiente explosivo dentro de la bomba o del sistema de tuberías de proceso. Asegúrese de ventilar apropiadamente el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado antes de la puesta en funcionamiento.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.
- No aplique pintura ni recubrimientos adicionales a la bomba cuando está en un entorno de ATEX. Es posible que se inicie una descarga eléctrica estática al entrar en contacto o frotar superficies con un espesor excesivo del recubrimiento.
- Peligro potencial de carga electrostática. No frote, limpie ni aplique chorros al equipo con un paño seco ni con materiales secos.
- Las corrientes eléctricas de fuga pueden encender las atmósferas explosivas. Asegúrese de que se apliquen medidas adecuadas para la puesta a tierra del eje. Asegúrese de que los accionadores estén certificados para el funcionamiento con frecuencia variable por parte del fabricante. Use cepillos de puesta a tierra en las aplicaciones de motor VFD con acoplamientos conductores o asegúrese de que el eje de la bomba tenga una puesta a tierra adecuada.
- El usuario debe observar la necesidad del uso de un dispositivo de seguridad, como un supresor de llamas, para evitar que las llamas ingresen o salgan del sumidero de la bomba, del tanque o del tambor cuando corresponda.
- En las plantas o bombas con protección contra corrosión catódica, una corriente pequeña fluye constantemente por la construcción. Esto no es permisible en la bomba completa ni en maquinarias parcialmente ensambladas sin precauciones adicionales. En este contexto, debe consultarse a ITT.

Equipo de control

Para obtener seguridad adicional, utilice dispositivos de control de condiciones. Los dispositivos de control de condiciones incluyen, entre otros, los siguientes dispositivos:

- Medidores de presión
- Caudalímetros
- Indicadores de nivel
- Lecturas de la carga de motor
- Detectores de temperatura
- Controladores de rodamientos
- Detectores de fugas
- Sistema de control PumpSmart

1.7 Normas de aprobación de productos

Normas regulares



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.

Todos los productos estándar están aprobados conforme a las normas CSA de Canadá y las normas UL de los EE. UU. El grado de protección de la unidad de accionamiento cumple con IP68 En la placa de identificación se indica la inmersión máxima, según la norma IEC 60529.

Todas las características eléctricas y el rendimiento de los motores cumplen con la norma IEC 600341.

Normas de prevención de explosiones

Todos los productos a prueba de explosión que se utilizan en atmósferas explosivas están diseñados conforme a una o varias de las aprobaciones siguientes:

- Normas europeas
- FM conforme a NEC
 - Clase 1, división 1, grupos “C” y “D”
 - Clase 2, división 1, grupos “E”, “F” y “G”
 - Clase 3, división 1 Ubicaciones peligrosas

ATEX

- Marca de ATEX



Consulte [Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura on page 14.](#)

Certificación CSA

Intrínsecamente seguro para:

- Clase I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
- Clase II, Div. 1, Grupos E, F, G
- Clase III
- Certificado según los requisitos canadienses y norteamericanos



SERIAL NO& YEAR OF
MANUFACTURE HERE.

1.8 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 de ATEX son una especificación con vigor en Europa para equipos eléctricos y no eléctricos instalados en Europa. ATEX se encarga del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos de ATEX no está limitada a Europa. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

Pautas para el cumplimiento

El cumplimiento normativo se logra únicamente cuando se opera la unidad de acuerdo con el uso para el cual está diseñada. No cambie las condiciones del servicio sin la aprobación de un representante de ITT. Cuando realice trabajos de instalación o mantenimiento de productos a prueba de explosiones, siempre debe cumplir con la directiva y las normas aplicables (por ejemplo, IEC/EN 60079-14).

1. Monitoreo del bastidor de la bomba y temperatura del extremo de líquido.
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 y operación están disponibles en <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> o con su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

Todas las unidades de bombeo (bomba, sello, acoplamiento motor y accesorios de la bomba) certificados para uso en un entorno de clasificación ATEX, se identifican con una etiqueta ATEX adherida a la bomba o a la placa base en la que se montan. A continuación se muestra una etiqueta típica:



Figura 1: Placa de identificación típica de una bomba ATEX

Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura

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

* La temperatura del líquido máxima puede ser limitada por el modelo de la bomba y las opciones específicas del pedido. [Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura on page 14](#) sirve para determinar el código T'x' para aplicaciones ATEX con temperaturas del líquido que superen los 107 °C | 225 °F.

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

Intervalo de sustitución de cojinetes recomendado (basado en la vida útil de cojinetes L10) = 50.000 horas de operación.

1.9 Garantía del producto

Cobertura

ITT se compromete a subsanar las fallas de productos de ITT bajo las siguientes condiciones:

- Estas fallas se deben a defectos en el diseño, los materiales o la mano de obra.
- Estas fallas se informan a un representante de ITT dentro del período de garantía.
- El producto se utiliza sólo bajo las condiciones descriptas en este manual.
- El equipo de supervisión incorporado en el producto está correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y de servicio son realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilizan piezas de ITT genuinas.
- En los productos con la aprobación Ex, ITT únicamente autoriza el uso de repuestos y accesorios con la aprobación Ex.

Limitaciones

La garantía no cubre las fallas provocadas por estas situaciones:

- Mantenimiento deficiente
- Instalación inadecuada
- Modificaciones o cambios en el producto e instalación realizada sin previa consulta con ITT
- Trabajo de reparación realizado incorrectamente
- Desgaste y corrosión normales

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

Reclamo de garantía

Los productos de ITT son de alta calidad con expectativa de funcionamiento confiable y de larga duración. Sin embargo, si surge la necesidad de un reclamo de garantía, comuníquese con su representante de ITT.

2 Transporte y almacenaje

2.1 Inspección de la entrega

2.1.1 Inspección de la empaquetadura

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Compare las piezas con las enumeradas en el recibo y en el comprobante de envío, y controle que no falte ninguna y que no estén dañadas.
3. Presente un reclamo contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

2.1.2 Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.
Deseche los materiales del embalaje según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o faltantes.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.
Para su seguridad personal, tenga cuidado cuando manipule clavos y bandas.
4. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con el representante de ventas.

2.2 Pautas para el transporte

2.2.1 Precauciones



ADVERTENCIA:

- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
 - Respete las reglamentaciones de prevención de accidentes en vigencia.
-

2.2.2 Bomba manipulación



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

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

2.2.3 Métodos de elevación



ADVERTENCIA:

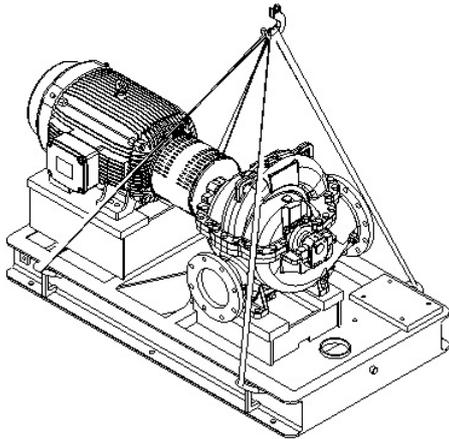
- Riesgo de lesiones graves para las personas o daño al equipo. Las prácticas de elevación adecuadas son fundamentales para el transporte seguro de equipos pesados. Asegúrese de que las prácticas utilizadas cumplan todas las normas y todos los reglamentos aplicables.
-

- Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en este manual. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Los anillos de elevación o cáncamos integrales en los componentes de la bomba y del motor están destinados a su uso en la elevación del componente individual únicamente.
- La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la elevación y la manipulación, y utilice en todo momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc. Solicite ayuda de ser necesario.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

La unidad debe ser descargada y manipulada elevándola de manera pareja en cuatro puntos o más desde la plancha de base. Las orejas ubicadas en la mitad superior de la carcasa están diseñadas para levantar solo la mitad superior de la carcasa.

Bombas montadas horizontalmente

Montaje de bomba	Método de elevación
Una bomba simple	Coloque un estrobo de nylon, cadena o cable alrededor de las carcasas de los cojinetes.
Una bomba montada sobre una base con orificios de elevación	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>ADVERTENCIA:</p> <p>Si el motor ha sido montado en la plancha de base en la fábrica, puede elevar todo el montaje en forma segura.</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>PRECAUCIÓN:</p> <p>Tenga en cuenta alinear el equipo para cargas no balanceadas que puedan existir si el motor no está montado sobre la base en el momento de la elevación. El motor puede o no montarse en la fábrica.</p> </div> </div> <hr/> <p>Acople estrobos de nylon, cadenas o un cable a los ganchos en S estándar AANSI/OSHA. Luego acople los ganchos a los orificios proporcionados en las cuatro esquinas de la base. Asegúrese de que los puntos de los ganchos no toquen la parte inferior de la base de la bomba. Prepare el equipo para la carga, de manera que el ángulo de elevación sea menor que 45° desde la vertical.</p>
Una bomba montada sobre la base no contiene orificios de apertura.	Coloque un estrobo alrededor de la carcasa del cojinete exterior y el otro alrededor de la parte posterior del motor lo más cerca posible del pie de montaje. Asegúrese de que el estrobo no dañe la cubierta de la carcasa o las cajas de los conductos. Una los extremos libres de los estrobos y colóquelos sobre el gancho de elevación.



1. Estrobo de nylon, cadena o cable
2. No levantar toda la bomba con estas orejas
3. Correa alrededor del bastidor para el cojinete

Figura 2: Método de elevación adecuado para una bomba de trasvase horizontal

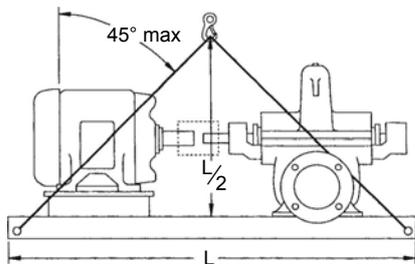


Figura 3: La forma adecuada de elevación de una bomba horizontal sobre una base con orificios de elevación

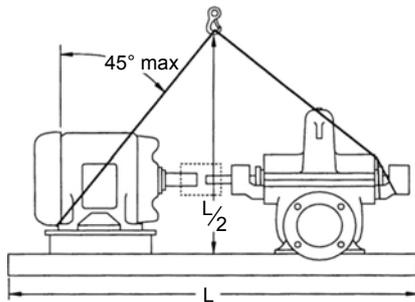
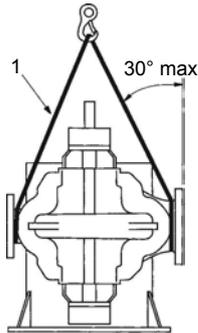


Figura 4: La forma adecuada de elevación de una bomba horizontal sobre una base sin orificios de elevación

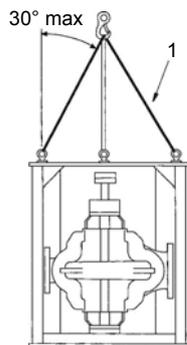
Bombas montadas verticalmente

Montaje de bomba	Método de elevación
Mitad del pedestal	Coloque un estrobo de nylon, cadena o cable alrededor de las dos bridas. Utilice un gancho con cerrojo o grillete estándar y nudos en los extremos. Asegúrese de que el equipo de elevación sea lo suficientemente grande como para mantener el ángulo de elevación a menos de 30° de la vertical.
Pedestal completo	Instale pernos de ojo en los tres orificios provistos en la parte superior del soporte y ajuste firmemente. Sujete una cadena o soga mediante un gancho con cerrojo o grillete estándar y nudos en los extremos. Debe utilizar pernos de ojo de espalda que estén fabricados bajo la norma ANSI B18.15 y que tengan el tamaño como para ajustarse a los orificios provistos. Asegúrese de que el equipo de elevación sea lo suficientemente grande como para mantener el ángulo de elevación a menos de 30° de la vertical.



1. Estrobo de nylon, cadena o cable

Figura 5: Método de elevación apropiado para una bomba vertical montada sobre medio pedestal



1. Estrobo de nylon, cadena o cable

Figura 6: Método de elevación apropiado para una bomba vertical montada sobre un pedestal completo

2.3 Pautas de almacenamiento

2.3.1 Requisitos para el almacenamiento de la bomba

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

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

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

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

3 Descripción del producto

3.1 Descripción general

Descripción del producto

La bomba Goulds modelo 3410 es una bomba de una sola etapa, de aspiración doble con las siguientes capacidades:

Medición	Tolerancia máxima
Capacidad	45.425 lpm 12.000 gpm
Cabezal	161 m (530 ft)
Presión	<ul style="list-style-type: none"> Hierro fundido: 1200 kPa 175 psig Hierro o acero dúctil: 1725 kPa 250 psig
Temperatura	177 °C 350 °F

Se han diseñado tamaños de bombas con la denominación H para lograr un mayor flujo que el de la bomba estándar de tamaño equivalente. Las dimensiones de la carcasa exterior son las mismas, pero las bombas H poseen espolones e impulsores con carcasa más ancha.

La línea completa de este modelo posee cuatro ejes diferentes con únicamente dos conjuntos de cojinetes. Las construcciones estándar son todas de hierro, con accesorios de bronce, recubrimiento 316SS y todas de 316SS. Otros tipos de construcción se encuentran disponibles a pedido.

La rotación hacia la derecha es estándar. Como opcional se encuentran disponibles con rotación hacia la izquierda. Se puede cambiar el sentido de la rotación luego de su instalación, sin necesidad de utilizar piezas adicionales.

Aplicación vertical

El modelo 3410 está disponible con una configuración en sentido vertical (3410V). Esta disposición es ideal para aplicaciones con espacio limitado, como en servicios a bordo. Un bastidor resistente fabricado en acero hace de soporte de la bomba y del motor, lo cual proporciona un ajuste torneado para una alineación positiva al utilizar motores estándar con base en forma de P.

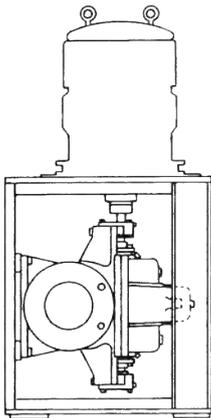


Figura 7: Configuración vertical



ADVERTENCIA:

La fuga del líquido bombeado puede provocar un entorno explosivo. Asegúrese de que el líquido bombeado sea compatible con todos los materiales de la bomba con los que hace contacto.

Carcasa

La carcasa se divide de manera horizontal. Las mitades superior e inferior se sostienen con tornillos de cabeza y pasadores al costado de cada caja de empaquetadura para facilitar su desmontaje y reensamblaje. La carcasa se sostiene mediante un pie de fundición integral. Las carcasas de los cojinetes separadas se ajustan directamente a los ajustes torneados en cada extremo de la carcasa con tornillos de cabeza.

Catorce de las 27 carcasas poseen doble voluta, como se detalla a continuación:

- 4 x 6 a 11
- 4x6-11H
- 6x8-11
- 8x10-21
- 8x10-12
- 8x10-14
- 8x10-17
- 8x10-17H
- 10x12-12
- 10x12-12H*1
- 10x12-14
- 10x12-17
- 10x12-15
- 12x14-14
- 12x14-15

*1 Esta carcasa utiliza un separador parcial.

Las conexiones de aspiración con bridas y de descarga se ubican en la mitad inferior de la carcasa, conforme a ANSI 16.1/16.5 clase 125/150. Las bridas de superficie plana de 125# son estándar y se encuentran disponibles con superficie plana de 250# como opcional.

También pueden suministrarse bridas DIN en todos los tamaños, excepto 6x8-22. Las bridas se proporcionan conforme a la norma EN 1092-2. Estas bridas son lisas y planas, y cumplen o superan el grosor mínimo requerido por la calificación PN. Las bridas suministradas son PN16 en los tamaños más pequeños y PN10 en los tamaños más grandes.

Las carcasas son estándar con las siguientes piezas:

- Dos tornillos niveladores (salvo en el grupo S)
- Dos orejas de izaje
- Dos pasadores de clavija cónicos para su alineación
- Una junta de separación de 0,0762 cm 0,030 pulg.

La mitad superior de la carcasa posee una conexión de ventilación, una conexión de cebado y dos conexiones de anillo sellado en la caja de empaquetadura. La mitad inferior posee dos conexiones de drenaje.

Impulsores

- Cerrada, de aspiración doble
- Balance hidráulico axial
- Accionado por una chaveta
- Balanceada dinámicamente, cuando el coeficiente diámetro a ancho es menor a seis

Anillos de desgaste

- Se suministran anillos de desgaste de la carcasa como estándar para mantener una separación de funcionamiento apropiada y minimizar las fugas entre las cámaras de succión y de descarga en la carcasa. Cada anillo de la carcasa se sostiene en su lugar mediante un pasador antirrotación ubicado en una ranura fresada en la superficie de división horizontal.
- Hay disponibles anillos de desgaste del impulsor para todos los tamaños de bomba. Los anillos de desgaste del impulsor se sostienen en su posición mediante tornillos de fijación axiales. La instalación en campo de los anillos del impulsor requiere el remaquinado de los cubos impulsores.
- Los anillos de la carcasa permanecen iguales para diseños con o sin anillos del impulsor.

Ejes

El eje tiene un diseño de gran rendimiento que minimiza deformaciones y vibraciones. La deformación del eje posee un máximo de 0,051 mm | 0,002 pulg. en la superficie de la caja de empaquetadura bajo las peores condiciones operativas. El eje de las bombas de los grupos M, L y XL es completamente seco con sellos de junta entre los cubos del impulsor y los manguitos de eje. El grupo S no tiene un eje completamente seco. El grupo S es estándar con un eje de acero inoxidable de 420. Los tamaños M, L y XL tienen un eje de acero del tipo ANSI 4140 estándar con opción de acero inoxidable 316.

Manguitos de eje

Las bombas del grupo M, L y XL poseen manguitos de eje estándar. Los mismos están enganchados al eje en el impulsor y se mantienen en su lugar axialmente mediante tuercas de manguito rosado. Todas las bombas del grupo S son estándar sin manguitos de eje, pero los manguitos están disponibles.

Caja de empaquetadura

La empaquetadura de la caja de empaquetadura sin asbesto es estándar. La caja de empaquetadura contiene anillos linterna de división y bujes de entrada de la caja de empaquetadura renovables. Se proporcionan aperturas con roscas para aislar el agua desde la carcasa de la bomba o una fuente externa. La tubería de retorno es opcional. Los casquillos sin enfriar, de acero inoxidable 316, fundidos, de dos piezas son estándar en todas las bombas 3410.

Sellos mecánicos

- Hay disponibles sellos mecánicos como opcional del Modelo 3410. Los diámetros de caja de empaquetadura sobredimensionados son estándar en bombas con sellos mecánicos instalados en fábrica. Esto brinda una mayor flexibilidad y un mejor ambiente operativo.
- Las bombas que se suministran con cajas de empaquetadura estándar se pueden convertir en sellos mecánicos en el campo. Esta conversión requiere tanto el remaquinado de la caja de empaquetadura para alojar el sello mecánico como el remaquinado del casquillo para adaptarlo a la caja de empaquetadura existente. Si los diámetros de la caja de empaquetadura fuesen remaquinados, en ese caso se pueden usar todos los sellos mecánicos del Modelo 3410 estándar y los casquillos piloto con D.I. estándar.
- Los sellos balanceados requieren su conversión a manguitos escalonados. La mayoría de los sellos mecánicos no balanceados encajarán en los diámetros de las cajas de empaquetadura estándar, pero requieren el remaquinado del D.I. del piloto fuera de los casquillos. En este caso, se deben centrar los casquillos en el eje o en el manguito mediante un calibrador de separaciones.
- Las bombas que se suministran con sellos mecánicos se pueden convertir en cajas de empaquetadura en el campo. Hay disponible un kit de conversión de cartucho que incluye una caja de accesorios y manguitos para convertir diámetros sobredimensionados en diámetros estándar de cajas de empaquetadura.

Cojinetes

- El Modelo 3410 es estándar, con cojinetes de empuje de bolas de doble fila y un cojinete de bolas de surcos profundos de una sola fila al final del acoplamiento. Existen dos tamaños de carcasas de cojinete y cojinetes utilizados en la línea de productos del Modelo 3410. Los grupos S y M utilizan cojinetes idénticos, así como en el caso de los grupos L y XL. El cojinete de empuje se mantiene en su posición con un anillo de elevación cónico en la carcasa del cojinete de empuje para tomar cualquier carga de empuje axial no balanceada. El cojinete radial está libre para flotar axialmente en la carcasa del cojinete, tomando cargas radiales únicamente.
- La lubricación con grasa es estándar. La lubricación con aceite es opcional y se utilizan el mismo eje, los mismos cojinetes y las mismas carcasas de cojinetes. La refrigeración del rodamiento está disponible con lubricación de aceite únicamente y es indispensable para temperaturas superiores a 121 °C | 250 °F. Las carcasas de los rodamientos están completamente selladas mediante aislantes de rodamiento Inpro VBS.

Bancadas

Las bancadas de hierro fundido se proporcionan como estándar. Las mismas incluyen una cámara colectora de goteo con una conexión de drenaje con rosca y una apertura adecuada para aplicar mortero. Las bancadas fabricadas en acero están disponibles como opcionales.

Aplicaciones previstas

La línea del modelo Goulds 3410 está diseñada para una amplia gama de servicios industriales, municipales y marítimos que incluyen:

- Proceso: agua de enfriamiento, limpia fondos, circulación de rehervidor y torre de enfriamiento
- Pulpa y papel: limpiador primario y secundario, suministro de agua de molino, filtrada, y bomba con ventilador
- Metales primarios: agua de enfriamiento, enfriamiento rápido y filtrado
- Municipal: elevación alta, elevación baja, agua de lavado, agua de desecho y agua bruta
- Servicios públicos: torre de enfriamiento, enfriamiento de componentes y agua de servicios
- Marítimo sentina y balasto, carga, servicio de enfriamiento y bomba contra incendios

3.2 Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la bomba. La placa de identificación está ubicada en la carcasa de la bomba.

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

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

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

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

Tipos de placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Carcasa de la bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba.
Bomba	La fórmula para el tamaño de la bomba es: Descarga x Succión - Diámetro nominal máximo del elemento motriz en pulgadas.

3.2 Información sobre las placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
	(Ejemplo: 2 x 3 - 8)
ATEX	Si se aplica, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.

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

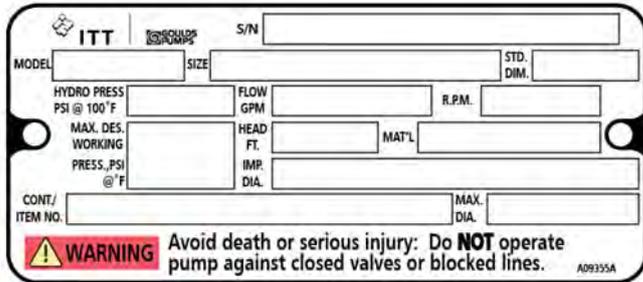


Figura 8: Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

Campo de la placa de identificación	Explicación
MODEL	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
FLOW	Flujo nominal de la bomba, en galones por minuto
HEAD	Altura de elevación nominal de la bomba, en pies
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
HYDRO PRESS	Presión hidrostática a 100 °F, in-lb/in ²
MAX. DES. WORKING PRESS	Presión de trabajo máxima a temperatura en °F, en libras por pulgada cuadrada
S/N	Número de serie de la bomba
CONT./ITEM NO.	Contrato del cliente o número de artículo
IMP. DIA.	Diámetro nominal del impulsor, en pulgadas
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor, en pulgadas
STD. DIM.	Código dimensional ANSI estándar
MAT'L	Material de construcción

Placa de identificación ATEX



Figura 9: Placa de identificación de la bomba según ATEX

Consulte [Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura on page 14.](#)

La clasificación del código que está en el equipo debe coincidir con el área especificada para su instalación. De lo contrario, comuníquese con un representante de ITT Goulds antes de proseguir.



ADVERTENCIA:

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

4 Instalación

4.1 Preinstalación

Precauciones



ADVERTENCIA:

- Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor tenga la certificación adecuada.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas imprevistas. Las descargas pueden provocar daños en el equipo o choque eléctrico y resultar en lesiones graves. Pruebe el conductor de la conexión a tierra para verificar que esté conectado correctamente.

AVISO:

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

4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba

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

Pauta	Explicación/comentario
Si la ubicación de la bomba es más elevada, tome precauciones especiales para reducir la transmisión de posibles ruidos.	Considere una consulta con un especialista en ruidos.
Ubique la bomba debajo del nivel de fluido cuando sea posible.	Esto facilita el cebado, asegura un caudal estable del fluido y proporciona una carga de succión positiva para la bomba.
Asegúrese de que exista una fuente de alimentación adecuada disponible para el motor de la bomba.	Si la bomba es alimentada por motor, las características eléctricas de la fuente de alimentación deben ser idénticas a las que figuran en la placa de datos del motor.

Evalúe la instalación para determinar que la carga neta positiva de succión disponible ($NPSH_A$) sea igual o superior a la carga neta positiva de succión requerida ($NPSH_R$), según lo especificado en la curva de desempeño de la bomba.

4.1.2 Requisitos para la cimentación

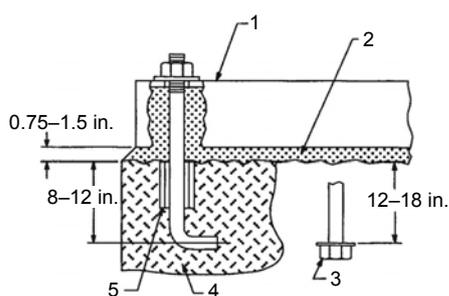
Requisitos

- El cemento debe pesar al menos cinco veces el peso de la unidad de la bomba.
- Coloque un cemento de concreto plano y robusto para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos del cemento.

Pernos de la base

- Los pernos de cemento se deben introducir en el concreto hasta una profundidad de entre 8 y 12 pulgadas (de 20 a 30 cm) y bloquearse con un gancho alrededor de una barra de refuerzo o una tuerca y una arandela en la parte inferior.
- Los pernos de cemento deben tener un manguito alrededor de al menos seis veces el diámetro del perno de longitud y de al menos dos veces el largo del diámetro interior del perno.
- Si se utilizan una tuerca y una arandela para fijar, la arandela debe tener un diámetro exterior dos veces más grande que el manguito.
- Los pernos de cemento deben ser de 3,175 mm | 0,125 pulg. menos que los orificios del perno de anclaje de la base.

Diagrama de instalación del perno



1. Placa base
2. Mortero
3. Perno y arandela alternativos
4. Concreto
5. Manguito de perno

Figura 10: Instalación del perno

4.2 Coloque la plancha de base

En la fábrica se controla que las bombas puedan ser alineadas a la tolerancia necesaria. Tenga en cuenta la flexibilidad de una base sin mortero y la manipulación en el envío y no asuma que la unidad está alineada cuando se coloque en la cimentación desigual. Si sigue estas instrucciones, logrará la alineación necesaria fácilmente.

1. Realice la alineación inicial o aproximada.

La alineación aproximada está diseñada para tener una desviación total del indicador de 0,051 cm | 0,020 pulg. para la alineación paralela y para tener una desviación total del indicador de 0,023 cm | 0,009 pulg. por cada pulgada de radio para la alineación angular. Utilice bloques en los pernos de anclaje y entre medio para colocar la parte inferior de la base a la altura final y los pernos de cimentación a través de los orificios en la plancha de base. En lugar de bloques y calces, también puede utilizar cuñas metálicas con un pequeño corte.

2. Si la unidad tiene un acoplamiento rígido, como por ejemplo un acoplamiento Falk Gear, desconecte las mitades del acoplamiento.
Por lo general, esto no es necesario en acoplamientos flexibles, como el acoplamiento Sure-Flex de Wood.
3. Ajuste todos los pernos de la bomba y el motor.
Esto asegura que los pernos no se hayan aflojado o que la base no se haya debilitado debido a una distorsión durante el envío. Esta situación puede provocar cambios en la alineación cuando se afloja un perno.
4. Si el motor se instala en el lugar, asegúrese de que esté centrado en los agujeros de los pernos con calces para que el motor tenga una alineación aproximada con la bomba.

También mueva la bomba en caso de que sea necesario.

AVISO:

Riesgo de alineación inadecuada. No utilice más de seis pasadores y asegúrese de que estos sean lo suficientemente gruesos. Coloque separadores finos entre los gruesos.

5. Nivela el eje de la bomba, las superficies del acoplamiento y las bridas agregando o quitando calces entre los bloques y la parte inferior de la base.
6. Ajuste a mano las tuercas del perno de anclaje. Luego ajuste las tuercas con una llave con cuidado de no distorsionar la base.

No vuelva a conectar el acoplamiento rígido hasta que complete la alineación. La plancha de base no necesita nivelarse.

7. Luego de aplicar una leve torsión a los pernos de la cimentación, vuelva a controlar los requisitos de alineación.

Si necesita corregir la alineación, agregue o quite calces o cuñas debajo de la plancha de base.

4.3 Alineación de la bomba con el elemento motriz

Precauciones



ADVERTENCIA:

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

4.3.1 Controles de alineación

Cuándo realizar los controles de alineación

Debe realizar los controles de alineación bajo las siguientes circunstancias:

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

Tipos de desalineación

Tipo de desalineación	Descripción
Desalineación angular	Los ejes poseen un eje concéntrico en la intersección pero no es paralelo.
Desalineación de desplazamiento paralelo	Los ejes poseen un eje paralelo pero con desplazamiento.

Verifique y corrija la desalineación angular antes de corregir la desalineación en paralelo.

Desalineación del acoplamiento permitida

Tipo de desalineación	Acoplamiento de elemento simple	Acoplamiento (espaciador) de elemento doble
Desalineación en paralelo	0,1 mm 0,004 pulg. TIR (4 mils)	1,52 mm 0,060 pulg. TIR por pie de longitud del espaciador
Desalineación angular	0,1 mm 0,004 pulg. TIR por pulgada de radio.	0,51 mm 0,002 pulg. TIR por pulgada de radio

Tipos de controles de alineación

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

Para realizar la alineación final, mueva y calce el motor en la base hasta que los cubos del acoplamiento estén dentro de las medidas de tolerancia recomendadas en desviación total. Tome todas las medidas con los pernos de la bomba y el motor ajustados. Realice el control de alineación final después de que la unidad haya alcanzado la temperatura final de funcionamiento.

Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplique mortero en la placa base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplique mortero en la placa base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

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

4.3.1.1 Ajustes en frío para la alineación paralela vertical

Introducción

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

Ajustes recomendados

Temperatura del fluido bombeado	Ajuste recomendado para el eje del motor
Ambiente	0,05 mm 0,002 pulg. a 0,102 mm 0,004 pulg., bajo
38°C 100°F	0,00 mm 0,000 pulg. a 0,05 mm 0,002 pulg., alto
93°C 200°F	0,102 mm 0,004 pulg. a 0,152 mm 0,006 pulg., alto
149°C 300°F	0,203 mm 0,008 pulg. a 0,254 mm 0,010 pulg., alto
204°C 400°F	0,305 mm 0,012 pulg. a 0,356 mm 0,014 pulg., alto

4.3.2 Alinee la bomba con una regla

Antes de empezar, deber contar con una regla y un calibrador cónico o un juego de calibradores de separaciones.

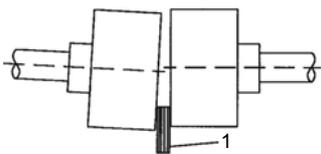
Este método solo puede usarse si la superficie y los diámetros externos de las mitades del acoplamiento cuadran y son concéntricas con los orificios del acoplamiento. Si estas condiciones o si los acoplamientos elastoméricos no resultan convenientes para este método, deberá usar el método del indicador de cuadrante.

1. Inserte el calibrador cónico o de separaciones entre las superficies del acoplamiento en intervalos de 90° para controlar la alineación angular.

Se considera que la unidad posee una alineación angular cuando estas cuatro medidas son las mismas o están dentro de los márgenes de tolerancia recomendados.

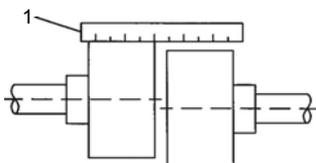
2. Coloque una regla transversalmente entre ambos bordes del acoplamiento en sus cuatro lados para controlar la alineación en paralelo.

Se considera que la unidad posee una alineación en paralelo cuando la regla descansa en forma pareja transversalmente entre los dos bordes del acoplamiento en las cuatro posiciones.



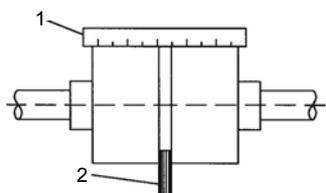
1. Calibrador de separaciones

Figura 11: Alineación angular incorrecta



1. Regla

Figura 12: Alineación en paralelo incorrecta



1. Regla
2. Calibrador de separaciones

Figura 13: Alineación correcta

4.3.3 Alinee la bomba con un indicador de cuadrante

Antes de empezar, debe contar con un indicador de cuadrante que tenga un imán montado y barras de extensión.

Un indicador de cuadrante brindará una alineación más precisa que una regla.

1. Ajuste el soporte del indicador o la base magnética a la bomba a la mitad del acoplamiento.
2. Ajuste el ensamblaje hasta que el botón indicador descansa sobre la periferia de la otra mitad del acoplamiento.
3. Regule el cuadrante en cero y con una tiza marque la mitad del acoplamiento en donde descansa el botón. Posteriormente coloque un separador entre las mitades del acoplamiento para que la holgura del cojinete no afecte las mediciones.

No se necesitan tiza ni separadores en los acoplamientos elastoméricos que no hayan sido desconectados.

4. Gire ambos ejes en las mismas distancias.

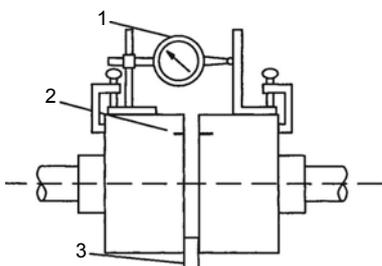
Todas las mediciones deben realizarse con el botón en la marca de la tiza.

Las mediciones del cuadrante indicarán si es necesario elevar, bajar o mover el motor hacia alguno de los lados. Puede usar este método para alinear los centros del eje de manera precisa, incluso en superficies o diámetros externos del acoplamiento que no cuadren o no sean concéntricos con los orificios.

AVISO:

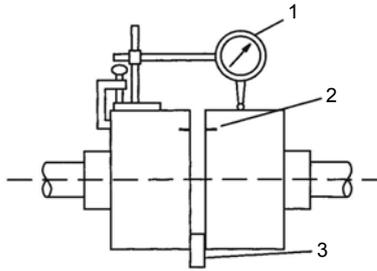
Riesgo de desequilibrio en el giro. Deben corregirse todas las desviaciones en la cuadratura o concentricidad.

5. Después de cada ajuste, revise las alineaciones paralelas y angulares nuevamente.



1. Reloj comparador
2. Marca de referencia
3. Separador para ocupar la holgura del cojinete

Figura 14: Alineación angular



1. Reloj comparador
2. Marca de referencia
3. Separador para ocupar la holgura del cojinete

Figura 15: Alineación paralela

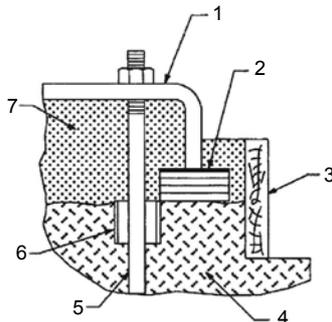
4.4 Aplicación de mortero en la plancha de base



PRECAUCIÓN:

No aplique mortero hasta que se logre la alineación inicial.

El mortero compensa el desnivel de la cimentación. Junto con la plancha de base, el mortero actúa como una interfaz rígida entre la bomba y la cimentación al distribuir el peso a lo largo de la base y prevenir el desplazamiento. Utilice un mortero aprobado que no se contraiga como Embeco 636 o 885 de Master Builders, Cleveland, Ohio o equivalente.



1. Placa base
2. Separadores
3. Forma
4. Concreto
5. Perno de anclaje
6. Manguito del perno
7. Mortero

Figura 16: Mortero en la plancha de base

1. Construya una forma fuerte alrededor de la cimentación para contener al mortero.
2. Embeba la parte superior de la cimentación meticulosamente y luego remueva el agua de la superficie.
3. Llene la plancha de base con mortero por completo.

En caso de ser necesario, utilice tuberías de escape de aire de forma temporal o taladre orificios de ventilación para que se libere el aire atrapado.

4. Una vez que el mortero se haya endurecido por completo, ajuste los pernos de cimentación.

El mortero se endurecerá en aproximadamente 24 horas.

5. Controle la alineación.

6. Aproximadamente catorce días después de que el mortero se haya aplicado y secado por completo, aplique pintura a base de aceite en los bordes expuestos del mortero para evitar el contacto del aire y la humedad con el mortero.

4.5 Listas de verificación para la tubería

4.5.1 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.
- 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.



PRECAUCIÓN:

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



PRECAUCIÓN:

Nunca coloque una tubería en su lugar desde las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a cargas peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el elemento motriz. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba y puede producir lesiones o daños en el equipo.



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

AVISO:

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

Pautas para la tubería

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

Lista de verificación

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas.	<ul style="list-style-type: none"> • Deformaciones en la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando 	
Mantenga las tuberías lo más derecha posible. Evite las curvas innecesarias. Utilice accesorios de 45° o de 90° de radio amplio en donde sea necesario.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
Asegúrese de que los diámetros interiores coincidan adecuadamente cuando utilice uniones de bridas.	—	
No conecte la tubería en la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> • El mortero de la plancha de base o la subbase se haya endurecido. • El mortero grout para la cubierta del foso está fraguando. • Los pernos de sujeción de la bomba están ajustados. 	—	
	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.	—	

4.5.2 Lista de verificación de tuberías de aspiración

El tamaño y la instalación de las tuberías de aspiración son de suma importancia. Debe seleccionarse e instalarse de manera que las pérdidas de presión sean mínimas y que fluya líquido suficiente hacia la bomba cuando se enciende y se pone en funcionamiento. Muchos de los problemas relacionados con la carga neta positiva de aspiración (NPSH) se pueden atribuir directamente a sistemas de tuberías de aspiración inadecuados.



PRECAUCIÓN:

- Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación puede hacer que las piezas rotativas entren en contacto, generando un exceso de calor, chispas y fallos prematuros.
- Pueden formarse bolsas de aire en la parte superior del reductor y en la bomba cuando se la opera en desnivel. No utilice nunca un reductor concéntrico en una línea horizontal.

Lista de verificación de tuberías

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Controle que los codos de las tuberías de aspiración en las bombas de doble aspiración horizontales se instalen conforme	Cuando un codo se encuentra en una posición distinta de la vertical en relación con la tobera de aspiración de la bomba, esto provoca que entre mayor	

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
las Normas del Instituto de Hidráulica, ya que siempre se presenta un flujo turbulento irregular alrededor del codo.	cantidad de líquido de un lado del impulsor que del otro. Esto da como resultado cargas de empuje muy desiguales que sobrecalientan los cojinetes y causan un desgaste prematuro, lo que afecta el rendimiento hidráulico de forma negativa. Vea la imagen de Ejemplo de carga desequilibrada.	
Controle que los reductores de tubería del lado de entrada no posean más de una reducción de diámetro de tubería en un mismo reductor.	Esto evita que haya turbulencia de flujo y ruido excesivos.	
Cuando trabaja en un desnivel, controle que la tubería de aspiración se incline hacia arriba de la tobera de la bomba.	Una línea de aspiración horizontal debe tener una elevación gradual hacia la bomba. Cualquier punto elevado en la tubería puede llenarse de aire e impedir el correcto funcionamiento de la bomba.	
(Opcional) Puede instalar una sección corta de tubería al lado de la brida de aspiración, como ser la Dutchman o un tramo de tubería con un diseño que permita extraerlo de la línea de forma inmediata.	Esto facilita la limpieza del canal de líquido de la bomba sin la necesidad de desmontar la bomba. Con esta disposición, se puede acceder a cualquier elemento que obstruya el impulsor al extraer el tramo o la sección de tubería.	

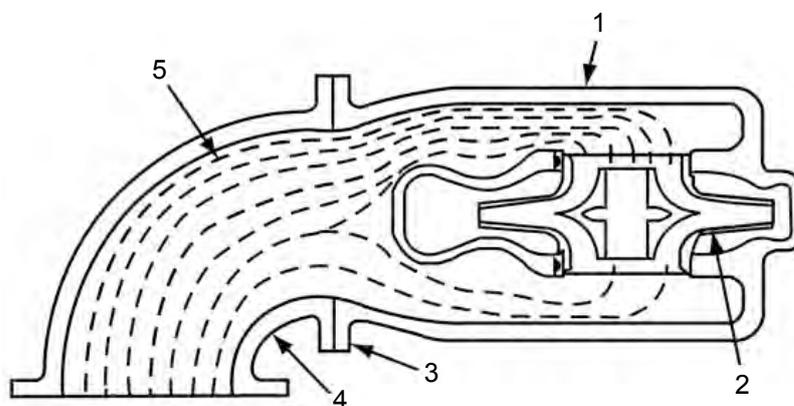
Ejemplo de carga no balanceada



PRECAUCIÓN:

Riesgo de carga axial excesiva o cavitación. No instale un codo directamente antes que la aspiración de una bomba de aspiración si el plano de la aspiración es paralelo al eje de la bomba. En forma alternativa, instale un codo con vanos de rectitud para ayudar a distribuir el caudal de manera uniforme.

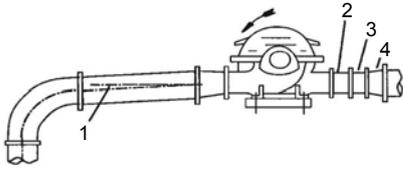
La imagen muestra la carga no balanceada de un impulsor de doble aspiración debido al flujo irregular alrededor de un codo adyacente a la bomba:



1. Carcasa de la bomba
2. Impulsor
3. Brida de aspiración de la bomba
4. Codo de aspiración
5. La velocidad del agua aumenta aquí y causa un flujo mayor hacia un lado del impulsor.

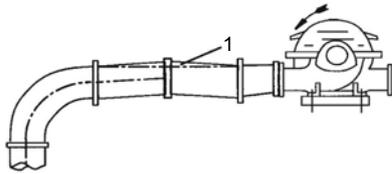
Figura 17: Carga no balanceada de un impulsor de doble aspiración.

Ejemplos



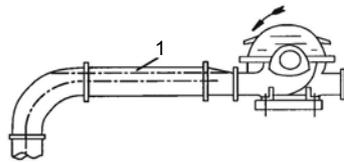
1. Línea central de la tubería nivelada
2. Válvula anti-retorno
3. Válvula de cierre
4. Incrementador

Figura 18: Tubería de aspiración instalada con una elevación gradual hacia la bomba. Correcto.



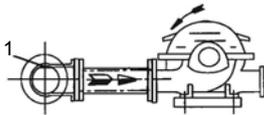
1. Bolsa de aire

Figura 19: Tubería de aspiración instalada con una elevación gradual hacia la bomba - incorrecto



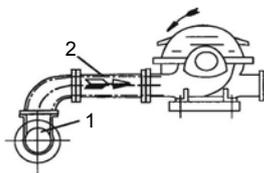
1. Bolsa de aire

Figura 20: Tubería de aspiración instalada con un reductor. Incorrecto



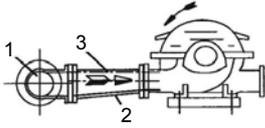
1. Bolsa de aire

Figura 21: Incorrecto



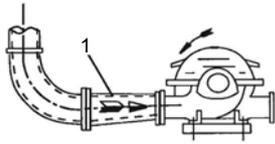
1. Ausencia de bolsas de aire
2. Elevación gradual

Figura 22: Correcto



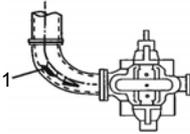
1. Ausencia de bolsas de aire
2. Reductor excéntrico
3. Elevación gradual

Figura 23: Elevación gradual hacia la bomba. Correcto



1. La distancia más el reductor excéntrico enderezan el flujo

Figura 24: Tubería de aspiración por encima de la bomba. Correcto



1. Paso del agua

Figura 25: Tubería de aspiración por encima de la bomba - incorrecto

4.5.3 Consideraciones para la válvula de tuberías de aspiración

Válvulas de aspiración



PRECAUCIÓN:

Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Sólo utilice válvulas de aspiración para aislar la bomba para mantenimiento e instale dichas válvulas en posición para evitar bolsas de aire.

Antes de instalar las válvulas de aspiración en las tuberías de aspiración, revise las siguientes consideraciones:

- Asegúrese de que las válvulas de las tuberías de aspiración queden ubicadas inmediatamente antes del recorrido de la tubería recta recomendada.
- Nunca debe regular la bomba con el uso de una válvula en el lado de aspiración de la bomba.
- Utilice las válvulas de aspiración solo para separar la bomba por razones de mantenimiento.
- Siempre debe instalar la válvula en una posición que evite la formación de bolsas de aire.

Válvulas de pie

Si la bomba funciona bajo condiciones de desnivel estáticas, puede instalar una válvula de pie en la línea de aspiración para obviar la necesidad de cebado cada vez que encienda la bomba.

Antes de instalar las válvulas de pie en las tuberías de aspiración, revise las siguientes consideraciones:

- Asegúrese de que esta válvula sea del tipo charnela y no de resortes múltiples y de que esté dimensionada para evitar la fricción excesiva en la línea de aspiración.
- Dimensione la válvula de pie y la tubería con el fin de maximizar la carga neta positiva de aspiración_A para la bomba reduciendo al mínimo las pérdidas de la línea de aspiración.
- Cuando se usan válvulas de pie, o si hay otras posibilidades de un golpe de ariete, cierre la válvula de descarga despacio antes de cerrar la bomba.

Válvulas de retención

En aplicaciones normales, las válvulas de retención se ubican en las tuberías de descarga. Antes de utilizar una válvula de retención en las tuberías de aspiración, tenga en cuenta la caída de presión agregada a la bomba, el potencial de un golpe de ariete y la posibilidad de que la voluta de la bomba completa quede expuesta a la presión de descarga.

Válvulas de cierre

Instale válvulas de cierre donde haya dos o más bombas conectadas a la misma línea de aspiración, de modo que se pueda separar cualquier bomba de la línea.

Antes de instalar las válvulas de compuerta, revise las siguientes consideraciones:

- Por razones de mantenimiento, siempre debe instalar las válvulas de cierre del lado de aspiración de las bombas con presión positiva.
- Para evitar la formación de bolsas de aire, siempre debe instalar las válvulas de cierre con los vástagos en posición horizontal.
- No deben usarse válvulas de globo, en especial en condiciones donde la NPSH es crítica.

4.5.4 Consideraciones acerca de las tuberías de descarga

Antes de construir las tuberías de descarga, revise las siguientes consideraciones:

- Si la tubería de descarga es corta, entonces el diámetro de tubería puede ser el mismo que la apertura de descarga.
- Si la tubería es larga, entonces el diámetro de la tubería debería ser uno o dos tamaños más grande que el de la apertura de descarga.
- En trayectos horizontales largos, es conveniente mantener el grado más uniforme posible.
- Evitar puntos altos, como bucles. Los puntos altos juntarán aire y obturarán el sistema o provocarán un bombeo irregular.
- Se debería instalar una válvula de retención y una válvula de cierre en la línea de descarga.
 - La válvula de retención se coloca entre la bomba y la válvula de cierre. Esto protege la bomba del exceso de contrapresión y evita el reflujo de líquido a través de la bomba en caso de falla energética.
 - La válvula de cierre se utiliza para el cebado y arranque, así como también para cerrar la bomba.

4.5.5 Medidores de presión

Instale calibradores de presión de tamaño adecuado tanto en las boquillas de succión como en las de descarga en el calibrador de grifos proporcionado. Los calibradores permiten al operador observar el funcionamiento de la bomba y determinar si la bomba está funcionando de acuerdo con la curva de rendimiento. Si se produce cavitación, unión de vapor u otras operaciones inestables, se observará una presión de descarga ampliamente fluctuante.

4.6 Sujeción de la bomba

Las unidades de bomba pueden sujetarse sobre pies opuestos diagonalmente. No realice esto hasta que la unidad se haya ejecutado por un período de tiempo suficiente y la alineación se encuentre dentro de la tolerancia de alineación requerida.

5 Entrega, puesta en marcha, operación y apagado

5.1 Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por 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.
- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
- 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.



PRECAUCIÓN:

- Se producirán daños graves en la bomba si funciona en seco. Asegúrese de que la bomba esté completamente llena de líquido antes de que arranque.

Sistema de limpieza

Limpie los sistemas nuevos y antiguos con el fin de eliminar toda sustancia extraña. Las salpicaduras de soldadura de incrustaciones copiosas y cable u otra sustancia extraña de gran tamaño pueden obstruir el impulsor de la bomba. Esto reduce la capacidad de la bomba que luego provoca la cavitación, las vibraciones excesivas y/o daños para cerrar partes de holgura, como anillos de desgaste, sellos y manguitos.

Inspecciones previas al funcionamiento

AVISO:

Los objetos extraños en el líquido bombeado o en el sistema de tuberías pueden bloquear el caudal y provocar una generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras. Asegúrese de que la bomba y los sistemas no contengan objetos extraños antes del funcionamiento y durante él.

Lleve a cabo estas inspecciones antes de arrancar la bomba:

- Controle la alineación entre la bomba y el motor.

Observe la alineación de acoplamiento en el capítulo de instalación para informarse sobre los requisitos de alineación.
- Controle todas las conexiones que van al motor y al dispositivo de arranque con el diagrama de cableado.

Controle el voltaje, la fase y la frecuencia en la placa de identificación del motor con el circuito de línea.

- Controle la aspiración y la descarga de las tuberías y los calibradores de presión para un funcionamiento correcto.
- Controle que pueda girar el elemento giratorio con la mano para comprobar que gira libremente.
- Controle la caja de empaquetadura, la lubricación y las tuberías.
- Controle la lubricación del motor.

Consulte el manual de Instalación, Operación y Mantenimiento del motor.

- Controle que los cojinetes de la bomba estén lubricados.
- Si la bomba es del tipo de lubricación con aceite, controle que el nivel de aceite sea correcto antes de arrancar la bomba.
- Si se trata de una bomba de lubricación de vapor de aceite, controle que el vapor fluya adecuadamente antes de arrancar la bomba.
- Controle que el acoplamiento esté correctamente lubricado, si es necesario.
- Controle que la bomba esté llena de líquido y que todas las válvulas estén ajustadas correctamente y que funcionen, con la válvula de descarga cerrada y la válvula de aspiración totalmente abierta. Purgue todo el aire de la parte superior de la carcasa.
- Controle la dirección de la rotación.

Asegúrese de que el motor funciona en la dirección indicada por la flecha en la carcasa de la bomba. El funcionamiento de la bomba en la dirección de rotación incorrecta puede causar daños severos. Controle la rotación cada vez que desconecte los conductores del motor.

5.2 Cebado de la bomba



PRECAUCIÓN:

No haga funcionar la bomba en seco.

Cuándo cebar la bomba



Debe cebar la bomba antes de la puesta en marcha. Si es posible, ubique la bomba debajo del nivel de fluido para facilitar el cebado y para asegurar un caudal estable de fluido. Esta condición proporciona un cabezal de aspiración positivo sobre la bomba. También se puede cebar la bomba al presurizar el recipiente de aspiración.

Métodos para el cebado de la bomba

Instalación de la bomba	Método de cebado
Carga de aspiración positiva del cabezal	Abra la válvula de aspiración y afloje el tapón de ventilación arriba de la carcasa. Esto permite que se purgue el aire de la carcasa. Mientras ventila el aire del cuerpo de la bomba siempre rote el eje de la bomba varias veces de forma manual.
Desnivel	El cebado deberá realizarse mediante otros métodos tales como válvulas de pie, eyectores o llenando manualmente la carcasa y la línea de aspiración.

5.3 Llene el sistema



PELIGRO:

Todas las aperturas (p. ej. conexiones de tubos, bridas) se deben sellar herméticamente con los accesorios y el material adecuados antes de llenar la bomba. Si no se taponan todas las aperturas, se producirán lesiones personales.

1. Ubique los respiraderos en el punto más elevado de modo que los gases y el aire atrapados puedan escapar.
Sin embargo, si los gases son inflamables, tóxicos o corrosivos, deben ventilarse en un lugar apropiado para evitar causar daños al personal o a otras partes del sistema.
2. Controle que los soportes y el anclaje de la tubería estén colocados adecuadamente para soportar el peso adicional del líquido bombeado.
3. Cierre todos los drenajes.
4. Llene el sistema despacio para evitar que las velocidades excesivas hagan rotar las piezas de bombeo.
La rotación de las piezas de bombeo pueden provocar daños en la bomba o el motor.
5. Controle que el anclaje y los soportes sean adecuados:
 - a) Monte un indicador de cuadrante fuera de cualquier superficie rígida que no esté amarrada a las tuberías.
 - b) Regule el botón indicador en la brida de la bomba en la dirección axial de la tobera.
Si el indicador se mueve durante el llenado significa que el anclaje y los soportes no son adecuados o no se colocaron correctamente. Tome medidas correctivas.

5.4 Puesta en marcha de la bomba

1. Cierre las válvulas de drenaje.
2. Abra por completo todas las válvulas de las líneas de aspiración y descarga.
3. Abra el agua de sello que entra a la caja de empaquetadura.

Estas líneas siempre deben permanecer abiertas si el fluido bombeado está sucio o si existe la posibilidad de que haya filtraciones de aire.

4. Ceba la bomba.

AVISO:

Asegúrese que la bomba esté adecuadamente cebada. Si no lo está, apague la bomba y corrija la condición.

5. Encienda el motor de la bomba.

Es posible que las turbinas y los motores necesiten un breve periodo de calentamiento. Consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del motor.

6. Cuando la bomba funcione a máxima velocidad, asegúrese de que la válvula de retención esté abierta.

La válvula de retención debe abrirse cinco segundos después del arranque o antes para evitar que la bomba se dañe al funcionar con un caudal de cero.

7. Ajuste las válvulas de sello líquido para producir la presión recomendada tanto para el sello mecánico como para la caja de empaquetadura.

5.5 Lista de verificación de funcionamiento

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Rotación del motor	<p>Controle la rotación cada vez que los conductores del motor estén desconectados.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>ADVERTENCIA:</p> <p>Verifique la rotación de la unidad de potencia y de la bomba en relación con la del elemento conductor, como se muestra en las flechas de la caja. Gire el elemento conductor manualmente antes de aplicar la verificación eléctrica de la rotación. No haga funcionar en dirección inversa a las flechas, ya que pueden producirse daños graves o lesiones.</p> </div> </div>	
Ajuste de la caja de empaquetadura	Hacer ajustes de la caja de empaquetadura de la corona de la empaquetadura y de la lubricación.	
Flujo	<p>Es difícil medir con precisión el caudal de flujo (volumen/tiempo). Se puede utilizar cualquiera de los siguientes métodos de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medidor de Venturi • Boquillas de flujo • Placas de orificio • Medir el tiempo de inmersión en el pozo húmedo <p>Registre cualquier lectura para referencias futuras.</p>	
Presión	<p>Controle y registre las lecturas de aspiración y del indicador de presión de descarga para referencias futuras. También registre lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Amperaje por fase • Kilovatios (si un vatímetro de indicación se encuentra disponible) • Velocidad de la bomba: 	
Temperatura	Controle y registre las temperaturas de los cojinetes con un termómetro. La temperatura no debe exceder los 82 °C 180 °F.	
Vibración y sonido	<p>El nivel de vibración aceptable de una bomba centrífuga depende de la rigidez de la bomba y la estructura de soporte. Los valores recomendados para la vibración pueden variar entre 0,20 y 0,60 ips (pulgadas por segundo) de velocidad en función de las características de funcionamiento y la estructura. Consulte la sección de la bomba centrífuga de las Normas del Instituto Hidráulico para obtener una descripción completa y gráficos de diferentes bombas.</p> <p>Los niveles de sonido de campo son difíciles de medir debido al ruido de fondo de las tuberías, válvulas, los motores, engranajes y otras partes. Siga las recomendaciones de las Normas del Instituto Hidráulico.</p>	

5.6 Verificación de la rotación



ADVERTENCIA:

- Si hace funcionar la bomba en rotación inversa, puede provocar el contacto de piezas metálicas, generación de calor y brecha de contaminación. Asegúrese de que la configuración del motor sea correcta antes de arrancar la bomba.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por 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. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Asegúrese de que los cubos de acoplamiento están firmemente sujetos a los ejes.
3. Asegúrese de haber extraído el espaciador del acoplamiento..
La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la bomba.
6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

5.7 Acople la bomba y del elemento motriz



ADVERTENCIA:

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

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por 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.



PRECAUCIÓN:



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



Los acoplamientos deben contar con la certificación correspondiente para utilizarse en un entorno clasificado como ATEX. Siga las instrucciones del fabricante para lubricar e instalar el acople. Consulte los MIO de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

5.8 Lubricación de los cojinetes



PRECAUCIÓN:



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

- Riesgo de generación de calor, chispas y fallas prematuras. No aíse las carcasas de los cojinetes.

5.8.1 Lubrique los cojinetes con grasa.

Las bombas lubricadas con grasa se pueden identificar por los accesorios de engrase ubicados en la carcasa del cojinete. En la fábrica se coloca suficiente lubricante para 2000 horas de funcionamiento. Consulte el capítulo de Mantenimiento para obtener

5.8.2 Lubricación de cojinetes con aceite (opcional)

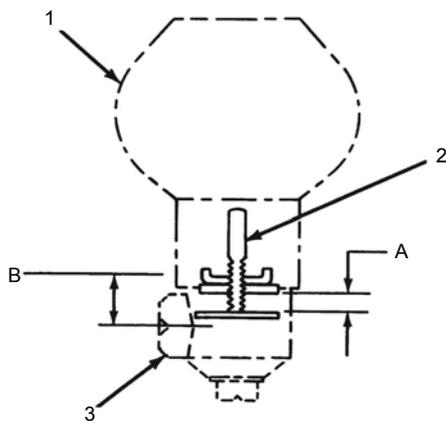
AVISO:

- La barra debe ajustarse como se estableció en este procedimiento. De lo contrario, no se lubricará el cojinete.
- No llene el depósito de aceite del bastidor del cojinete por el tapón de la parte superior.

Las bombas lubricadas con aceite no se lubrican en la fábrica. Utilice un aceite para turbinas de buena calidad con sustancias anticorrosivas e inhibidores de oxidación. En la caja de accesorios que se provee junto con la mayoría de las bombas lubricadas con aceite, se incluyen los reguladores de nivel constante de aceite. Ajuste el nivel de aceite antes de la lubricación. Consulte [6.3.2.1 Requisitos de aceites lubricantes on page 57](#) para ver los lubricantes y suministros recomendados.

Los cojinetes se pueden refrigerar solo con la opción de lubricación con aceite. El agua de refrigeración debe estar conectada a la carcasa del cojinete por medio de una línea de desecho o de retorno. El agua de refrigeración es necesaria cuando las temperaturas de funcionamiento exceden los 121 °C | 250 °F.

1. Retire la aceitera.



1. Engrasadores
2. Ensamblaje de ajuste
3. Alojamiento

2. Extraiga el ensamblaje de ajuste del engrasador.
3. Ajuste las barras hasta la dimensión A especificada en [5.8.3 Ajuste de barra on page 45](#).
4. Fíjelas en esa posición.
5. Reemplace el ajuste del montaje del engrasador.
6. Instale el engrasador.
7. Llene todas las botellas con aceite y reemplace el alojamiento del engrasador.

El depósito de aceite de la carcasa del cojinete está lleno cuando el aceite es visible en la botella. Deberá llenar la botella varias veces.

5.8.3 Ajuste de barra

Especificación	Medición
Dimensión A	14,5 mm 9/16 pulg.
Dimensión B	13 mm 1/2 pulg.
Tamaño del engrasador	204 ml n.º 5 8 oz
Capacidad de la carcasa	<ul style="list-style-type: none"> • Grupos S y M: 266 ml 9 oz • Grupos L y XL: 489 ml 16,5 oz

5.9 Sellado del eje con una caja de empaquetadura

AVISO:

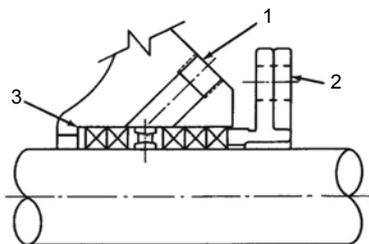


No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.

1. Asegúrese de que la caja de empaquetadura esté limpia y no contenga elementos extraños.
2. Si no están instalados, coloque los pasadores de casquillo en la carcasa.

La empaquetadura de la caja de empaquetadura se incluye en la caja de accesorios que acompaña a la bomba. Cuando empaquete la caja de empaquetadura, siga el siguiente orden para los anillos de empaquetadura y linterna:

1. Dos anillos de empaque
2. Anillos de cierre hidráulico
3. Últimos tres anillos de empaquetadura



1. Conexión de lavado del anillo linterna
 2. Casquillos simples de acero inoxidable 316 con fundidos de dos piezas (sin enfriar)
 3. Casquillo del prensaestopas
3. Tuerza el anillo de la empaquetadura de costado lo suficiente para engancharlo al eje o al manguito.

Packing Rings

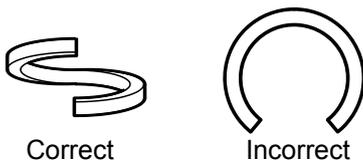


Figura 26: Anillos de empaquetadura

4. Tuerza las mitades del anillo linterna lo suficiente para engancharlas en el manguito del eje. Dos piezas forman un anillo. Las muescas deben estar enfrentadas pero no necesariamente alineadas.

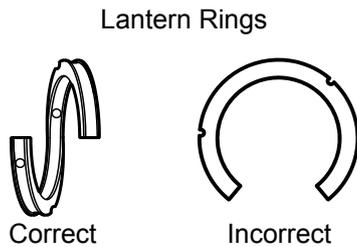


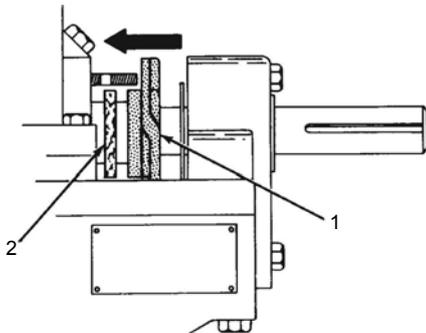
Figura 27: Anillos de cierre hidráulico

5. Instale el anillo de empaquetadura y linterna en el orden correcto.

Se debe instalar cada anillo por separado.

- a) Asiente con firmeza cada anillo.
- b) Utilice el casquillo de la caja de empaquetadura para insertar el anillo de empaquetadura y linterna en la caja de empaquetadura.
- c) Escalone la juntas en cada anillo a 90 grados.

Asegúrese de que el centro del anillo linterna esté alineado con el tapón de lavado en la caja de empaquetadura. Cada anillo viene como pieza de repuesto.



1. Casquillo
2. empaquetadura

6. Ajuste a mano las tuercas del casquillo de manera uniforme pero no muy ajustado.
7. Para extraer la empaquetadura de la caja de empaquetadura, realice los siguientes pasos:
 - a) Extraiga el prensaestopas.
 - b) Retire la empaquetadura con un gancho para empaquetadura.
 - c) Extraiga el anillo linterna insertando un gancho de alambre en el anillo en el borde exterior.
 - d) Limpie la caja de empaquetadura.

Un método alternativo para extraer la empaquetadura consiste en extraer la carcasa de la mitad superior (consulte el capítulo Mantenimiento). Extraiga el anillo de empaquetadura y linterna e inspeccione los manguitos o el eje. En caso de que los manguitos o el eje estén muy agrietados, reemplácelos.

5.10 Opciones de sellos mecánicos



ADVERTENCIA:

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

Cuando se suministran sellos mecánicos, la descripción e identificación se indican en los formularios de pedido. Los planos de instalación del fabricante del sello se adjuntan a la bomba. La mayoría de

los sellos se instalan y se ajustan en la fábrica. Archive estos planos para uso futuro en el mantenimiento y ajuste del sello cada vez que se desmonte la bomba.

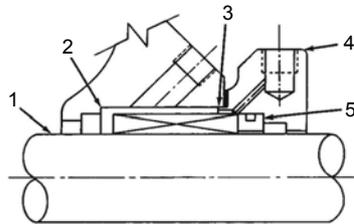
Prepare el sello para su operación

Para preparar adecuadamente el sello para la operación, puede ser necesario conectar varios flujos de refrigeración y lavado. En algunos casos, estos flujos se hacen recircular desde la carcasa de la bomba. En otros casos, se puede utilizar el líquido de una fuente externa. Conecte los flujos de refrigeración y lavado al sello como se indica en las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

Todos los sellos mecánicos modelo 3410 utilizan una junta tórica con asientos estacionarios montados y un casquillo para limpiar con un ajuste de prueba en el ID de la caja de empaquetadura como estándar. Todas las bombas del grupo S son estándar sin manguitos del eje; los manguitos son opcionales. Los grupos M, L, y XL son estándar con las cubiertas del eje y las tuercas del manguito.

Sellos únicos internos desbalanceados o íntegramente balanceados

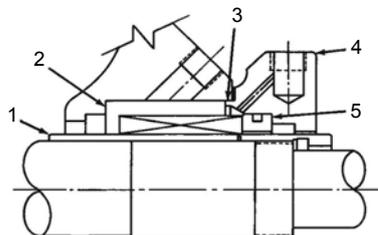
La siguiente figura ilustra un sello interno único desbalanceado o integralmente balanceado (fuelle metálico) para bomba del grupo S. Este diseño incorpora el eje sin manguito 420SS estándar y el diámetro de caja de empaquetadura de gran tamaño. El diámetro de la caja de empaquetadura se utiliza para poner a prueba el casquillo estándar.



1. Eje 420SS sin manguito
2. Diámetro de caja de empaquetadura de gran tamaño.
3. Ajuste de prueba ID en caja de empaquetadura
4. Casquillo para limpiar de dos pernos estándar (hierro fundido o bronce)
5. Junta tórica con asiento estacionario montado

Figura 28: Sello único interno desbalanceado o íntegramente balanceado para una bomba del grupo S

La siguiente figura muestra el mismo tipo de sello para las bombas del grupo M. Tenga en cuenta que el eje está protegido por manguitos y tuercas de manguito como estándar. El resto de las características y los detalles son los mismos.

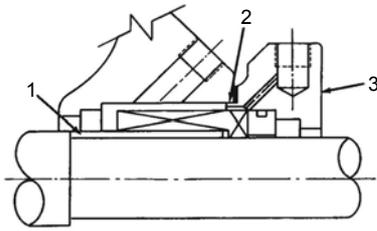


1. Manguito del eje estándar
2. Diámetro de caja de empaquetadura de gran tamaño.
3. Ajuste de prueba ID en caja de empaquetadura
4. Casquillo para limpiar de dos pernos estándar (hierro fundido o bronce)
5. Junta tórica con asiento estacionario montado

Figura 29: Sello único interno desbalanceado o íntegramente balanceado para una bomba del grupo M

Sellos balanceados convencionales

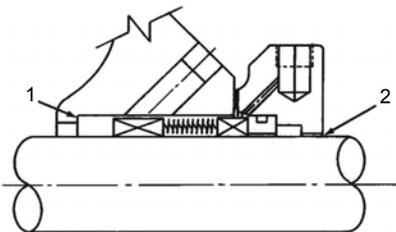
Los sellos balanceados convencionales requieren un manguito del eje escalonado. La siguiente figura muestra una bomba del grupo S con un manguito de empalme para lograr el balance del sello.



1. Manguito de refuerzo
2. Ajuste de prueba ID en caja de empaquetadura
3. Casquillo para limpiar estándar con junta tórica con asiento estacionario montado

Figura 30: Bomba del grupo S - manguito de refuerzo

La siguiente figura ilustra un manguito escalonado estándar utilizado en bombas del grupo M para reducir el diámetro de montaje hasta el OD de la tuerca del manguito estándar.



1. Diámetro de la caja de empaquetadura estándar
2. Casquillo que no es de prueba que requiere un calibrador de separaciones que se centre en el eje

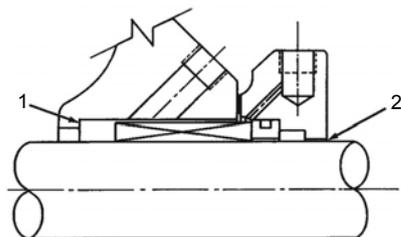
Figura 31: Bomba del grupo M - manguito escalonado

Los sellos mecánicos de fuelle son integralmente balanceados y no requieren un escalón en el manguito. Se pueden montar directamente en el eje del grupo S sin manguitos o en un manguito de grupo M sin balance estándar.

Empaquetadura convertida en un sello mecánico

Las bombas que se suministran con cajas de empaquetadura se pueden convertir en los sellos mecánicos en el campo. Esta conversión requiere volver a maquinar la caja de empaquetadura para incluir la característica piloto del casquillo estándar O volver a maquinar el casquillo estándar para quitar el saliente piloto como se muestra en las siguientes figuras. En este caso, se requiere una operación de acuñamiento para centrar el casquillo en el eje.

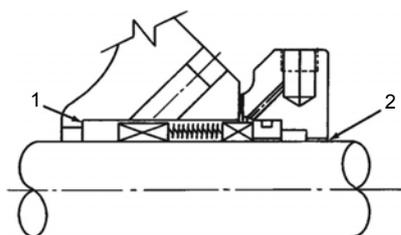
La siguiente figura ilustra un sello mecánico interno único desbalanceado montado en la caja de empaquetadura estándar del grupo S. Tenga en cuenta que el reborde de prueba mecanizado nuevamente fuera del casquillo, ya que hay espacio insuficiente en el diámetro para la prueba. Con esta disposición, es necesario utilizar un calibrador de separaciones o cuñas para centrar el casquillo en el eje.



1. Diámetro de la caja de empaquetadura estándar
2. Casquillo que no es de prueba que requiere un calibrador de separaciones que se centre en el eje

Figura 32: Bomba del grupo S - sello interno único desbalanceado

La siguiente figura ilustra un sello mecánico interno balanceado con fuelle montado en la caja de empaquetadura estándar del grupo S. Hay espacio insuficiente en la caja de empaquetadura estándar para montar un sello balanceado convencional que requiere un manguito del eje escalonado. El uso de estos sellos requiere mecanizar nuevamente los diámetros de la caja de empaquetadura.



1. Diámetro de la caja de empaquetadura estándar
2. Casquillo que no es de prueba que requiere un calibrador de separaciones que se centre en el eje

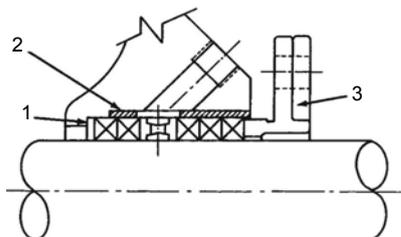
Figura 33: Bomba del grupo S - sello de tipo fuelle

Los siguientes sellos mecánicos pueden instalarse en cajas de empaquetadura estándar mediante el uso de un casquillo que no es de prueba y que se ha mecanizado nuevamente:

- Grúa tipo 1, 81T, 9T, y Fuelles de metal (680)
- Ósmosis inversa Flowserve

Sello mecánico convertido en empaquetadura

Las bombas que se suministran con sellos mecánicos se pueden convertir en las empaquetaduras. El kit de conversión de empaquetadura incluye todos los accesorios de la caja de empaquetadura estándar, además de un manguito de revestimiento que presiona en el diámetro de la caja de empaquetadura de gran tamaño.



1. Casquillo del prensaestopas
2. El revestimiento del manguito en una caja de empaquetadura grande
3. Casquillo de la caja de empaquetadura estándar

Figura 34: Convertir a empaquetadura

5.11 Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada

AVISO:

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

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

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

Condiciones para aplicar un líquido externo

Estado	Acción
La presión de la caja de empaque es superior a la presión atmosférica y el fluido bombeado es limpio.	La fuga normal del manguito de 40 a 60 gotas por minuto suele ser suficiente para lubricar y enfriar el empaquetado. No es necesario aplicar líquido de sellado.
La presión de la caja de empaque es inferior a la presión atmosférica o el fluido bombeado no es limpio.	Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.
Es necesaria una fuente externa de líquido limpio compatible.	Debe conectar la tubería a la conexión del anillo de cierre hidráulico con un índice de fuga de 40 a 60 gotas por minuto. La presión debe estar a 1,01 kg/cm ² 15 psi por arriba de la presión de la caja de empaquetadura.

5.12 Conexión de las tuberías de agua de refrigeración

Las aberturas roscadas sobre el casquillo de enfriamiento sirven para aislar el agua. La tubería de derivación se conecta desde una unión en T instalada en la abertura del tapón de ventilación, encima de la carcasa superior, hacia la abertura roscada en la caja de empaquetadura.

5.13 Limpieza y refrigeración del sello mecánico

AVISO:



- El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza del sello adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.



- Los sistemas de sellado que no se purgen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.

Se requiere una película de líquido entre las superficies del sello para una lubricación adecuada. Si el líquido se vaporiza, entonces las superficies se secarán y se dañarán. Esto requiere que el líquido se enfríe de manera que la presión del vapor esté muy por debajo de la presión de la caja de empaquetadura. Consulte con ITT Goulds para obtener una recomendación en caso de alguna duda.

Consulte el dibujo proporcionado por el fabricante del sello para la ubicación de los grifos. Puede usar los siguientes métodos para limpiar y refrigerar el sello:

Método de limpieza con líquido frío	Descripción
Fuente externa	Un líquido limpio, frío y compatible se inyecta desde una fuente externa directamente en el casquillo del sello. El líquido de lavado debe estar a una presión mayor a entre 5 y 15 psi (0,34 a 1,03 bar) que la presión en la caja de empaquetadura. Debe inyectar 1,5 a 2 gpm (2 a 8 lpm). Puede instalar una válvula de control y un rotómetro en la línea de entrada para la regulación precisa.
Refrigeración del producto	El líquido bombeado se canaliza desde la carcasa de la bomba, se enfría en un intercambiador de calor exterior y se inyecta en el casquillo del sello. Puede instalar una válvula de control y un rotómetro en la línea de entrada para la regulación precisa.

Se encuentran disponibles otros planos de tuberías.

5.14 Conexión de las tuberías de drenaje

Las aberturas roscadas alrededor de la caja de empaquetadura para el drenaje de la fuga son opcionales. Controle el dibujo dimensional de ensamblaje para conocer su tamaño y ubicación. Controle el rotor para corroborar que gire libremente.



ADVERTENCIA:

Riesgo de explosión. La fricción puede provocar generación excesiva de calor y chispas. Gire el eje a mano para asegurarse de que rote suavemente y de que no haya fricción.

5.15 Cebado de la bomba



PRECAUCIÓN:

No haga funcionar la bomba en seco.

Cuándo cebar la bomba



Debe cebar la bomba antes de la puesta en marcha. Si es posible, ubique la bomba debajo del nivel de fluido para facilitar el cebado y para asegurar un caudal estable de fluido. Esta condición proporciona un cabezal de aspiración positivo sobre la bomba. También se puede cebar la bomba al presurizar el recipiente de aspiración.

Métodos para el cebado de la bomba

Instalación de la bomba	Método de cebado
Carga de aspiración positiva del cabezal	Abra la válvula de aspiración y afloje el tapón de ventilación arriba de la carcasa. Esto permite que se purgue el aire de la carcasa. Mientras ventila el aire del cuerpo de la bomba siempre rote el eje de la bomba varias veces de forma manual.
Desnivel	El cebado deberá realizarse mediante otros métodos tales como válvulas de pie, eyectores o llenando manualmente la carcasa y la línea de aspiración.

5.16 Puesta en marcha de la bomba

1. Cierre las válvulas de drenaje.
2. Abra por completo todas la válvulas de las líneas de aspiración y descarga.

3. Abra el agua de sello que entra a la caja de empaquetadura.

Estas líneas siempre deben permanecer abiertas si el fluido bombeado está sucio o si existe la posibilidad de que haya filtraciones de aire.

4. Ceba la bomba.
-

AVISO:

Asegúrese que la bomba esté adecuadamente cebada. Si no lo está, apague la bomba y corrija la condición.

5. Encienda el motor de la bomba.

Es posible que las turbinas y los motores necesiten un breve periodo de calentamiento. Consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del motor.

6. Cuando la bomba funcione a máxima velocidad, asegúrese de que la válvula de retención esté abierta.

La válvula de retención debe abrirse cinco segundos después del arranque o antes para evitar que la bomba se dañe al funcionar con un caudal de cero.

7. Ajuste las válvulas de sello líquido para producir la presión recomendada tanto para el sello mecánico como para la caja de empaquetadura.

5.17 Inspeccione la caja de empaquetadura luego del arranque.

La empaquetadura recientemente instalada requiere tiempo para funcionar. Durante este período, se requiere prestar atención frecuentemente y realizar ajustes con cuidado. Siga las instrucciones a continuación para ajustar el casquillo de la caja de empaquetadura mientras la bomba funciona a velocidad nominal.

1. Levante las tuercas del casquillo de manera uniforme y solo dé 1/6 de vuelta por vez.

Espere el tiempo necesario entre los ajustes para que la empaquetadura se ajuste sola y para observar el efecto en la fuga.

2. Si aparecen signos de calentamiento, apague la bomba y deje que la caja se enfríe.

Pueden hacer falta varios arranques hasta que la caja se enfríe. No quite las tuercas del casquillo mientras la caja esté caliente ya que esto puede causar una fuga entre el borde exterior de la empaquetadura y el diámetro de la caja de empaquetadura.

5.18 Inspeccione el sello mecánico luego del arranque.



PRECAUCIÓN:

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

El sello mecánico se ajusta en fábrica. Si el sello tiene algunas ligeras filtraciones cuando la bomba arranca por primera vez, deje que la fuga continúe durante un par de horas para que el sello se ajuste solo.

5.19 Apagado de la bomba



ADVERTENCIA:

Se deben tomar precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. 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 suavemente la válvula de descarga..
2. Apague y bloquee el elemento motor para impedir rotaciones accidentales.

5.20 Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz



ADVERTENCIA:

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

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

1. Ponga la unidad en funcionamiento en las condiciones operativas reales, durante el tiempo suficiente para que la bomba, el accionador y el sistema asociado alcancen la temperatura operativa.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extracción del protector del acoplamiento.
Consulte Extracción del protector del acoplamiento en el capítulo Mantenimiento.
4. Verifique la alineación mientras la unidad sigue caliente.
Consulte Alineación de la bomba y el elemento motor. en el capítulo Instalación.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento..
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

6 Mantenimiento

6.1 Programa de mantenimiento



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

Esta tabla de tiempos asume que la unidad ha sido monitoreada constantemente después del arranque. Ajuste la tabla de tiempos para aplicaciones o condiciones extremas o poco frecuentes.

Inspecciones mensuales

Controlar la temperatura de los cojinetes con un termómetro. No controlar la temperatura con la mano. Si los cojinetes están operando a más de 82 °C | 180 °F, entonces hay demasiado lubricante o lubricante insuficiente.

Si al cambiar el lubricante o ajustarlo hasta el nivel adecuado no corrige la condición, entonces desmonte e inspeccione los cojinetes.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controlar el aceite en las unidades lubricadas con aceite.
- Controlar los cojinetes lubricados con grasa para la saponificación. Esta condición es causada generalmente por la filtración de agua u otro líquido. La saponificación da a la grasa un color blanquecino. Si esto ocurre, lavar los cojinetes con un solvente industrial limpio y reemplazar la grasa por la del tipo adecuado según se recomienda.

Inspecciones a los seis meses

Realice las siguientes tareas cada seis meses:

- Controlar la empaquetadura y reemplazarla si es necesario. Usar el grado recomendado. Asegurarse de que las cajas de sellado estén centradas en la caja de empaquetadura en la entrada de la conexión de las tuberías de la caja de empaquetadura.
- Tomar lecturas de vibración en las carcasas de los cojinetes. Comparar las lecturas con la última serie de lecturas para controlar posibles fallos en los componentes de la bomba.
- Controlar el eje o el manguito del eje para el marcado. El marcado acelera el desgaste de la empaquetadura.
- Controlar la alineación de la bomba y el motor. Separar las unidades si es necesario. Si vuelve a producirse una desalineación con frecuencia, inspeccionar todo el sistema de tuberías. Desatornillar las tuberías en las bridas de succión y descarga para ver si salta, lo que indica la tensión en la carcasa. Inspeccionar todos los soportes de las tuberías para realizar el soporte sólido y eficaz de la carga. Corrija según sea necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

- Remover la mitad superior de la carcasa. Inspeccionar meticulosamente la bomba para ver si hay desgastes. Pedir la sustitución de piezas si es necesario.
- Controlar la holgura del anillo de desgaste. Volver a colocar los anillos de desgaste cuando la holgura sea tres veces mayor a su holgura normal o cuando se observe una disminución significativa de la presión de descarga para el mismo caudal.

Consulte [6.6.2 Holguras radiales on page 68](#) donde se indican las holguras estándar.

- Remover cualquier depósito o descamación.
- Limpiar las tuberías de la caja de empaquetadura.
- Mida la succión dinámica total y la distancia de descarga con el fin de probar el rendimiento de la bomba y la condición de la tubería. Registrar las cifras y compararlas con las cifras de la última prueba. Esto es especialmente importante cuando el líquido bombeado tiende a formar un depósito sobre las superficies internas.
- Inspeccionar las válvulas de pie y las válvulas de retención. Una válvula de pie o de retención defectuosa causará un rendimiento deficiente. La válvula de retención previene el golpe de ariete cuando la bomba se detiene.

6.2 Bombas dañadas por inundación

Si la bomba está correctamente sellada en todas las uniones y conectada a la succión y descarga, entonces excluirá el líquido exterior. Por lo tanto, solo es necesario realizar el mantenimiento de los cojinetes, de la caja de empaquetadura y del acoplamiento luego de los daños ocasionados por la inundación.

Realice el siguiente mantenimiento en una bomba centrífuga luego de la condición de inundación:

- Desmantelar el bastidor y luego inspeccionar los cojinetes para detectar superficies oxidadas o muy desgastadas. Limpiar si fuese necesario. Si los cojinetes no están oxidados o gastados, ensamblarlos y lubricarlos nuevamente con uno de los lubricantes recomendados. En función del período de tiempo en que la bomba haya permanecido en el área inundada, es poco probable que se necesite reemplazar el cojinete. Reemplazar los cojinetes únicamente si aparecen superficies oxidadas o gastadas.
- Inspeccionar la caja de empaquetadura y limpiar cualquier sustancia extraña que se pudiera atascar en la caja. Reemplazar la empaquetadura que parece estar gastada o que ya no regula la fuga de forma adecuada. Limpiar y enjuagar meticulosamente los sellos mecánicos.
- Desmantelar y lavar meticulosamente los acoplamientos. Lubricar los acoplamientos donde sea necesario con uno de los lubricantes recomendados por el fabricante del acoplamiento.

6.3 Mantenimiento de los cojinetes



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



Para aplicaciones ATEX, se recomienda el reemplazo de (todos) los cojinetes después de 50.000 horas de funcionamiento.

6.3.1 Vuelva a engrasar el cojinetes lubricados con grasa

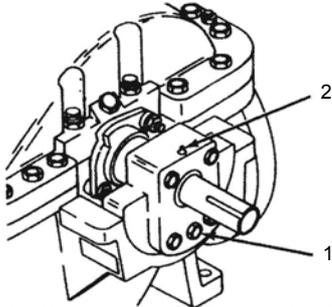


PRECAUCIÓN:

Los rodamientos lubricados con grasa se lubrican en fábrica. No engrase con demasiada frecuencia.

AVISO:

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



1. Tapón de descarga
2. Accesorio

Figura 35: Cojinetes lubricados con grasa

1. Limpie la suciedad de los accesorios de engrase.
2. Extraiga los dos tapones de descarga de grasa en las carcasas de los cojinetes.
3. Llene las dos cavidades para grasa a través de los accesorios con grasa recomendada hasta que la grasa fresca salga de los orificios de alivio.
4. Haga funcionar la bomba aproximadamente 30 minutos o hasta que la grasa ya no se escape del alojamiento.
5. Vuelva a instalar los tapones de descarga de grasa.
6. Limpie el exceso de grasa.
7. Vuelva a controlar el alineamiento.

La temperatura del cojinete, generalmente, se eleva después de su reengrase debido al suministro excesivo de grasa. Las temperaturas se normalizan después de aproximadamente dos a cuatro horas de funcionamiento, a medida que la bomba hace fluir la grasa y purga el sobrante de ésta de los cojinetes.

6.3.1.1 Requisitos para la grasa de lubricación

Los cojinetes de bolas lubricados con grasa son estándar en este modelo. Un cojinete lubricado con grasa puede identificarse mediante accesorios de grasa ubicados en la carcasa del cojinete.

Precauciones

AVISO:

- Evite los daños en el equipo o su desempeño reducido. Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 o 3 con NLGI 2) o con diferentes espesantes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliuria. Si es necesario cambiar el tipo de grasa o la consistencia, se debe extraer el rotor y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento antes de volver a engrasar.
 - Extraiga los rodamientos y la grasa vieja si necesita cambiar el tipo o la consistencia de la grasa. Si no lo hace, puede dañarse el equipo o disminuir el rendimiento.
-

Tipos de grasa recomendados

- Mobilux EP Nro. 2
- Texaco Multifak EP-2
- ShellAlvania EP-2

Requisitos

Tenga en cuenta los siguientes puntos al lubricar con grasa:

- La grasa debe ser a base de sodio o de litio con una consistencia de NLGI-2. No usar grafito.
- Las grasas elaboradas a partir de aceites animales o vegetales no están recomendadas debido al peligro de deterioro y la formación de ácidos.
- Se puede agregar lubricante adicional o de reemplazo luego de 2000 horas o cada tres meses.
- Reemplazar el lubricante de las carcasas al menos una vez al año. Esto se debe efectuar al realizar una supervisión.
- Al engrasar los cojinetes antifricción, no usar equipos de alta presión. La alta presión puede dañar los cojinetes o sellos, provocar pérdida de grasa innecesaria, crear un peligro de recalentamiento debido al exceso de grasa y producir condiciones poco estéticas alrededor del cojinete.
- El exceso de grasa es la causa más común de recalentamiento. Mantener el nivel de grasa en aproximadamente la capacidad del cojinete y de 1/3 a 1/2 de la cavidad entre el cojinete y el accesorio de grasa. Toda cantidad mayor se descargará mediante el sello o ventilación.

6.3.2 Lubrique los cojinetes que se lubrican con aceite

Lo cojinetes de bolas lubricados con aceite son opcionales. Las bombas lubricadas con aceite se proveen con engrasadores que mantienen un nivel constante de aceite en la carcasa del cojinete.

Puede ver una ilustración de la aceitera en [5.8.2 Lubricación de cojinetes con aceite \(opcional\) on page 44](#).

1. Una vez que haya instalado la bomba, limpie las carcasas para eliminar la suciedad, el polvo y otras impurezas que hayan ingresado a la carcasa del cojinete durante el envío o la instalación.
2. Llene las botellas del engrasador en ambas carcasas del cojinete con el lubricante adecuado y colóquelas en el alojamiento del engrasador.

El depósito de aceite de la carcasa del cojinete está lleno cuando el nivel de aceite es constante en la botella. Al momento de realizar la primera lubricación es necesario llenar la botella varias veces. Nunca coloque aceite en el alojamiento del engrasador sin el recipiente del engrasador.

6.3.2.1 Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de aceite basados en la temperatura

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

Temperatura	Requisito de aceite
Las temperaturas de los cojinetes superan los 82 °C 180 °F	Utilice viscosidad ISO grado 100. Las temperaturas de los cojinetes son por lo general unos 11 °C 20 °F más altas que las de la superficie externa de la carcasa de cojinete.
Las temperaturas de los fluidos bombeados son extremas	Consulte al fabricante o a un experto en lubricación.

6.3.2.2 Aceite aceptable para lubricar rodamientos

Lubricantes aceptables

Tabla 2: Lubricantes aceptables

Marca	Tipo de lubricante
Chevron	GST Oil 68
Exxon	Teresstic EP 68

Marca	Tipo de lubricante
Mobil	DTE Heavy Medium
Phillips 66	Aceite de turbina VG68
Shell	-29-0 °C -20-32 °F: Tellus Oil 23 0-65 °C 32-150 °F: Tellus Oil 68 65-93 °C 150-200 °F: Aceite Turbo 150
Royal Purple	Lubricante sintético SYNFILM ISO VG 68
Texaco	Debajo de 26,7 °C 80 °F: Regal Oil R&O-46 n.º 10 de peso Arriba de 26,7 °C 80 °F (): Regal Oil R&O-46 n.º 20 de peso
Dow Corning	grasa de alto vacío, etiqueta conforme a NSF 61
MOLYKOTE de Dow Corning	111, etiqueta conforme a NSF 61
Loctite	565 sellador de rosca, etiqueta conforme a NSF 61

6.3.2.3 Lubrique con aceite los nuevos cojinetes por primera vez.

Los nuevos rodamientos deberían lubricarse según se describe en [5.8.2 Lubricación de cojinetes con aceite \(opcional\) on page 44](#).

6.3.3 Temperatura del cojinete

- La temperatura normal del cojinete llega hasta los 82 °C | 180 °F. Para una medición exacta, coloque un termómetro de contacto contra la carcasa del cojinete. Registre la lectura en una ubicación conveniente para tener referencias.
- El mejor indicador de un funcionamiento normal es la estabilidad de la temperatura, y no el número de grados. Un aumento brusco de la temperatura indica peligro y requiere investigación. Controle la unidad para detectar si el funcionamiento hidráulico es anormal o si hay cargas innecesarias, como una falta de alineación en el acoplamiento. Consulte [7.1 Resolución de problemas on page 74](#).
- No tome la temperatura con la mano. La temperatura que parece caliente al tacto puede variar entre los 49 °C | 120 °F y 54 °C | 130 °F según el individuo. Por encima de esta temperatura, la mano humana no puede calcular la temperatura de manera exacta.

6.3.4 Condiciones de los cojinetes

La vida útil del cojinete puede reducirse dramáticamente si se contamina incluso con una pequeña cantidad de polvo o suciedad. Toda operación de ensamblaje del cojinete debe realizarse en un ambiente que contenga la menor cantidad de polvo posible. Las herramientas y las manos deben mantenerse limpias.

Si...	Entonces...
Deben instalarse cojinetes nuevos	No deben desenvolverse, limpiarse o lavarse hasta el momento de la instalación.
Los cojinetes viejos están contaminados.	Deben reemplazarse. El lavado de los cojinetes no garantiza su limpieza.
Ante cualquier duda sobre la condición de los cojinetes,	siempre es mejor reemplazarlos. Esto podría prevenir un apagado inesperado. Controle el sellado de la carcasa del cojinete y reemplácela si es necesario.

6.3.4.1 Limpie los cojinetes contaminados

Si no hay cojinetes nuevos disponibles y se requiere un remontaje inmediato, se pueden limpiar los cojinetes contaminados según el procedimiento detallado a continuación.

1. Vierta de 1 a 2 cuartos (0,9 a 1,9 litros) de galón de queroseno limpio, sin agua, en una cubeta limpia.
2. Sumerja los cojinetes en el queroseno y agítelos con suavidad.
3. Aplique un secador a los cojinetes con aire limpio, filtrado y comprimido.

Mantenga los dos aros juntos pero permita que el aro interno rote de vez en cuando para remover el queroseno de las cajas del retén.

4. Una vez secos, engrase los cojinetes de inmediato con un aceite para máquinas limpio y de buena calidad para evitar que se corroan o se oxiden.

6.3.5 Reemplazo del cojinete de bolas ante emergencias

Si fuese necesario reemplazar el cojinete de bolas del extremo exterior y no es deseable revisar toda la bomba, en ese caso se puede reemplazar el cojinete sin desarmar toda la bomba. Consultar las secciones Desmontaje y Reensamblaje para obtener más información.

6.3.6 Lubricación de acoplamiento

Acoplamientos de rejilla o de dientes de engranaje

Los acoplamientos de rejilla o de dientes de engranaje como el acople Falk Steelflex o Falk Crowned Tooth, se lubrican inicialmente con la grasa de larga duración (LTG) de Falk, y no se requiere una nueva lubricación por un lapso de hasta tres años. Si el acoplamiento tiene una fuga de grasa o si está expuesto a temperaturas extremas o humedad excesiva, entonces requerirá una lubricación más frecuente.

Siga las recomendaciones del fabricante de acoplamiento para un mejor desempeño.

Acoplamientos flexibles

Los acoplamientos flexibles, como los Sure-Flex de Wood o los Falk Torus, ofrecen una transmisión suave de potencia. No hay fricción entre el metal y el caucho que genere desgaste. Los acoplamientos no se ven afectados por abrasivos, suciedad o humedad. Esto reduce la necesidad de lubricación o mantenimiento, y posibilita un desempeño limpio y silencioso.

Si se utiliza otro tipo de acoplamiento, siga las instrucciones de mantenimiento del fabricante de acoplamiento.

6.4 Mantenimiento del sellado del eje

6.4.1 Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada

Control o instrucción	Explicación/comentario
Al arrancar una bomba con fibra de empaquetadura por primera vez, asegúrese de que la empaquetadura esté ligeramente suelta sin causar una fuga de aire. A medida que la bomba comienza a funcionar, ajuste gradualmente los pernos del casquillo de manera uniforme.	Nunca saque el casquillo hasta el punto en que la empaquetadura se comprima demasiado fuerte y no se produzcan fugas. Esto va a quemar la empaquetadura, marcar el manguito del eje y prevenir la circulación del líquido que refrigera la empaquetadura.
Gire el elemento giratorio a mano.	Si la fricción en la caja impide girar el elemento giratorio a mano significa que la caja de empaquetadura no está bien empaquetada o ajustada. Una caja de empaquetadura que funciona correctamente corre tibia con un lento goteo de líquido de sellado.
Después de que la bomba haya estado en funcionamiento durante algún tiempo y la empaquetadura se encuentre en completo funcionamiento, controle que las filtraciones de la caja de empaquetadura sucedan a razón de 40 a 60 gotas por minuto.	Esto indica que la empaquetadura, la lubricación del manguito del eje y la refrigeración son adecuadas. AVISO: La excentricidad del eje o del manguito a través de la empaquetadura puede provocar fugas excesivas. Asegúrese de que las piezas estén centradas correctamente.
Controle la empaquetadura con frecuencia y reemplace según indica el mantenimiento.	Seis meses es una vida útil razonable, en función de las condiciones de funcionamiento. Utilice una herramienta de

Control o instrucción	Explicación/comentario
	empaquetadura para eliminar toda la empaquetadura vieja de la caja de empaquetadura. Nunca vuelva a usar la empaquetadura vieja o añada nuevos anillos a la empaquetadura vieja. Limpie la caja de empaquetadura meticulosamente antes de instalar la nueva empaquetadura.
Controle el estado del eje o el manguito para un posible marcado o excentricidad y haga reemplazos según sea necesario.	—
Al colocar una empaquetadura nueva y sin asbesto en la caja de empaquetadura, abra los anillos moldeados desde el costado y empuje las uniones primero en la caja de empaquetadura. Luego, instale los anillos uno a la vez, asegurándose de asentar cada anillo con firmeza. Escalonar las uniones en una rotación de 90° desde cada unión anterior.	—

6.4.2 Mantenimiento del sello mecánico

Tenga en cuenta las siguientes reglas generales acerca del mantenimiento del sello mecánico. Consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del sello para obtener información detallada.

- Los sellos mecánicos son productos de precisión que deben tratarse con cuidado. Tenga mucho cuidado al manipular los sellos. Asegúrese de que el aceite y las partes estén limpias para evitar rayar las superficies del sello finamente solapadas. Incluso los rayones ligeros en estas superficies pueden dar como resultado sellos con fugas.
- Los sellos mecánicos normalmente no requieren ajustes o mantenimiento, excepto en caso de sustitución rutinaria de piezas desgastadas o dañadas.
- Un sello mecánico usado no debe ponerse nuevamente en funcionamiento, a menos que las superficies del sello se hayan remplazado o se hayan vuelto a solapar. Volver a solapar es práctico solo para sellos que son de 5,1 cm | 2 pulg. o más.

Para una vida útil óptima del sello, respete siempre las siguientes precauciones:

- Mantenga las superficies del sello lo más limpias posible.
- Mantenga el sello lo más frío posible
- Asegúrese de que el sello tenga siempre una lubricación adecuada.
- Si el sello está lubricado con líquido filtrado, limpie el filtro con frecuencia.

6.5 Desmontaje

6.5.1 Precauciones de desmontaje



ADVERTENCIA:

- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por 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 esos

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. Ejerza 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 transporta líquidos peligrosos y/o tóxicos. 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.



PRECAUCIÓN:

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

6.5.2 Drenado de la bomba



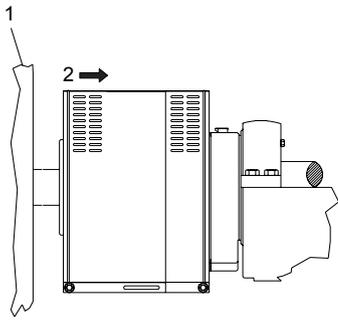
PRECAUCIÓN:

- Riesgo de lesiones corporales. Dejar que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Si el fluido bombeado no es conductor, drene la bomba y lávela con un fluido conductor en condiciones que no permitan que salten chispas en el ambiente.

1. Extraiga el tapón de drenaje.
No vuelva a instalar el tapón de drenaje hasta que se haya terminado el reensamblaje.
2. Si la bomba está equipada con válvulas de drenaje, ábralas.
No cierre la válvula de drenaje hasta que haya terminado con el reensamblaje.
3. Retire el acoplamiento protector.

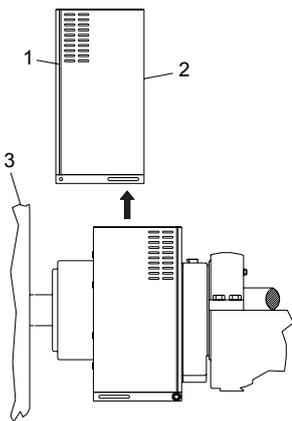
6.5.3 Extracción del protector del acoplamiento

1. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas del orificio de la ranura central del protector del acople.
2. Deslice la mitad del protector del acople del elemento motriz hacia la bomba.



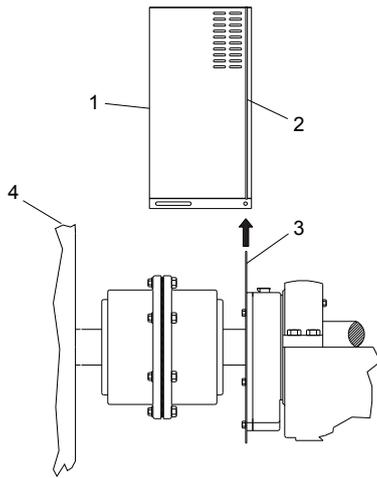
Artículo	Descripción
1.	Elemento motor
2.	Deslice para extraer

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



Artículo	Descripción
1.	Ranura anular
2.	Mitad del protector del acoplamiento
3.	Elemento motor

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

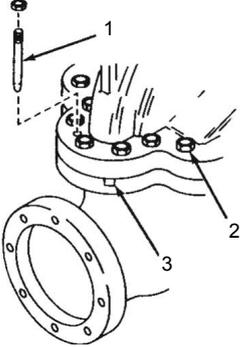
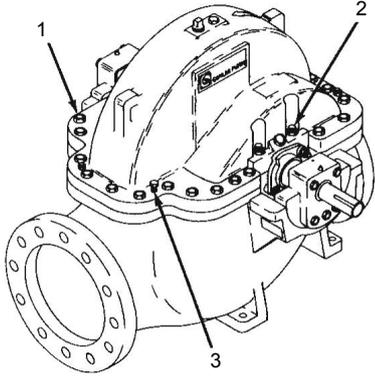


Artículo	Descripción
1.	Mitad del protector del acoplamiento
2.	Ranura anular
3.	Placa de extremo de la bomba
4.	Elemento motor

6.5.4 Retirar el elemento rotatorio

1. Desconecte el acople.
 2. Si la unidad está lubricada con aceite, extraiga la botella del depósito y los tapones de drenaje de aceite de la parte inferior de las carcasas de los cojinetes y drene el aceite. Reemplace los tapones después de drenar.
 3. Extraiga los casquillos de la carcasa.
 - Si la bomba tiene cajas de empaquetadura, quite la tuerca del pasador y luego extraiga las mitades de los casquillos.
 - Si la bomba tiene sellos mecánicos, deslice los casquillos hacia los cojinetes.
- Asegúrese de proteger de daños los lados solapados del sello estacionario.
4. Extraiga los tornillos (426) y las tuercas (425) de la carcasa y extraiga los pasadores de clavija (469G).
 5. Afloje la parte superior mediante alguna de las dos opciones siguientes:

Grupo	Instrucciones
S	Inserte una herramienta para hacer palanca en la ranura entreabierta y afloje la mitad superior de la carcasa. Repita del otro lado según sea necesario.
M, L, XL.	Ajuste los dos pernos de elevación (418) de manera uniforme hasta que se rompa el sello.

Grupo S	Grupos M, L, XL.
 <p>1. 469G 2. 426 3. Ranura entreabierta.</p>	 <p>1. 426 2. 425 3. (418)</p>

6. Extraiga la carcasa superior con un estrobo y un equipo de elevación o un elevador y orejas de elevación.



ADVERTENCIA:

Nunca intente elevar toda la bomba mediante orejetas de elevación.

7. Extraiga y deseche las juntas.
8. Extraiga los tornillos (372U) del soporte de los cojinetes.
9. Coloque el estrobo en el eje (122) y utilice un equipo de elevación o un elevador adecuado para extraer el elemento rotativo y colocarlo en soportes acolchados.

Cuando se trate de bombas con sellos mecánicos, asegúrese de que los anillos de la carcasa (103) no se deslicen y dañen los sellos.

10. Marque la posición de acoplamiento en el eje (122) y extraiga el acoplamiento.

Para extraer el acoplamiento, siga las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

6.5.5 Extracción de los cojinetes



PRECAUCIÓN:

Nunca utilice un martillo para desplazar el eje a través de los cojinetes. Si lo hace, podría provocar daños graves en el eje y los cojinetes.

AVISO:

No extraiga los rodamientos del eje a menos que deba reemplazarlos.

1. Quite los tornillos (371C) y extraiga las carcasas (134) de los cojinetes (168 y 112) y el eje (122).
Asegúrese de no dañar el sello del aceite (332).
2. Utilice cizalla para el anillo de elevación para extraer el anillo de retención (361) del extremo de empuje del eje.
3. Extraiga los cojinetes (168 y 112) con un extractor de cojinetes.

Grupo	Instrucciones
S	Utilice un tirador de dos brazos en la cubierta del extremo (109). Tenga precaución de no dañar la cubierta del extremo.
M, X, XL.	Utilice un tirador de tres brazos en la parte posterior del cojinete (168 y 112).

Asegúrese de no dañar los cojinetes. Si debe volver a instalar el cojinete, protéjalo de la contaminación y envuélvalo con un trapo limpio o con papel.

4. Solamente en los casos de los grupos L y XL, extraiga el espaciador del cojinete radial (443T).

5. Extraiga las juntas (360), las cubiertas del extremo del cojinete (109) y los deflectores (123).
6. Extraiga el sello exterior (332) de la carcasa del cojinete del extremo de acoplamiento y extraiga el sello interior (333) de cada cubierta del extremo (109).

Puede desechar los cojinetes y las juntas viejas.

6.5.6 Extraiga los sellos

1. Realice una de las acciones siguientes:
 - Si la bomba tiene sellos mecánicos, deslice los casquillos con el asiento estacionario fuera del eje. Asegúrese de no dañar las superficies solapadas del sello.
 - Si la bomba tiene cajas de empaquetadura, quite las tuercas (355), el casquillo (107), la empaquetadura (106), los anillos linterna (105) y los bujes de la caja de empaquetadura (125).
2. Extraiga el anillo de desgaste de la carcasa (103) del impulsor y el eje.
3. Extraiga la parte rotativa de ambos sellos.

6.5.7 Extraiga el manguito del eje

AVISO:

No extraiga el manguito del eje opcional en bombas del grupo S a menos que tenga la intención de reemplazarlo.

1. Extraiga el manguito del eje de la siguiente manera:

Cuando extraiga el manguito (126), utilice una tela esmerilada muy fina para pulir el eje para prevenir que se adhiera.

Grupo	Instrucciones
S	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afloje el manguito (126) aplicándole una fuente de bajo calor de aproximadamente 177-222 °C 350-400 °F. Utilice una varilla para medir la temperatura u otro dispositivo de medición para monitorear la temperatura. 2. Aplique torsión con una llave de cinta. 3. Extraiga con cuidado el manguito del eje.
M, L, XL.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afloje el tornillo de fijación (222B) de la tuerca del manguito (124). 2. Utilice una llave de ajuste o de cinta para sacar la tuerca del manguito (124). 3. Extraiga y deseche las juntas tóricas (497). 4. Extraiga con cuidado el manguito (126) del eje. 5. Extraiga y deseche la junta que une el manguito al impulsor (428) ubicada en el extremo del manguito más cercano al impulsor.

6.5.8 Extracción del impulsor



PRECAUCIÓN:

No dañe la superficie del núcleo del impulsor que está sellada por la junta del manguito.

1. Realice una de las acciones siguientes:

Grupo	Instrucciones
S	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilice cizalla para el anillo de elevación para extraer los anillos de retención (361H). 2. Extraiga el impulsor (101) del eje. 3. Extraiga la chaveta (178).

Grupo	Instrucciones
	Consulte la configuración del anillo de retención en el capítulo de Lista de piezas y secciones transversales para ver una imagen de la configuración del anillo de retención del grupo S.
M, L, XL.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realice una marca en el eje que indique la posición del núcleo del impulsor. 2. Extraiga el impulsor (101) del eje. 3. Extraiga la chaveta (178).

6.6 Inspecciones previas al montaje



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.
- 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.
- - 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.

Anillos tóricos

Inspeccione las juntas tóricas (497) y reemplácelas si están dañadas.

Anillos de desgaste

Cuando el rendimiento hidráulico se haya reducido considerablemente, reemplace los anillos de desgaste de la carcasa.

La holgura radial original entre el impulsor y los anillos de desgaste de la carcasa se muestra en [6.6.2 Holguras radiales on page 68](#).

Anillos de desgaste del impulsor

Si la unidad tiene anillos de desgaste (142) en el impulsor y es necesario sustituir esos anillos, entonces proceda según se especifica en [6.6.1 Reemplace los anillos de desgaste del impulsor. on page 68](#).

AVISO:

Si el impulsor se suministró sin anillos de desgaste y se produjo desgaste excesivo, los anillos de desgaste pueden colocarse en el campo. El impulsor debe volver a maquinarse. Comuníquese con el representante local de ITT para obtener detalles.

Junta de la carcasa

Inspeccione las juntas de separación (331). Si están rotas o dañadas, corte una nueva junta de 0,8 mm | 1/32 pulg. de material sin asbesto usando las siguientes recomendaciones. Utilice la mitad superior de la carcasa como una plantilla. Golpee la superficie con un martillo suave. Esto cortará la junta contra el borde de la carcasa. La junta debe cubrir toda la superficie de la brida de separación, especialmente alrededor de los retenes del anillo de desgaste y la caja de empaquetadura. De lo contrario, se producirá una fuga interna en zonas de alta a baja presión en la bomba.

Se recomiendan los siguientes materiales para juntas si las juntas de recambio precortadas no están disponibles:

- JM - 961
- Durable - Durlon
- Protector Garlock Blue 3000
- Armstrong - N8090
- Rodgers - D7031

Ejes

Controle el eje (122) para comprobar si hay una desviación y asegúrese de que no se encuentre doblado. Enderece o sustituya el eje según sea necesario. Los asientos de los cojinetes deben estar en perfectas condiciones. Controle las ranuras para observar si no hay rebabas o sustancia extraña.

Impulsores

Controle el impulsor (101). Reemplace el impulsor si se produce alguna de las siguientes condiciones:

- Erosión excesiva, especialmente en las paletas de entrada
- Deterioro de la superficie de contacto de la junta hasta el punto en que la junta (428) no puede sellarse adecuadamente
- Erosión excesiva de las superficies

Si el diámetro del impulsor debe cortarse, asegúrese de que esté balanceado dinámicamente. Esmerile el exterior de las cubiertas cerca de la periferia para corregir el desequilibrio.

Mangas del eje

La superficie del manguito (126) en el área de la caja de empaquetadura debe ser lisa y libre de surcos. Si hay surcos, reemplace el manguito del eje. El surco de la junta tórica en el extremo de la tuerca del manguito debe estar en buenas condiciones. El extremo del impulsor del manguito debe estar en buenas condiciones para asegurar que la junta (428) sellará correctamente. La separación diametral original entre la manga del eje y el buje de la caja de empaquetadura es de 0,76–0,86 mm | 0,030–0,034". Si esta separación se ha incrementado a más de 1,27–1,5 mm | 0,050–0,060", entonces el manguito y, posiblemente, el buje de la caja de empaquetadura deben remplazarse.

Cojinetes

Controle los cojinetes de bolas (112 y 168) para comprobar si hay desgaste visible. Gire lentamente las pistas y busque marcas o zonas desgastadas en las bolas o las pistas.

Sostenga la pista interior y gire la pista exterior. Si hay ruidos ásperos o el cojinete se agarra o se adhiere, reemplace el cojinete. Si hay algún desgaste evidente de la pista, reemplace el cojinete.

Reemplace los cojinetes que se encuentran usados, sueltos, ásperos o son ruidosos al rotar.

Sellos

Controle los sellos (332 y 333) para comprobar si hay desgaste, grietas, cortes, deformaciones y signos de fuga excesiva. Controle la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A) para observar si hay signos de fuga y daños. Controle los accesorios de engrase (113) o respiraderos de aceite (113A) (opción de aceite) para realizar el mantenimiento y reemplace según sea necesario.

General

AVISO:

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

Limpie todas las piezas antes del montaje. Esto es especialmente importante en los surcos de la junta tórica, las superficies de la junta, las superficies de contacto y las áreas del cojinete. Controle que las roscas sobre las clavijas, los tornillos, las tuercas y los pernos y todas las superficies de la junta

estén en buenas condiciones. Asegúrese de que las clavijas antirrotación (445A) estén firmemente presionadas sobre los anillos de desgaste (103).

Consulte [6.3 Mantenimiento de los cojinetes on page 55](#) donde encontrará instrucciones específicas sobre la limpieza de los rodamientos.

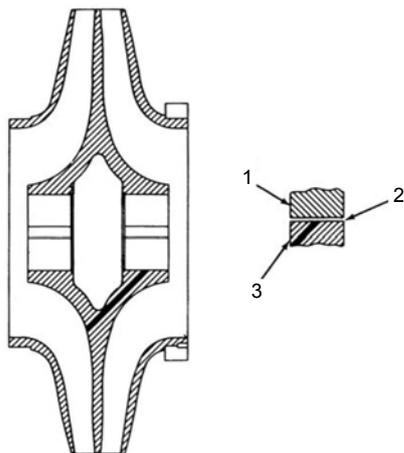
6.6.1 Reemplace los anillos de desgaste del impulsor.

1. Quite los anillos viejos:
 - a) Quite los tres anillos de fijación (320).
 - b) Extraiga el anillo (142) del núcleo del impulsor.
2. Limpie el núcleo e inserte un nuevo anillo (142).
3. Perfore y golpee tres orificios separados 120° (1600 mils) con una taladro de 7/32 pulg y un macho de roscar de 1/4 pulg, en cada anillo.
4. Inserte los tornillos de fijación.

Asegúrese de utilizar anillos de fijación de punta plana de 5/16 pulg x 1/4 pulg.
5. Ajuste los tornillos y recalque ligeramente las roscas. No utilice los orificios existentes.

6.6.2 Holguras radiales

Holgura radial entre el impulsor y los anillos de desgaste de la carcasa



1. Anillo de desgaste de la carcasa
2. Separación radial
3. Impulsor

Tabla 3: Holguras radiales según material

Grupo	Tamaño de la bomba	Hierro y bronce	Acero
S	2 x 3-11	0,005-0,007 pulg. (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 pulg. (0,022-0,028 mm)
	3 x 4-10		
	4 x 6-9		
	4 x 6-11		
	4 x 6-11H		
	4 x 6-13		
M	4 x 6-15	0,005-0,007 pulg. (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 pulg. (0,022-0,028 mm)
	6 x 8-11		
	6 x 8-14		
	6 x 8-14H		

Grupo	Tamaño de la bomba	Hierro y bronce	Acero
	6 x 8-17 8 x 10-11 8 x 10-12 8 x 10-14		
L	6 x 8-22 6 x 10-17 8 x 10-17	0,005-0,007 pulg. (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 pulg. (0,022-0,028 mm)
	8 x 10-17H	0,0055-0,0075 pulg. (0,014-0,019 mm)	0,010-0,012 pulg. (0,025-0,030 mm)
	8 x 10-21	0,005-0,007 pulg. (0,013-0,018 mm)	0,009-0,011 pulg. (0,022-0,028 mm)
	10 x 12-12	0,0055-0,0075 pulg. (0,014-0,019 mm)	0,010-0,012 pulg. (0,025-0,030 mm)
	10 x 12-14	0,005-0,007 pulg. (0,013-0,018 mm)	
	10 x 12-17	0,0065-0,0085 pulg. (0,017-0,022 mm)	0,011-0,013 pulg. (0,028-0,033 mm)
XL	10 x 12-12H 10 x 12-15	0,0055-0,0075 pulg. (0,014-0,019 mm)	0,010-0,012 pulg. (0,025-0,030 mm)
	12 x 14-15	0,0065-0,0085 pulg. (0,017-0,022 mm)	0,011-0,013 pulg. (0,028-0,033 mm)

6.7 Reensamble

6.7.1 Instalación del impulsor



PRECAUCIÓN:



Verifique si existe magnetismo en el eje de la bomba y desmagnetice el eje si detecta magnetismo. El magnetismo atrae objetos ferríticos hacia el impulsor, el sello y los cojinetes, lo que puede provocar generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras.

AVISO:



Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

1. Inserte la chaveta (178) en el eje (122).
2. Determine la posición correcta del impulsor (101) en el eje (122).

Desde el extremo de acoplamiento del eje, determine la rotación adecuada de la unidad.

3. En el caso de las bombas del grupo S, instale el anillo de retención (361H) en el surco de retención interior (en el extremo de acoplamiento).
4. Deslice el impulsor (101) en el eje y guíe el impulsor alineado con anillo de retención (361H).

5. En caso de que esté instalando otra vez el eje y el impulsor, alinee el núcleo del impulsor con la marca hecha en el eje durante el desmontaje.
6. Instale la camisa del eje.

Grupo de la bomba	Instrucciones
S	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale el anillo de retención de manera que el lado cónico enfrente el extremo exterior del eje. La presión interna ejercida por el cono doble centra de forma automática el impulsor y elimina el desplazamiento lateral. El surco del anillo de retención exterior (extremo de empuje) y el anillo de retención (361H) son cónicos. 2. Si la bomba no utiliza el manguito opcional, entonces ya ha terminado. Si la bomba utiliza el manguito opcional, continúe con los siguientes pasos. 3. Asegúrese de que el eje esté libre de suciedad, grasa y compuestos de adherencia. 4. Aplique una fina capa de Loctite 635 o uno equivalente en el área del manguito del eje y en el interior del manguito. 5. Deslice el manguito en el extremo exterior del eje y asiente el manguito firmemente sobre la espalda del eje.
M, L, XL.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque la junta de manguito a impulsor (428) en el impulsor (101). Asegúrese de que la junta esté alineada con la chaveta (178). 2. Deslice el manguito (126) en el eje. 3. Deslice las juntas tóricas (497) en el eje estirándolas sobre el extremo roscado. 4. Utilice una llave de ajuste o de cinta para ajustar las tuercas del manguito (124) y ajuste el impulsor en el centro aproximado. No ajuste el tornillo de fijación. Deberá ajustar el impulsor nuevamente cuando se coloque el elemento rotativo en la carcasa.

7. Coloque los anillos de desgaste de la carcasa (103) en el impulsor.
Asegúrese de que las clavijas antirrotación (445A) se asienten con firmeza.

6.7.2 Armar el elemento rotatorio

1. Deslice el casquillo de la caja de empacotadura (125) hacia el eje o el manguito.
Las unidades con sellos mecánicos no poseen un casquillo en la caja de empacotadura.
2. Si la unidad está equipada con sellos mecánicos, en este momento debe instalar los sellos.

Para más detalles, consulte las instrucciones del fabricante del sello.
3. Deslice los deflectores (123), las cubiertas finales de los cojinetes (109) y las juntas (360) hacia el eje.

6.7.3 Instale los cojinetes:

1. Aplique una capa fina de aceite para máquina a los asientos de cojinete del eje.
- 2.

AVISO:

Existen varios métodos que puede utilizar para instalar los cojinetes. El método recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los rodamientos. Los rodamientos se calentarán y pueden provocar lesiones físicas.

Coloque los cojinetes (112 y 168) en el eje golpeando ligeramente el canal interno con un martillo o mazo.

Mantenga el cojinete alineado todo el tiempo.

3. Después de colocar el cojinete en el eje, utilice un manguito de transmisión para presionar o accionar el cojinete hasta que haga contacto con el hombro del lado interior del sello.
Asegúrese de que el manguito esté en contacto solo con un canal interior.
4. En el caso de cojinete exterior (de empuje), instale un anillo cónico de retención del cojinete (361) en el surco del anillo de retención en el extremo exterior (de empuje) del eje (122).
5. Deslice las carcasas de los cojinetes (134) sobre los cojinetes.
6. Ajuste los tornillos (371C) en dos etapas:
 - a) Mediante un patrón en X, ajuste los tornillos a 11 Nm (8 pies-lbs).
 - b) Nuevamente, mediante un patrón en X, ajuste los tornillos a 12 pies-lb (16,3 Nm).
 - c) Repita estos pasos en el lado opuesto.

6.7.4 Instale el elemento rotativo

AVISO:



Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.

1. Instale el elemento rotativo en la carcasa inferior con un estrobo, un equipo de elevación adecuado o un elevador.
Asegúrese de que el anillo de desgaste de la carcasa (103) y las clavijas antirrotación (445A) se asienten correctamente en los surcos del anillo de desgaste y los surcos del pasador.
2. Ajuste o afloje las tuercas del manguito con una llave de cinta según sea necesario para centrar el impulsor en los anillos de desgaste asentados.
En el caso de los grupos M, L y XL, ajuste las tuercas del manguito (124) a 40,7 Nm (30 pies-lbs).
3. Ajuste los tornillos de fijación de la tuerca del manguito (222B).
Asegúrese de que los bujes de la caja de empaquetadura (125) estén alineados adecuadamente en las cajas de empaquetadura.
4. Ajuste la carcasa del cojinete en la carcasa inferior de cada lado.
 - a) Instale y ajuste por completo los tornillos (372U).
 - b) Ajuste los tornillos a cada lado a 55 Nm (40 pies-lbs).
 - c) Ajuste cada lado a 80 Nm (59 pies-lbs).

6.7.5 Armar la carcasa

Asegúrese de que las superficies de contacto de las mitades superior e inferior de la carcasa se encuentren limpias.

1. Instale la junta (351).
2. Con cuidado, alinee e instale la carcasa superior con ayuda de un equipo de elevación, un elevador y un estrobo sujeto a unas orejas de izado en la carcasa superior.
3. Instale los pasadores de la clavija (496G).
4. Instale los tornillos (426) y las tuercas divisorias (425) en los pasadores (356A) y ajústelos como se indica a continuación:
 - a) Con ayuda de un patrón X que funcione hacia afuera de las bridas, ajuste las tuercas y tornillos al siguiente par:
 - Grupos S y M: 40 pies-lbs (55 Nm)
 - Grupos L y XL: 60 pies-lbs (80 Nm)
 - b) Con el mismo patrón, aumente el par al siguiente:

- Grupos S y M: 90 pies-lb (122 Nm)
 - Grupos L y XL: 180 pies-lb (245 Nm)
- c) Con el mismo patrón, ajuste nuevamente al siguiente par:
- Grupos S y M: 105 pies-lb (142 Nm)
 - Grupos L y XL: 255 pies-lb (345 Nm)
- d) Revise el par en cada tuerca y tornillo nuevamente.

6.7.6 Complete el armado

1. Instale la empaquetadura de la caja de empaquetadura (106) y los anillos de cierre hidráulico (105).

Consulte [5.9 Sellado del eje con una caja de empaquetadura on page 45](#).

2. Instale el casquillo (107) y las tuercas (355) de la caja de empaquetadura.

Tenga en cuenta que las tuercas deben ajustarse solo con los dedos.

3. Ajuste los casquillos.
4. Instale el engrasador (251) y los tapones de drenaje si fueron retirados.

Realice lo siguiente según se indica:

1. Lubrique los rodamientos.
2. Alinee la bomba y el motor.
3. Conecte el acoplamiento.
4. Reemplace el protector del acoplamiento.
5. Cambie el líquido de sellado.
6. Cambie las tuberías de refrigeración del agua.
7. Vuelva a instalar los tapones de drenaje o cierre las válvulas de drenaje.
8. Ceba la bomba.
9. Luego del encendido, examine.
10. Controle las cajas de empaquetadura.

6.7.7 Valores de Torsión de los Pernos - 3410 IOM

Tabla 4: Valores de Torsión de los Pernos - FT -lb. (N-m)

Tamaños	Rosca en seco	Lub. Roscas	Rosca en seco	Lub. Roscas
	2210	2210	2239	2239
3/8"	12 (16)	6 (8)	36 (48)	18 (24)
7/16"	20 (28)	10 (14)	58 (78)	29 (39)
1/2"	30 (41)	15 (20)	90 (122)	44 (60)
9/16"	44 (60)	22 (30)	126 (170)	63 (85)
5/8"	60 (81)	30 (41)	175 (237)	87 (118)
3/4"	105 (142)	53 (72)	305 (414)	154 (209)
7/8"	170 (231)	85 (115)	495 (671)	248 (336)
1"	255 (346)	128 (174)	740 (1003)	371 (503)

6.8 Piezas de repuesto

Piezas de repuesto para servicio crítico

ITT recomienda que tenga piezas de repuesto disponibles para asegurarse en caso de posibles períodos de inactividad extensos y costosos, sobre todo para los servicios esenciales.

Pieza	Notas
Elemento rotativo	Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye eje, impulsor, cojinetes, carcasas de cojinete con sellos, anillos de desgaste, bujes de la caja de empaquetadura y todas las piezas rotatorias, excepto el acoplamiento.
Empaquetadura de la caja de empaquetadura y anillo de cierre hidráulico (si lo hubiere)	Un juego para cada caja de empaquetadura.
Sellos mecánicos (si los hubiere)	Un sello para cada caja de empaquetadura.

Piezas de repuesto recomendadas

O si no, puede tener disponibles las piezas de repuesto más propensas a gastarse, así pueden emplearse según sea necesario.

Pieza	Notas
Empaquetadura de la caja de empaquetadura (en caso de que hubiera)	Un sello para cada caja de empaquetadura.
Sellos mecánicos (en caso de que hubiera)	-
Manguito del eje (si lo hubiere)	-
Cojinetes de bolas	Uno de cada uno.
Anillos de desgaste	Para la carcasa y el impulsor.
Eje	Se requiere al menos uno.
Llave del impulsor	-
Casquillo de la caja de empaquetadura (en caso de que hubiera)	-

Solicitud de repuestos

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

- Indique el número de modelo, tamaño de la bomba y número de serie. Todos estos datos figuran en la placa de identificación.
- Detalle claramente los nombres, números de pieza y materiales de las piezas que solicita. Los nombres y números deben ser los mismos que figuran en el capítulo de Listado de Piezas de este manual.
- Detalle la cantidad de piezas solicitadas.
- Detalle las indicaciones de facturación y envío definidas.

7 Resolución de problemas

7.1 Resolución de problemas

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no está suministrando líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La bomba perdió cebado.	Controle que no haya fugas en las uniones de la tubería de aspiración ni en los accesorios. Ventile la carcasa para eliminar el aire acumulado. Controle el sello mecánico o la empaquetadura.
	El impulsor está obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	El impulsor tiene el eje flojo.	Controle la chaveta, la tuerca de fijación y los tornillos de fijación.
	El eje gira en dirección errónea.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento de los rodamientos o la carcasa de la bomba.
	El eje no gira.	Controle la electricidad, el acoplamiento, el eje de línea y la chaveta del eje.
	La apertura de la tubería de succión o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.	Consulte a un representante de ITT para conocer la profundidad de inmersión adecuada. Use un deflector para eliminar vórtices.
	La elevación de la succión es demasiado alta.	Controle que no haya obstrucciones en la entrada y verifique que las válvulas de aspiración estén abiertas. Controle que no haya pérdidas por fricción en la tubería. Utilice una aspiradora o calibrador compuesto para controlar la carga neta positiva de aspiración (NPSH) disponible.
	La velocidad del motor es demasiado baja.	Verifique que el cableado del motor sea correcto y que reciba voltaje pleno o que la turbina reciba presión de vapor absoluta. El motor puede tener una fase abierta.
	La altura de elevación del sistema es demasiado elevada.	Controle con ITT para decidir si se puede usar un impulsor más grande. Si no es posible, reduzca las pérdidas de tubería, aumente la velocidad o realice ambas acciones. No sobrecargue el elemento conductor.
La bomba no distribuye suficiente líquido o no ofrece suficiente presión.	La distancia del sistema o la distancia de descarga es demasiado elevada.	Controle que no haya pérdidas por fricción en la tubería y que las válvulas estén completamente abiertas. Se puede corregir la condición con tuberías más grandes.
	Las tuberías de aspiración tienen fugas de aire.	Controle que no haya bolsas de aire ni fugas de aire en las tuberías de aspiración.
	La caja de empaquetadura tiene fugas de aire.	Controle la empaquetadura o el sello y reemplácelos de ser necesario. Controle que haya una lubricación adecuada.
	La velocidad del motor es demasiado baja.	Verifique que el cableado del motor sea correcto y que reciba voltaje pleno o que la turbina reciba presión de vapor absoluta. El motor puede tener una fase abierta.
	El cabezal de descarga está demasiado alto.	Controle que no haya pérdidas por fricción en la tubería y que las válvulas estén completamente abiertas. Se puede corregir la condición con tuberías más grandes.
La elevación de la succión es demasiado alta.	Controle que no haya obstrucciones en la entrada y verifique que las válvulas de aspiración estén abiertas. Controle que no haya pérdidas por	

Síntoma	Causa	Solución
		fricción en la tubería. Utilice una aspiradora o calibrador compuesto para controlar la carga neta positiva de aspiración (NPSH) disponible.
	El impulsor está obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	La cantidad de NPSH disponible no es suficiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para aumentar la carga de aspiración positiva, baje la bomba o aumente el tamaño de la tubería de aspiración y los accesorios. 2. Subenfrie las tuberías de aspiración en la entrada para bajar la temperatura del líquido que ingresa en la bomba. 3. Presurice el recipiente de aspiración.
	El impulsor o los anillos de desgaste están gastados o rotos.	<p>Revise el impulsor y los anillos de desgaste y reemplácelos si se presenta alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El impulsor o el anillo de desgaste está dañado. • Las secciones del vano se encuentran gravemente erosionadas. • La holgura del anillo de desgaste es tres veces mayor lo normal.
	La válvula de pie es demasiado pequeña o está parcialmente obstruida.	Controle la válvula y reemplácela con una de la medida correcta si es necesario.
	La entrada de aspiración no está lo suficientemente sumergida.	Si no se puede bajar la entrada o si el problema continúa luego de haber bajado la entrada, encadene un tablón a la tubería de aspiración. El tablón se irá hacia los torbellinos y servirá de contención para el vórtice.
	El eje gira en dirección errónea.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento de los rodamientos o la carcasa de la bomba.
	La altura de elevación del sistema es demasiado elevada.	Controle con ITT para decidir si se puede usar un impulsor más grande. Si no es posible, trate de reducir las pérdidas de tubería, aumentar la velocidad o realizar ambas acciones. No sobrecargue el elemento conductor.
	El sello mecánico está gastado o roto.	Repare o reemplace el sello según sea necesario.
	Los canales de líquido están obstruidos.	Asegúrese de que las válvulas de aspiración y descarga se encuentren completamente abiertas. Desmonte la bomba y revise los canales y la carcasa. Retire la obstrucción.
	Hay aire o gases atrapados en el líquido.	Consulte con ITT.
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.	La elevación de la succión es demasiado alta.	Controle que no haya obstrucciones en la entrada y verifique que las válvulas de aspiración estén abiertas. Controle que no haya pérdidas por fricción en la tubería. Utilice una aspiradora o calibrador compuesto para controlar la carga neta positiva de aspiración (NPSH) disponible.
	El impulsor está obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	Las tuberías de aspiración tienen fugas de aire.	Controle que no haya bolsas de aire ni fugas de aire en las tuberías de aspiración.
	La caja de empaquetadura tiene fugas de aire.	Controle la empaquetadura o el sello y reemplácelos de ser necesario. Controle que haya una lubricación adecuada.

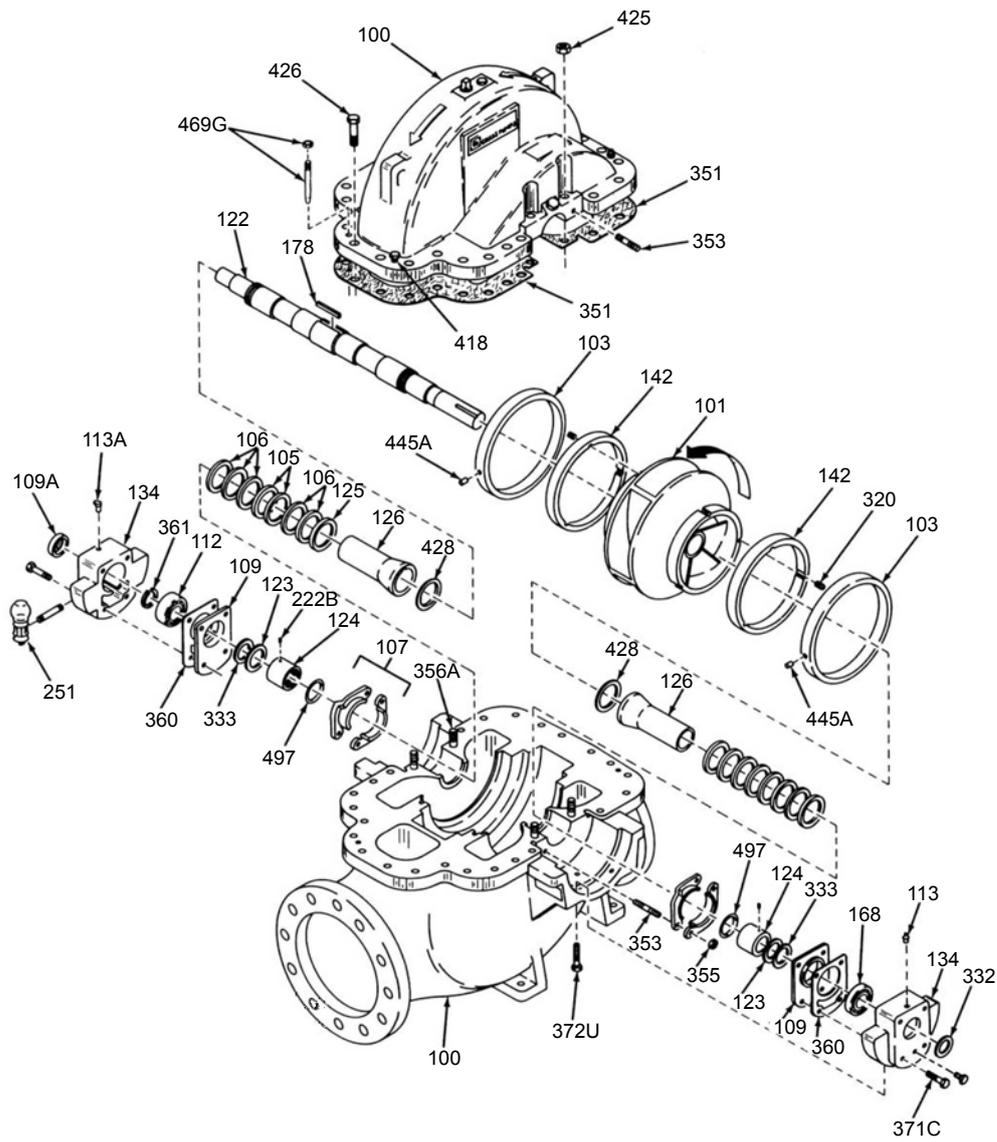
Síntoma	Causa	Solución
	No hay suficiente cabezal de aspiración para líquidos calientes o volátiles.	Consulte con ITT acerca del aumento del cabezal de aspiración.
	La abertura de la tubería de aspiración o la válvula de pie no está lo suficientemente sumergida.	Consulte a un representante de ITT para conocer la profundidad de inmersión adecuada. Utilice un deflector para eliminar los remolinos.
	Hay aire o gases atrapados en el líquido.	Consulte con ITT.
	La junta de la carcasa está dañada.	Controle la junta y reemplácela si es necesario.
Los rodamientos se están sobrecalentando.	El eje está torcido.	Enderece el eje o reemplácelo de ser necesario.
	Los cojinetes están gastados o tienen una lubricación deficiente.	Revise los cojinetes y reemplácelos de ser necesario.
	Hay una tensión excesiva de la tubería en la carcasa de la bomba.	Alivie la tensión y controle la alineación. Consulte con ITT de ser necesario.
	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	La lubricación no se ha aplicado correctamente.	Verifique que la cantidad y el tipo de lubricante sean adecuados.
	La lubricación no se enfría correctamente.	Verifique el sistema de refrigeración.
La bomba hace ruido o vibra.	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	El impulsor está parcialmente obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.
	El impulsor o el eje están dañados o torcidos.	Reemplace el impulsor o el eje según sea necesario.
	La base no está rígida.	Ajuste los pernos de sujeción de la bomba y el motor, o ajuste los postes.
	Los rodamientos están desgastados.	Reemplace los rodamientos.
	Las piezas rotatorias están trabadas.	Verifique las holguras correctas de las partes desgastadas internas.
	La bomba cavita.	Ubique y corrija el problema del sistema.
La bomba tiene una fuga excesiva en la caja de empaquetadura.	El eje está torcido.	Enderece el eje o reemplácelo de ser necesario.
	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	Los cojinetes están gastados o tienen una lubricación deficiente.	Revise los cojinetes y reemplácelos de ser necesario.
La caja de empaque se sobrecalienta.	La caja de empaquetadura tiene fugas de aire.	Controle la empaquetadura o el sello y reemplácelos de ser necesario. Controle que haya una lubricación adecuada.
	La caja de empaquetadura está empaquetada incorrectamente.	Controle la empaquetadura y vuelva a empaquetar la caja de empaquetadura. Si la empaquetadura está demasiado ceñida, trate de liberar la presión del casquillo y vuelva a ceñir.
	Se instaló una empaquetadura o sello mecánico incorrectos.	Consulte con ITT.
	El sello mecánico está dañado.	Revise y reemplace el sello mecánico según sea necesario. Consulte con ITT.
	La manga del eje está ranurada.	Mecanice o reemplace la manga del eje según sea necesario.
	La empaquetadura está demasiado ceñida o el sello mecánico no se ajustó apropiadamente.	Controle y ajuste la empaquetadura. Reemplace las piezas que sean necesarias. Ajuste los sellos mecánicos. Consulte las instrucciones del fabricante del sello o consulte con ITT.
El motor requiere una potencia excesiva.	El cabezal de descarga ha descendido por debajo del punto nominal y bombea demasiado líquido.	Instale una válvula de estrangulación. Si eso no ayuda, recorte el diámetro del impulsor.

Síntoma	Causa	Solución
		Si eso no ayuda, consulte a un representante de ITT.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	El eje gira en dirección errónea.	Cambie la rotación. La rotación debe coincidir con la flecha del alojamiento de los rodamientos o la carcasa de la bomba.
	El impulsor está dañado.	Inspeccione y reemplace el impulsor, si fuera necesario.
	Las piezas rotatorias están trabadas.	Verifique las holguras correctas de las partes desgastadas internas.
	El eje está torcido.	Enderece el eje o reemplácelo de ser necesario.
	La velocidad del motor es demasiado alta.	Controle el voltaje del motor o la presión de vapor que reciben las turbinas. Asegúrese de que la velocidad del motor es la misma que la de su placa de identificación.
	La caja de empaquetadura está empaquetada incorrectamente.	Controle la empaquetadura y vuelva a empaquetar la caja de empaquetadura. Si la empaquetadura está demasiado ceñida, trate de liberar la presión del casquillo y vuelva a ceñir.
	Los cojinetes están gastados o tienen una lubricación deficiente.	Revise los cojinetes y reemplácelos de ser necesario.
	Las holguras de funcionamiento entre los anillos son incorrectas.	Controle que haya holgaduras apropiadas. Reemplace los anillos de desgaste de la carcasa o del impulsor de ser necesario.
	Hay una tensión excesiva de la tubería en la carcasa de la bomba.	Alivie la tensión y controle la alineación. Consulte con ITT de ser necesario.
	La cantidad de NPSH disponible no es suficiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para aumentar la carga de aspiración positiva, baje la bomba o aumente el tamaño de la tubería de aspiración y los accesorios. 2. Subenfrie las tuberías de aspiración en la entrada para bajar la temperatura del líquido que ingresa en la bomba. 3. Presurice el recipiente de aspiración.
	La bomba y el motor están no están alineados.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.
	La entrada de aspiración no está lo suficientemente sumergida.	Si no se puede bajar la entrada o si el problema continúa luego de haber bajado la entrada, encadene un tablón a la tubería de aspiración. El tablón se irá hacia los torbellinos y servirá de contención para el vórtice.
	La carcasa está deformada debido a tensiones excesivas de las tuberías de aspiración y descarga.	Controle la alineación. Revise que en la bomba no haya rozaduras entre el impulsor y la carcasa. Reemplace las piezas dañadas y rearme las tuberías.
La pieza se pone dura o tiene rozaduras.	El eje está torcido.	Enderece el eje o reemplácelo de ser necesario.
	Las holguras de funcionamiento entre los anillos son incorrectas.	Controle que haya holgaduras apropiadas. Reemplace los anillos de desgaste de la carcasa o del impulsor de ser necesario.
	Hay una tensión excesiva de la tubería en la carcasa de la bomba.	Alivie la tensión y controle la alineación. Consulte con ITT de ser necesario.
	Hay una desviación excesiva en los anillos del eje o del impulsor.	Revise las piezas rotatorias y los cojinetes. Reemplace las partes gastadas o dañadas si es necesario.
	Hay suciedad en el anillo de la carcasa o entre los anillos de desgaste del impulsor y la carcasa.	Limpie y revise los anillos de desgaste. Reemplace las partes gastadas o dañadas si es necesario. Retire y elimine la fuente de suciedad.

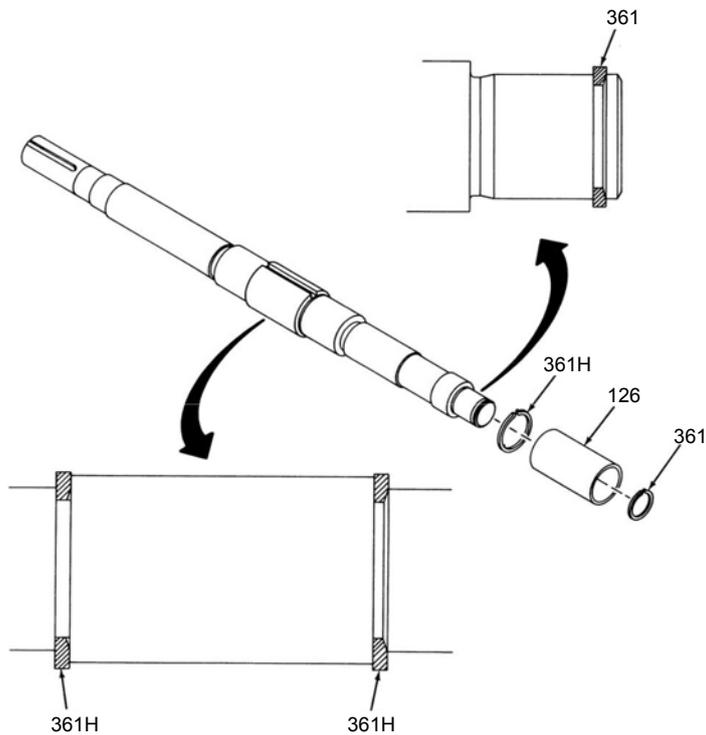
8 Listado de piezas y secciones transversales transversales

8.1 Diagramas

Vista esquemática



Configuración del anillo de retención



8.2 Lista de piezas

Artículo	Cantidad por bomba	Nombre de la pieza	Con ajustes de bronce	Integral de hierro	Pieza rotatoria hierro/316	Todo de acero inoxidable 316
100	1 superior 1 inferior	Carcasa		1003	-	A743 CF-8M
101	1	Impulsores	1179	1000		316
102	2	Tubería del sello (opcional)	Bronce		Acero	316
103	2	Anillos de desgaste de la carcasa	1618	1000		1071
105	2	Anillos de cierre hidráulico		PTFE relleno con vidrio		
106	1 conjunto	Cajas de empaquetadura	Empaquetaduras cuadradas libres de asbesto (en grupos moldeados S y M)			
107	2	Casquillos de la caja de empaquetadura		AISI 316		
109	2	Cubierta del extremo del cojinete		1000		
109A	1	Cubierta del extremo del cojinete de empuje		Acero		
112	1	Rodamientos de bolas de empuje		Acero		
113	2	Accesorio de grasa		Acero		
113A	2	Respiradero (solo lubricación con aceite)		Acero		
122	1	Ejes		AISI 4140		
123	1	Deflector (opcional)		Laminado plástico		
124	1	Tuerca del manguito (solo en M, L y XL)	1618	1000		1071
125	2	Casquillo del prensaestopas		316		

8.2 Lista de piezas

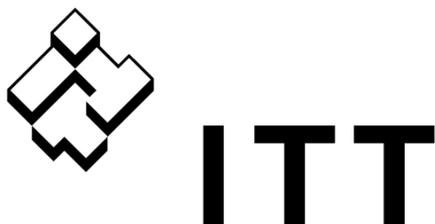
Artículo	Cantidad por bomba	Nombre de la pieza	Con ajustes de bronce	Integral de hierro	Pieza rotatoria hierro/316	Todo de acero inoxidable 316
126	2	Manguito del eje (opcional en grupo S)	1618	1000	316	
134	2	Carcasas de rodamiento	1000			
142	2	Anillos de desgaste del impulsor	1618	1000	316	
168	1	Cojinete de bolas de acoplamiento.	Acero			
178	1	Llaves del impulsor	AISI 1018			
222B	4	Tornillos de fijación de tuerca de manguito	Acero			
250	2	Casquillo del sello mecánico (Normas de limpieza)	1179	1003	1002	316
	2	Casquillo del sello mecánico (FL-VT-DR, opcionales)	Acero			
251	2	Engrasador a la vista (lubricación con aceite, opcional)	Metal blanco y vidrio			
317	2	Sello mecánico de empuje (opcional)	Acero			
317A	1	Sello mecánico radial (opcional)	Acero			
320	6	Tornillo de fijación con retención (para anillo de desgaste de impulsor opcional)	Acero inoxidable 303			
332	1	Grasa exterior de sello del aceite	Goma buna			
332A	1	Exterior de sello laberíntico (opcional)	Acero			
333	1	Grasa interior de sello del aceite	Goma buna			
333A	1	Interior del sello laberíntico (opcional)	Acero			
351	1	Junta de la carcasa divisoria	1/32 pulg. sin asbesto			
353	4	Pasadores del casquillo	316			
353B	2	Tornillo de cabeza hexagonal con casquillo de sello mecánico de hierro fundido	Acero			
	4	Tornillo de cabeza hexagonal con casquillo de sello mecánico de acero	Acero			
355	4	Tuerca hexagonal del pasador del casquillo	304			
356A	4	Pasador divisor de la carcasa	Acero			
360	2	Junta, de la cubierta final a la carcasa del cojinete	Papel madera			
360Q	8	Junta, del casquillo a la carcasa	Libres de asbesto			
361	1	Anillo de retención del cojinetes de empuje	Acero			
361H	2	Anillo de retención del impulsor (solo en grupo S)	Acero		Acero inoxidable	
371C	8	Tornillo de cabeza hexagonal	Acero			

Artículo	Cantidad por bomba	Nombre de la pieza	Con ajustes de bronce	Integral de hierro	Pieza rotatoria hierro/316	Todo de acero inoxidable 316
372U	4	Tornillo de cabeza hexagonal	Acero			
418	2	Tornillo de cabeza hexagonal (elevación de la carcasa)	Acero			
425	4	Tuerca hexagonal divisoria	Acero			
426	Varía	Tornillo de cabeza hexagonal (divisor)	Acero			
428	2	Junta, del manguito al impulsor (solo en M, L y XL)	1/32 pulg. sin asbesto			
445A	2	Pasador antirrotación, anillo de desgaste de la carcasa	AISI 420	AISI 316		
469G	2	Pasador cónico con tuerca hexagonal	Acero			
494	2	Conjunto de refrigeración (opcional)	Tubo conector de cobre			
497	2	Tuerca del manguito de la junta tórica (solo en M, L y XL)	Goma buna			

Materiales de construcción

Código	Especificación
1000	Hierro fundido - ASTM A48 clase 25B
1003	Hierro fundido - ASTM A48 clase 30B
1179	Bronce - ASTM B584-UNS C87600
304	Inoxidable forjado - ASTM A276, tipo 304
AISI 1018	ASTM A108, grado 1018 -B1112
AISI 420	ASTM A276, tipo 420
AISI 4140	ASTM A322, grado 4140
1618	Bronce - ASTM B584 aleación C80500
1071	Nitronic 60 - ASTM A743 Grado CF10SMnN

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



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

Formulario IOM-3410.es-la.2021-02

©2021 ITT Corporation
La instrucción original está en inglés. Las instrucciones en otros idiomas son traducciones de la instrucción original.