



Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model ICO i-FRAME, ICOH i-FRAME



ITT

ENGINEERED FOR LIFE

Índice

1 Introduction and Safety	4
1.1 Introducción.....	4
1.1.1 Solicitud de información adicional.....	4
1.2 Seguridad.....	4
1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad.....	5
1.2.2 Seguridad ambiental.....	6
1.2.3 Seguridad del usuario.....	6
1.2.4 Líquidos peligrosos.....	8
1.2.5 Lave la piel y los ojos.....	8
1.2.6 Productos con aprobado antideflagrante.....	8
1.3 Estándares de aprobación del producto.....	9
1.4 Garantía del producto.....	10
1.5 Consideraciones de ATEX y uso previsto.....	10
2 Transportation and Storage.....	12
2.1 Inspección de entrega.....	12
2.1.1 Inspección del paquete.....	12
2.1.2 Inspección de la unidad.....	12
2.2 Pautas de transporte.....	12
2.2.1 Manipulación y elevación de la bomba.....	12
2.3 Pautas de almacenamiento.....	13
2.3.1 Almacenamiento prolongado.....	13
3 Product Description	14
3.1 Descripción general.....	14
3.2 Descripción general i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos.....	15
3.3 Nameplate information.....	16
4 Installation.....	17
4.1 Preinstalación.....	17
4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba.....	17
4.1.2 Requisitos para la cimentación.....	17
4.2 Procedimientos de montaje de la base.....	18
4.2.1 Preparación de la plancha de base para el montaje.....	18
4.2.2 Preparación de la cimentación para el montaje.....	18
4.2.3 Instalación de la base con separadores o calzas.....	18
4.2.4 Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin.....	19
4.2.5 Instalación de la base con montaje sobre resortes.....	21
4.2.6 Instalación de la base con montaje realizado.....	23
4.2.7 Placa basede nivelación de la plancha de base.....	24
4.3 Instalación de la bomba, la unidad motriz y el acople.....	24
4.4 Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	25
4.4.1 Controles de alineación.....	25
4.4.2 Valores permitidos del indicador para los controles de alineación.....	26
4.4.3 Pautas para la medición de la alineación.....	26
4.4.4 Acople los indicadores de cuadrante para la alineación.....	26
4.4.5 Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz.....	27
4.5 Aplicación de mortero en la plancha de base.....	29
4.6 Listas de verificación para la tubería.....	31
4.6.1 Lista de verificación general para la tubería.....	31
4.6.2 Cargas y pares de apriete de las toberas permitidos en las toberas de bomba.....	32
4.6.3 Lista de verificación de la tubería de succión.....	35

4.6.4	Lista de verificación de las tuberías de descarga	38
4.6.5	Consideraciones de la tubería de bypass	39
4.6.6	Lista de verificación de las tuberías auxiliares	39
4.6.7	Lista de verificación final de tuberías	40
5	Commissioning, Startup, Operation, and Shutdown	41
5.1	Preparación para la puesta en marcha	41
5.2	Extracción del protector del acoplamiento	42
5.3	Verificación de la rotación	43
5.4	Acople la bomba y del elemento motriz	44
5.5	Instalación del protector del acoplamiento	44
5.6	Lubricación de los cojinetes	47
5.6.1	Requisitos de aceites lubricantes.....	48
5.6.2	Lubricación de cojinetes con aceite	48
5.6.3	Requisitos para la grasa de lubricación	50
5.7	Opciones de sellado del eje	50
5.7.1	Opciones de sellos mecánicos.....	50
5.7.2	Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos	50
5.7.3	Opción de la caja de empaquetadura empaquetada	51
5.7.4	Conexión de líquido de sellado para una caja de empaquetadura empaquetada	51
5.8	Cebado de la bomba	52
5.8.1	Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba.....	52
5.8.2	Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba	52
5.8.3	Otros métodos de cebado de la bomba	54
5.9	Puesta en marcha de la bomba	54
5.10	Monitor de estado del equipo i-ALERT®2.....	55
5.11	Precauciones para la utilización de la bomba	55
5.12	Apagado de la bomba	56
5.13	Desactivar el monitor de estado de equipos i-ALERT®2.....	56
5.14	Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz.....	57
6	Maintenance.....	58
6.1	Programa de mantenimiento	58
6.2	Mantenimiento de los cojinetes	59
6.2.1	Requisitos de aceites lubricantes.....	59
6.2.2	Cambie el aceite	60
6.2.3	Requisitos para la grasa de lubricación	60
6.2.4	Vuelva a engrasar los cojinetes lubricados con grasa	60
6.3	Programa de mantenimiento	61
6.4	Mantenimiento de los cojinetes	62
6.4.1	Requisitos de aceites lubricantes.....	62
6.4.2	Cambie el aceite	63
6.4.3	Requisitos para la grasa de lubricación	63
6.4.4	Vuelva a engrasar los cojinetes lubricados con grasa	63
6.5	Mantenimiento del sello del eje	64
6.5.1	Mantenimiento de los sellos mecánicos.....	64
6.5.2	Mantenimiento de la caja de empaquetadura	65
6.6	Desmontaje	65
6.6.1	Precauciones de desmontaje.....	65
6.6.2	Herramientas necesarias	66
6.6.3	Drenado de la bomba.....	66
6.6.4	Retiro del acoplamiento	67
6.6.5	Extracción del ensamblado de desmontaje trasero	67
6.6.6	Extracción del cubo de acople	68

6.6.7 Extracción del impulsor	68
6.6.8 Extracción de la cubierta de la cámara de sellado	70
6.6.9 Extracción de la cubierta de la caja de empaquetadura	71
6.6.10 Desensamblaje del extremo de energía	71
6.7 Inspecciones anteriores al ensamblaje	73
6.7.1 Pautas de reemplazo de piezas	73
6.7.2 Eje pautas de reemplazo de piezas	75
6.7.3 Inspección de la caja de rodamientos	75
6.7.4 Control de la cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado	76
6.7.5 Inspección de los rodamientos	77
6.8 Reensamblaje	77
6.8.1 Ensamble el elemento giratorio y el bastidor de cojinetes	77
6.8.2 Instale el impulsor y la carcasa	80
6.8.3 Sellado del eje	82
6.8.4 Instalación del conjunto de desmontaje posterior	88
6.8.5 Revisiones posteriores al ensamblaje	90
6.8.6 Referencias de montaje	90
7 Troubleshooting	95
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento	95
7.2 Resolución de problemas de alineación	97
7.3 Solución de problemas de ensamblaje	97
7.4 Resolución de problemas del monitor de estado de equipos i-ALERT®2	97
8 Parts Listings and Cross-Sectional Drawings	98
8.1 Lista de piezas	98
9 Local ITT Contacts	102
9.1 Contactos locales de ITT	102
9.1.1 Oficinas regionales	102

1 Introduction and Safety

1.1 Introducción

Finalidad de este manual

Este manual está concebido para ofrecer la información necesaria sobre:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



ATENCIÓN:

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

AVISO:

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

1.1.1 Solicitud de información adicional

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

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

1.2 Seguridad



ADVERTENCIA

- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. No aplique nunca calor para facilitar la extracción a menos que se indique explícitamente en este manual.
- El operador debe conocer el bombeo y adoptar las debidas precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
- Riesgo de lesiones graves o de muerte. Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Se prohíbe la instalación, la operación o el mantenimiento de la unidad con cualquier método no prescrito en este manual. Los métodos prohibidos incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Si la bomba o el motor está dañado o tiene fugas, podría resultar en una descarga eléctrica, un incendio, una explosión, liberación de humos tóxicos, lesiones físicas o

daños ambientales. No opere la unidad hasta haber corregido o reparado el problema.

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



ATENCIÓN:

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

1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

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

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

Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Indicación
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.
ATENCIÓN:	Una situación peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO:	<ul style="list-style-type: none"> • Una situación potencial que, si no se evita, podría provocar estados no deseados. • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Categorías de peligros

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

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



PELIGRO ELÉCTRICO:

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

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

1.2.1.1 El símbolo del aprobado antideflagrante

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



1.2.2 Seguridad ambiental

Área de trabajo

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

Reglamentaciones de residuos y emisiones

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

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



ADVERTENCIA

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

Instalación eléctrica

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

1.2.2.1 Pautas de reciclaje

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

1.2.3 Seguridad del usuario

Normas generales de seguridad

Es necesario adoptar estas normas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia el área de trabajo.

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

Equipo de seguridad

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

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

Conexiones eléctricas

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

1.2.3.1 Precauciones antes de iniciar el trabajo

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

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

1.2.3.2 Precauciones durante el trabajo


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



ATENCIÓN:

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

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre prendas protectoras en cuerpo y manos.

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

1.2.4 Líquidos peligrosos

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

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

1.2.5 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. Quítese las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos 1 minuto. 3. Solicite atención médica si es necesario.

1.2.6 Productos con aprobado antideflagrante

Acate estas instrucciones especiales de manipulación si tiene una unidad con aprobado antideflagrante.

Requisitos del personal

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

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

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

Requisitos para la manipulación de productos

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

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

1.2.6.1 Descripción de ATEX

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

1.2.6.2 Directrices para el cumplimiento

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

1.3 Estándares de aprobación del producto

Normas regulares



ADVERTENCIA

El uso de equipos no aptos para el entorno puede representar riesgos de ignición y explosión. Asegúrese de que el control de la bomba y todos otros componentes auxiliares cumplan con clasificación del área requerida en el sitio. Si no 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 EE.UU. El grado de protección de la unidad motriz cumple con la norma IP68. Consulte la placa de identificación para conocer la sumersión máxima, según la norma IEC 60529.

1.4 Garantía del producto

Cobertura

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

- Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra.
- Las averías se notifiquen a un representante de ITT durante el período de garantía.
- Que el producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- El equipo de supervisión incorporado en el producto esté correctamente conectado y en uso.
- Todos los trabajos de reparación y reparación sean realizados por personal autorizado por ITT.
- Se utilicen repuestos originales de ITT.
- Solo se utilicen repuestos y accesorios con aprobado antideflagrante autorizados por ITT en productos con aprobado antideflagrante.

Limitaciones

La garantía no cubre las averías provocadas por:

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

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Lesiones físicas
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

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

1.5 Consideraciones de ATEX y uso previsto

Debe tenerse especial cuidado en entornos potencialmente explosivos para asegurar el correcto mantenimiento del equipo. Esto incluye, pero no se limita a:

1. Supervisar el bastidor de la bomba y la temperatura final del líquido.
2. Mantener la correcta lubricación del cojinete.
3. Asegurar la operación de la bomba dentro del rango hidráulico previsto.

La conformidad con ATEX solo es aplicable cuando la unidad de la bomba se opera conforme al uso previsto. La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba en cualquier modo no detallado en el Manual de instrucciones, operación y mantenimiento (IOM), pueden provocar daños al equipo o lesiones graves. Esto incluye cualquier modificación realizada en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT Goulds Pumps. Si tiene alguna duda respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT Goulds Pumps antes de continuar.

Los manuales de instrucción, operación y mantenimiento (IOM) actualizados están disponibles en www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs o a través de su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

Todos los componentes de la unidad de bombeo (bomba, sello, acoplamiento, motor y accesorios de la bomba) certificados para el uso en entornos clasificados ATEX, están identificados mediante una etiqueta ATEX fijada a la bomba o a la placa base sobre la que está montada. Una etiqueta típica tiene el siguiente aspecto:



Figura 1: Placa de identificación típica de la bomba ATEX

Las marcas CE y Ex designan la conformidad con ATEX. El código ubicado debajo de estos símbolos dice lo siguiente:

II - Grupo – Equipo no minero

2G – Categoría – Categoría 2 – Gas

Ex – requerida por ISO 80079 – 36:2016

h – indica equipo mecánico

IIB – Grupo de gas

T1 – T4 – Temperatura superficial máxima admisible

Gb – Nivel de protección de la atmósfera y el equipo

Para aplicaciones de motor de velocidad variable – El motor eléctrico debe especificarse con conexión a tierra del eje y el acoplamiento flexible debe ser del tipo de disco de acero conductor.

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

2 Transportation and Storage

2.1 Inspección de entrega

2.1.1 Inspección del paquete

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

2.1.2 Inspección de la unidad

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

2.2 Pautas de transporte

2.2.1 Manipulación y elevación de la bomba

Precauciones para mover la bomba

Tenga cuidado cuando transporte las bombas. Consulte a un especialista en elevación y manipulación antes de elevar o mover la bomba para evitar posibles daños en la bomba o lesiones personales.



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.

AVISO:

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.

Precauciones para elevar la bomba



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

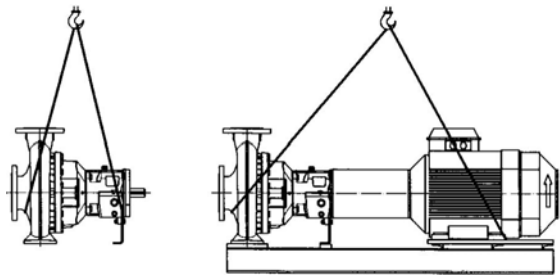
- Riesgo de lesiones personales y daños en los equipos por motor que cae o se vuelca. Debe ajustar el motor de manera adecuada con un perno de ojo o una abrazadera no corroídos en ambos extremos de las campanas.
- Los puntos de elevación seguros se identifican específicamente en el plano técnico general. Es fundamental elevar el equipo solo en estos puntos. Las armellas integrales o los anillos de polipastos en los componentes de la bomba y del motor están destinados únicamente a la elevación de componentes individuales.

AVISO:

- Asegúrese de que el equipo de elevación soporte todo el ensamblaje y de que sea utilizado solo por personal autorizado.
 - No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.
-

Elevación de la bomba

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



2.3 Pautas de almacenamiento

2.3.1 Almacenamiento prolongado

Si la unidad se almacena durante más de 6 meses, se aplican los requisitos siguientes:

- Guardar en un lugar fresco seco y cubierto
- Guarde la unidad en un lugar sin calor, suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje a mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate el rodamiento y las superficies mecanizadas para que estén bien conservadas. Consulte a los fabricantes de la unidad de propulsión y el acoplamiento para conocer sus procedimientos de almacenamiento prolongado.

Si tiene alguna pregunta sobre los posibles servicios de almacenamiento prolongado, póngase en contacto con el representante de ventas de ITT de su zona.

3 Product Description

3.1 Descripción general

El modelo ICO i-FRAME es una bomba con cuerpo de voluta de una etapa. El diseño hidráulico y las dimensiones son conformes a ISO 2858 / EN 22858. El diseño técnico es conforme a ISO 5199 / EN 25199. El modelo ICOH i-FRAME dispone además de enfriamiento o calentamiento de la cubierta de la carcasa y/o la cubierta de la voluta.



Carcasa

- Descarga para trabajos pesados, eje central superior
- Pies de fundición integrales
- Diseño trasero extraíble
- Estándar 3/8 pulg. Drenaje de la carcasa NPT

Impulsor

El impulsor es semiabierto y controlado por teclas mediante el eje. Los álabes posteriores u orificios de equilibrio estándar reducen el empuje axial y las presiones de las cámaras de sellado.

Cámara de sellado

- Gran variedad de disposiciones de sellado para un sellado con una flexibilidad máxima
- Cámara de sellado «ciclón» patentada para una lubricación, eliminación del calor y manipulación de sólidos mejoradas
- Junta de la carcasa limitada

Extremo de energía

- El nuevo diseño del cárter de aceite de gran capacidad i-FRAME reduce la temperatura del aceite para una vida útil más prolongada.
- El bastidor de hierro fundido para trabajos pesados proporciona un rígido soporte al eje y los cojinetes para una vida útil más prolongada.
- El tapón de drenaje magnético permite mantener el aceite limpio para una vida útil más prolongada.
- Los sellos de laberinto de acero inoxidable/bronce híbridos estándar en la bomba y el acoplamiento mantienen el sello ajustado y el entorno operativo limpio.

- Sello con junta tórica entre el bastidor y el adaptador para un alineamiento y un sellado optimizados.

Adaptador de caja

- Ofrece un alineamiento seguro y exacto para el extremo líquido en el bastidor de cojinetes.
- Las grandes ventanas de acceso permiten la instalación y el mantenimiento de los sistemas de sellado y soporte auxiliar sin problemas.

Cojinetes

Los cojinetes de bolas para trabajos pesados ofrecen una vida útil de los cojinetes L10 superior a 17 500 horas.

El tamaño del bastidor de cojinetes se muestra en la ficha de datos y/o la confirmación del pedido.

Bastidor de cojinetes	Tipo de rodamiento	
	Lado de la bomba	Lado del accionamiento
24 i-FRAME	6307 - C3	3307A - C3
32 i-FRAME	6309 - C3	3309A - C3
42 i-FRAME	6311 - C3	3311A - C3
48 i-FRAME	6313 - C3	3313A - C3

Eje

Eje rígido diseñado para una desviación del eje inferior a 0,05 mm. El eje de acero inoxidable estándar de la serie 400 (1.4021) proporciona una transmisión de potencia fiable y resistencia a la corrosión tanto en el extremo de la bomba como en el del acoplamiento.

3.2 Descripción general i-ALERT®2 Monitor de Estado de Equipos

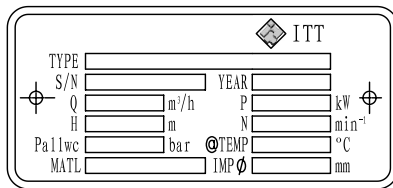
Descripción

Las El Monitor de estado i-ALERT®2 es un dispositivo de monitoreo compacto que funciona a batería y mide en forma continua la vibración y la temperatura del extremo de alimentación de la bomba. El sensor de i-ALERT®2 hace parpadear indicadores LED rojos y envía una notificación inalámbrica al operador cuando la bomba supera los límites de vibración y temperatura. Esto posibilita que el operador de la bomba realice cambios en el proceso o en la bomba antes de que ocurra un fallo catastrófico. El monitor de estado del equipo también está equipado con un LED verde individual que indica que está en condiciones de funcionar y que tiene suficiente batería. (Opción de equipo de Bluetooth para el i-ALERT®2 Monitor de estado está disponible. El monitor i-ALERT®2 permite que los clientes identifiquen posibles problemas antes de que se conviertan en averías costosas. Realiza un seguimiento de las vibraciones, la temperatura y las horas de tiempo de funcionamiento y sincroniza de forma inalámbrica los datos con un teléfono inteligente o una tableta a través de la aplicación i-ALERT®2 para dispositivos móviles. Hay más información disponible en

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

3.3 Nameplate information

Pump nameplate

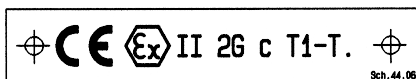


Nameplate field	Explanation
Type*	Type of pump
S/N*	Serial number
Q	Rated pump flow, in cubic meters per hour
P	Rated pump power, in kilowatts
H	Rated pump head, in meters
n	Rated pump speed, in min ⁻¹
P _{all w C}	Maximum permitted casing-operation-pressure (Highest discharge pressure at the rated operating temperature to which the pump casing can be used)
t _{max op}	Maximum permitted operating temperature of pumped liquid
Item No	Customer-related order number
Imp Ø	Outer diameter of the impeller
MATL	Material of construction

*All details of design and materials are defined with this information. You must specify these details when you order spare parts.

ATEX nameplate

The conformity with the EC directive 94/9/EG "Appliances and Protection Systems for designated use in areas endangered to explosion" is declared by the issue of the EC Declaration of Conformity and the attachment of the ATEX label on the bearing bracket of the pump. The ATEX label is also attached to the pump nameplate.



Nameplate field	Explanation
CE	Marking of compliance with the EC directive 94/9/EG
Ex	Specific marking for explosion protection
II	Appliance group
2G	Category (2) and explosive atmosphere due to gases, vapors, or mist (G)
c	ignition protection in use: constructual safety (c)
T1-T.	Classification of the theoretically available range of the temperature classes

4 Installation

4.1 Preinstalación

Precauciones



ADVERTENCIA

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

AVISO:

- Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las regulaciones internacionales, nacionales, estatales y locales.
- Se recomienda la supervisión. La instalación inadecuada puede resultar en daños al equipo o disminución en el desempeño.

4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba



ADVERTENCIA

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.



ADVERTENCIA

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no se sujeta y eleva correctamente este equipo, pueden producirse graves lesiones y/o daños en el equipo. Eleve el equipo sólo por los puntos de elevación identificados. Los dispositivos de elevación como, por ejemplo, los anillos de polipastos, grilletes, eslingas y extensores, deben tener capacidad nominal para soportar toda la carga que se desea elevar y se deben seleccionar y usar con el mismo criterio.

4.1.2 Requisitos para la cimentación

Requisitos

- La ubicación y el tamaño de los orificios para los pernos de cimentación deben coincidir con los que se muestran en el diagrama del conjunto incluido con el paquete de datos de la bomba.
- El peso de la cimentación debe ser entre dos y tres veces el peso de la bomba.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.
- La cimentación de concreto deben tener la firmeza suficiente de acuerdo con DIN 1045 o un estándar similar.

4.2 Procedimientos de montaje de la base

4.2.1 Preparación de la plancha de base para el montaje

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

4.2.2 Preparación de la cimentación para el montaje

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

AVISO:

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

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

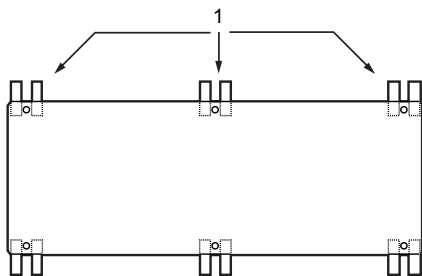
4.2.3 Instalación de la base con separadores o calzas

Herramientas necesarias:

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

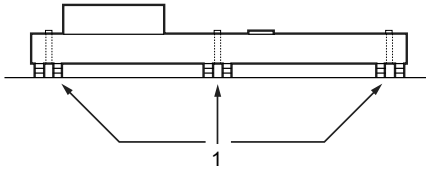
Este procedimiento se aplica a las planchas de base fabricadas en acero.

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



1. Separadores y cuñas

Figura 2: Vista superior



1. Separadores y cuñas

Figura 3: Vista lateral

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

AVISO:

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

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

Éstas son las tolerancias de nivelado:

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

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

6. Ajuste a mano las tuercas para la cimentación.

4.2.4 Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin

Herramientas necesarias:

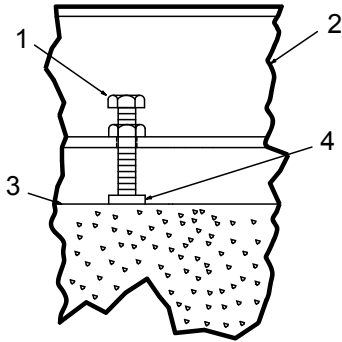
- Compuesto antiagarrotamiento
- tornillos niveladores
- Material en barra
- Dos niveles
- Hoja de trabajo niveladora de la placa de base

Este procedimiento se aplica a la plancha de base fabricada en acero.

1. Aplique un compuesto antiagarrotamiento a los tornillos sin fin.
El compuesto facilita la extracción de los tornillos después del cementado.
2. Baje cuidadosamente la placa de base sobre los pernos de base y siga estos pasos:
 - a) Corte las placas de la barra de material y bisele los extremos de las placas para reducir las concentraciones de tensión.
 - b) Coloque las placas entre los tornillos sin fin y la superficie de base.
 - c) Utilice los cuatro tornillos sin fin de las esquinas para levantar la placa de base por encima de la base.

Asegúrese de que la distancia de la placa de base y la superficie de la cimentación sea de 19 mm | 0,75 pulg. y 38 mm | 1,50 pulg.

- d) Asegúrese de que los tornillos sin fin centrales no toquen aún la superficie de la base.



Número	Descripción
1.	Tornillo sin fin
2.	Placa base
3.	Cimiento
4.	Placa

Figura 4: tornillos niveladores

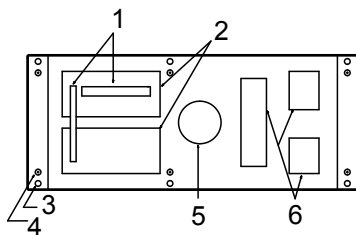
3. Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz:

AVISO:

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

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

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



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

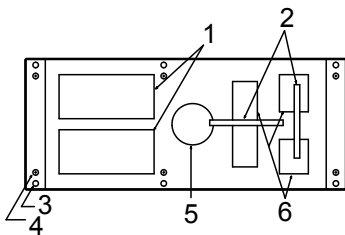
Figura 5: Nivele los discos de sujeción de la unidad motriz

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

AVISO:

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

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



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

Figura 6: Nivele los discos de sujeción de la bomba

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

La medida de nivel correcta es, como máximo, 0,167 mm/m (0,002 pulgada/pie).

4.2.5 Instalación de la base con montaje sobre resortes

AVISO:

La base montada en resortes está diseñada solo para soportar cargas de tuberías desde la expansión térmica. Asegúrese de soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

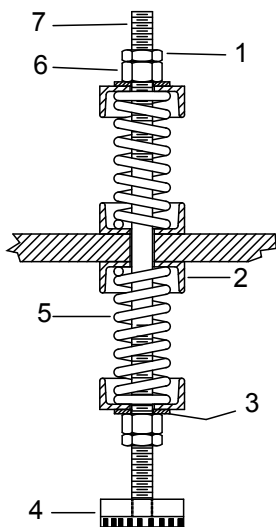
Las almohadillas de base no se suministran con la base. Asegúrese de que las almohadillas de cemento sean placas de acero inoxidable 316, con un acabado en la superficie de 16 a 20 micropulgadas.

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

1. Coloque la plancha de base en un soporte sobre la base/el piso.

Asegúrese de que haya espacio suficiente entre la plancha de base y la cimentación/el piso para instalar los conjuntos de muelles.

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



1. Contratuerca superior
2. Seguidor
3. Arandela
4. Almohadillas de la base
5. Resorte
6. Tuerca de ajuste superior
7. Espiga del muelle

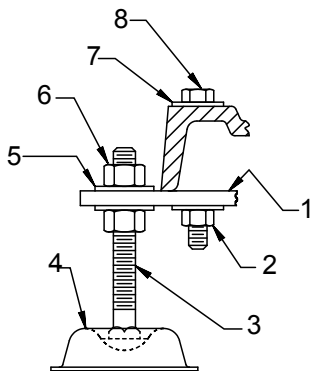
Figura 7: Ejemplo de un conjunto de resortes instalado

4.2.6 Instalación de la base con montaje realizado

AVISO:

La base montada en pilotes no está diseñada para soportar tuberías de cargas estáticas. Asegúrese de soportar las tuberías de succión y de descarga individualmente. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en el equipo.

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

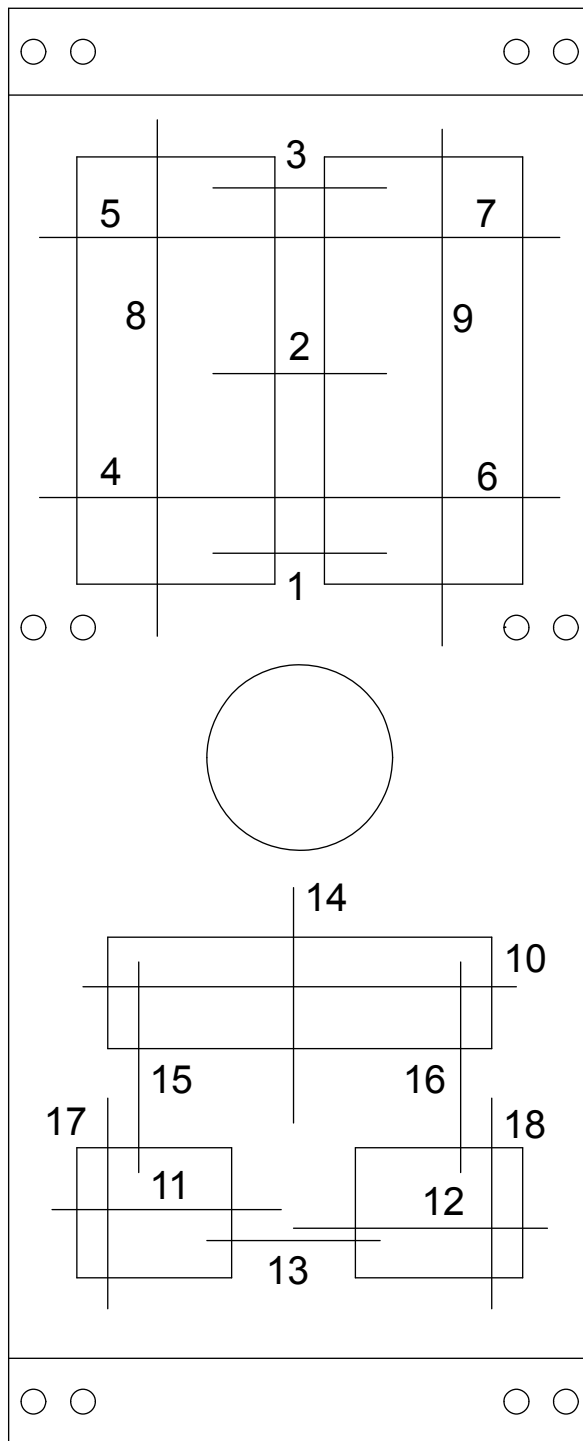


1. Placa de montaje
2. Tuerca de montaje
3. Perno del arco realizado
4. Base
5. Arandela
6. Tuerca de ajuste superior
7. Arandela de montaje
8. Perno de montaje

Figura 8: Ejemplo de un conjunto de arco realizado instalado

4.2.7 Placa base de nivelación de la plancha de base

Level measurements



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

4.3 Instalación de la bomba, la unidad motriz y el acople

1. Instale y sujete la bomba en la plancha de base. Utilice los pernos correspondientes.

2. Montar el elemento motor en plancha de base. Utilice los pernos correspondientes y ajústelos a mano.
3. Instale el acoplamiento.
Consulte las instrucciones de instalación del fabricante del acoplamiento.

4.4 Alineación de la bomba con el elemento motriz

Precauciones



ADVERTENCIA

- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la avería catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
 - Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.

4.4.1 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 controles de alineación

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

Controles de alineación inicial (alineación en frío)

Cuándo	Por qué
Antes de aplicar	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplicar	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante .
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.

4.4.2 Valores permitidos del indicador para los controles de alineación**4.4.2.1 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.

4.4.3 Pautas para la medición de la alineación

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

4.4.4 Acople los indicadores de cuadrante para la alineación

Debe tener dos relojes comparadores para completar este procedimiento.

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

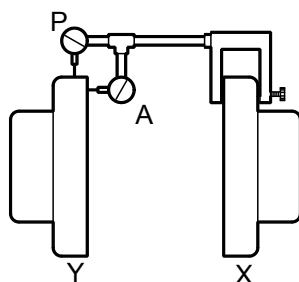


Figura 9: Acoplamiento del indicador de cuadrante

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

4.4.5 Instrucciones de alineación bomba-unidad motriz

4.4.5.1 Realice la alineación angular para una corrección vertical

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

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

4.4.5.2 Realice la alineación angular para una corrección horizontal

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

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

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

4.4.5.3 Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

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

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

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

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

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

AVISO:

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

4.4.5.4 Realice la alineación en paralelo para una corrección horizontal

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

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

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

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

AVISO:

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

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

4.4.5.5 Realice la alineación completa para una corrección vertical

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

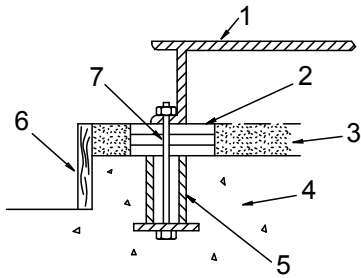
4.4.5.6 Realice la alineación completa para una corrección horizontal

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

4.5 Aplicación de mortero en la plancha de base

Equipo necesario:

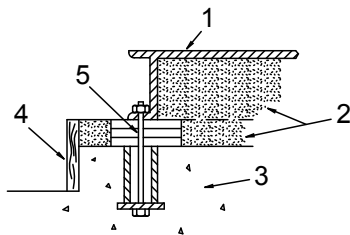
- Limpiadores: No utilice un limpiador a base de aceite, porque el mortero no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante del mortero.
 - Mortero: Se recomienda lechada que no se encoja.
1. Limpie todas las áreas de la plancha de base que van a entrar en contacto con el mortero.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



Número	Descripción
1.	Placa base
2.	Separadores y cuñas
3.	Mortero
4.	Cimiento
5.	Manguito
6.	Presa
7.	Perno

Figura 10: Vuelque el mortero en la plancha de base

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



Número	Descripción
1.	Placa base
2.	Mortero
3.	Cimiento
4.	Presa
5.	Perno

Figura 11: Rellene el resto de la plancha de base con mortero

- Extraiga los tornillos elevadores de nivelación cuando el mortero se endurezca para eliminar cualquier punto de tensión.
- Ajuste los pernos de cimentación.
- Asegúrese de que el tratamiento del concreto cumple con DIN 1045.

4.6 Listas de verificación para la tubería

4.6.1 Lista de verificación general para la tubería

Precauciones



ADVERTENCIA

- Riesgo de avería prematura. Se puede generar deformación de la carcasa en contacto con las partes giratorias, lo que puede provocar un exceso de generación de calor, chispas y avería prematura. Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba.
- Riesgo de lesiones personales graves o daños a la propiedad. Los sujetadores como pernos y tuercas son fundamentales para la operación segura y confiable del producto. Asegúrese de que se usen adecuadamente los sujetadores durante la instalación o el rearmado de la unidad.
 - Utilice únicamente pasadores del tamaño y el material adecuados.
 - Reemplace todos los pasadores que tengan corrosión.
 - Asegúrese de que todos los pasadores están bien apretados y no falta ninguno.



ATENCIÓN:

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



ATENCIÓN:

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

⚠ Las cargas de las bridas del sistema de tuberías, incluidas las de la expansión térmica de la tubería, no deben exceder los límites de la bomba. La deformación 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

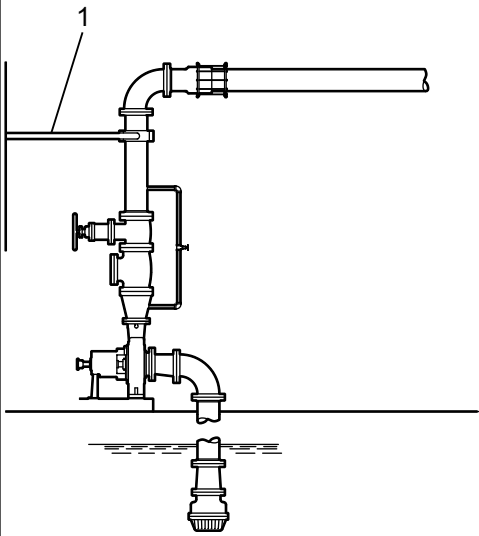
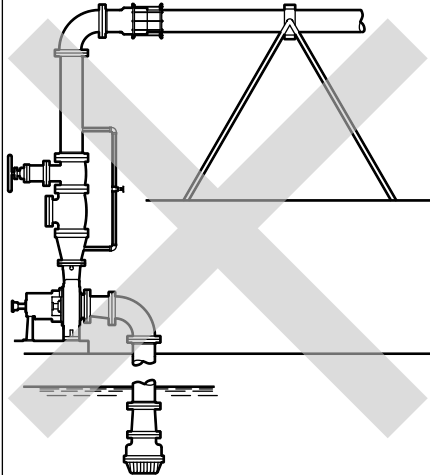
Están disponibles las pautas para las tuberías en las Normas del Instituto de Hidráulica (“Hydraulic Institute Standards”) en: Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Debe revisar este documento antes de instalar la bomba.

Lista de verificación

Verificar	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que toda la tubería esté sostenida de manera independiente de las bridas de la bomba y que esté alineada naturalmente con éstas.	<ul style="list-style-type: none"> • Deformaciones en la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad de mando • Desgaste en el acoplamiento y los cojinetes de la bomba 	

Verificar	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que se utilicen solo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	

Ejemplo: Instalación para expansión

Correcto	Incorrecto
<p>Esta ilustración muestra una instalación correcta para la expansión:</p>  <p>1. Conexión/tramos de expansión</p>	<p>Esta ilustración muestra una instalación incorrecta para la expansión:</p> 

4.6.2 Cargas y pares de apriete de las toberas permitidos en las toberas de bomba

Diseño de las tuberías de succión y descarga

Las tuberías de succión y descarga deben diseñarse de manera que las fuerzas que afecten a la bomba sean mínimas. No supere los valores de la fuerza y el par de ajuste que se dan en la tabla siguiente. Los valores son válidos para cuando la bomba se encuentra en funcionamiento o está parada.

Sobre los datos de la tabla

Los datos de la tabla de abajo tienen las características siguientes:

- Los datos cumplen con la recomendación de Europump para bombas según la ISO 5199.
- Los datos solo son válidos para cargas de tuberías estáticas.
- Los datos son válidos para unidades de bomba con bastidores básicos IC estándar (sin lechada).
- Todos los valores se refieren a materiales estándar EN-GJS400-18LT y 1.4408.

Cargas y pares de apriete de las toberas permitidos en las toberas de bomba

Estas cargas y pares de tuerca de las toberas siguen las recomendaciones de Europump para esta bomba conforme a la ISO 5199.

Notas a la tabla:

- Los datos de las fuerzas y los pares de ajuste son solo válidos para cargas de tuberías estáticas.
- Los valores de estas tablas son válidos para unidades de bomba con bastidores básicos IC estándar (sin lechada).

- Todos los valores de fuerzas y momentos de par hacen referencia a materiales estándar EN-GJS400-18LT y 1.4408.

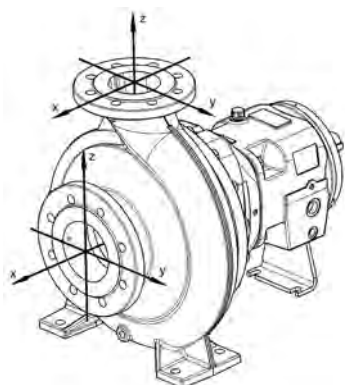


Figura 12: Fuerzas externas y estados en las toberas

Tabla 1: Tobera de aspiración

Tamaños	Ø DN	Fuerzas en N libras por pie				Pares de ajuste en Nm libras por pie			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	40	880 198	770 173	700 157	1370 308	900 663	630 465	740 546	1330 981
40-25-200	40	880 198	770 173	700 157	1370 308	900 663	630 465	740 546	1330 981
40-25-250	40	880 198	770 173	700 157	1370 308	900 663	630 465	740 546	1330 981
50-32-160	50	1150 259	1050 236	950 214	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
50-32-200	50	1150 259	1050 236	950 214	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
50-32-250	50	1150 259	1050 236	950 214	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
50-32-315	50	1150 259	1050 236	950 214	1820 409	980 723	700 516	590 800	1450 1069
65-40-160	65	1470 330	1300 292	1200 270	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
65-40-200	65	1470 330	1300 292	1200 270	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
65-40-250	65	1470 330	1300 292	1200 270	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
65-40-315	65	1470 330	1300 292	1200 270	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
80-50-160	80	1750 393	1580 355	1440 324	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
80-50-200	80	1750 393	1580 355	1440 324	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
80-50-250	80	1750 393	1580 355	1440 324	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
80-50-315	80	1750 393	1580 355	1440 324	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
100-65-160	100	2350 528	2100 472	1900 427	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
100-65-200	100	2350 528	2100 472	1900 427	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
100-65-250	100	2350 528	2100 472	1900 427	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
100-65-315	100	2350 528	2100 472	1900 427	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342

4.6 Listas de verificación para la tubería

Tamaños	Ø DN	Fuerzas en N libras por pie				Pares de ajuste en Nm libras por pie			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
125-80-160	125	2765 622	2485 559	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-80-200	125	2765 622	2485 559	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-80-250	125	2765 622	2485 559	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-80-315	125	2765 622	2485 559	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-80-400	125	2765 622	2485 559	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-100-200	125	2750 622	2500 562	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-100-250	125	2750 622	2500 562	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-100-315	125	2750 622	2500 562	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
125-100-400	125	2750 622	2500 562	2240 504	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
150-125-250	150	3500 787	3150 708	2850 641	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888
150-125-315	150	3500 787	3150 708	2850 641	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888
150-125-400	150	3500 787	3150 708	2850 641	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888
200-150-250	200	4700 1057	4200 944	3780 850	7350 1652	2280 1682	1610 1187	1850 1364	3350 2471
200-150-315	200	4700 1057	4200 944	3780 850	7350 1652	2280 1682	1610 1187	1850 1364	3350 2471
200-150-400	200	4700 1057	4200 944	3780 850	7350 1652	2280 1682	1610 1187	1,1,850 364	3350 2471

Tabla 2: Tobera de descarga

Tamaños	Ø DN	Fuerzas en N libras por pie				Pares de ajuste en Nm libras por pie			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	25	530 119	490 110	600 135	920 207	630 465	420 310	490 361	920 679
40-25-200	25	530 119	490 110	600 135	920 207	630 465	420 310	490 361	920 679
40-25-250	25	530 119	490 110	600 135	920 207	630 465	420 310	490 361	920 679
50-32-160	32	630 142	600 135	740 166	1160 261	770 568	530 391	600 443	1120 826
50-32-200	32	630 142	600 135	740 166	1160 261	770 568	530 391	600 443	1120 826
50-32-250	32	630 142	600 135	740 166	1160 261	770 568	530 391	600 443	1120 826
50-32-315	32	630 142	600 135	740 166	1160 261	770 568	530 391	600 443	1120 826
65-40-160	40	770 173	700 157	880 198	1370 308	900 664	630 465	740 546	1330 981
65-40-200	40	770 173	700 157	880 198	1370 308	900 664	630 465	740 546	1330 981
65-40-250	40	770 173	700 157	880 198	1370 308	900 664	630 465	740 546	1330 981
65-40-315	40	770 173	700 157	880 198	1370 308	900 664	630 465	740 546	1330 981
80-50-160	50	1050 236	950 214	1150 259	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
80-50-200	50	1050 236	950 214	1150 259	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
80-50-250	50	1050 236	950 214	1150 259	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069
80-50-315	50	1050 236	950 214	1150 259	1820 409	980 723	700 516	800 590	1450 1069

Tamaños	Ø DN	Fuerzas en N libras por pie				Pares de ajuste en Nm libras por pie			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
100-65-160	65	1300 292	1200 270	1470 330	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
100-65-200	65	1300 292	1200 270	1470 330	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
100-65-250	65	1300 292	1200 270	1470 330	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
100-65-315	65	1300 292	1200 270	1470 330	2300 517	1050 774	770 568	840 620	1550 1143
125-80-160	80	1580 355	1440 324	1750 393	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
125-80-200	80	1580 355	1440 324	1750 393	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
125-80-250	80	1580 355	1440 324	1750 393	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
125-80-315	80	1580 355	1440 324	1750 393	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
125-80-400	80	1580 355	1440 324	1750 393	2760 620	1120 826	800 590	910 671	1650 1217
125-100-200	100	2100 472	1900 427	2350 528	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
125-100-250	100	2100 472	1900 427	2350 528	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
125-100-315	100	2100 472	1900 427	2350 528	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
125-100-400	100	2100 472	1900 427	2350 528	3670 825	1230 907	880 649	1020 752	1820 1342
150-125-250	125	2500 562	2240 504	2750 618	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
150-125-315	125	2500 562	2240 504	2750 618	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
150-125-400	125	2500 562	2240 504	2750 618	4350 978	1470 1084	1050 774	1330 981	2140 1578
200-150-250	150	3150 708	2850 641	3500 787	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888
200-150-315	150	3150 708	2850 641	3500 787	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888
200-150-400	150	3150 708	2850 641	3500 787	5500 1236	1750 1291	1230 907	1450 1069	2560 1888

4.6.3 Lista de verificación de la tubería de succión

Comprobaciones de la tubería de aspiración

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que la distancia entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano sea al menos cuatro veces el diámetro de la tubería.	Esto minimiza el riesgo de cavitación en la entrada de succión de la bomba debido a la turbulencia. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que los codos no tengan curvas filosas.	Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones. —	

4.6 Listas de verificación para la tubería

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

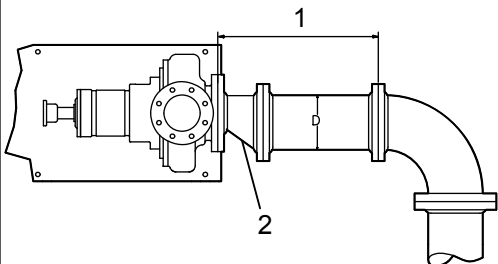
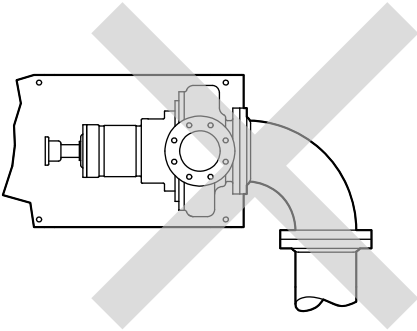
Fuente de líquido por debajo de la bomba

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

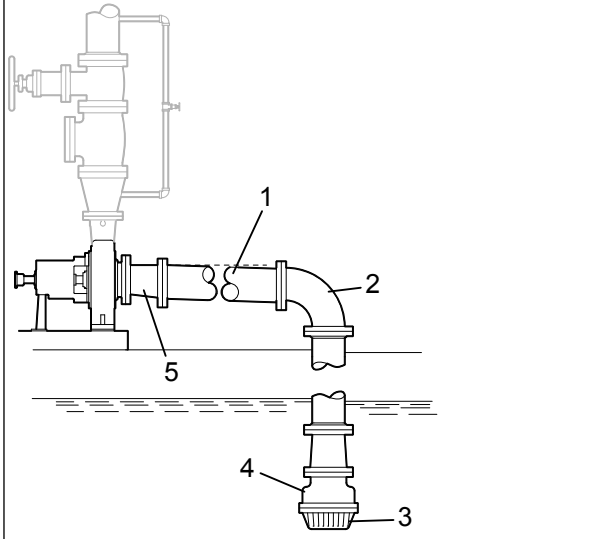
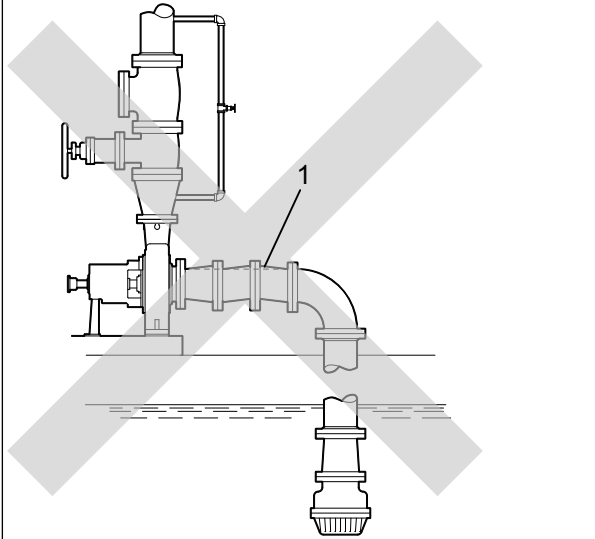
Fuente de líquido por encima de la bomba

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

Ejemplo: Codo cercano a la entrada de succión de la bomba.

Correcto	Incorrecto
<p>La distancia correcta entre la brida de entrada de la bomba y el codo más cercano debe ser al menos cinco veces el diámetro del tubo.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Suficiente distancia para evitar la cavitación 2. Reductor excéntrico con un tope a nivel 	

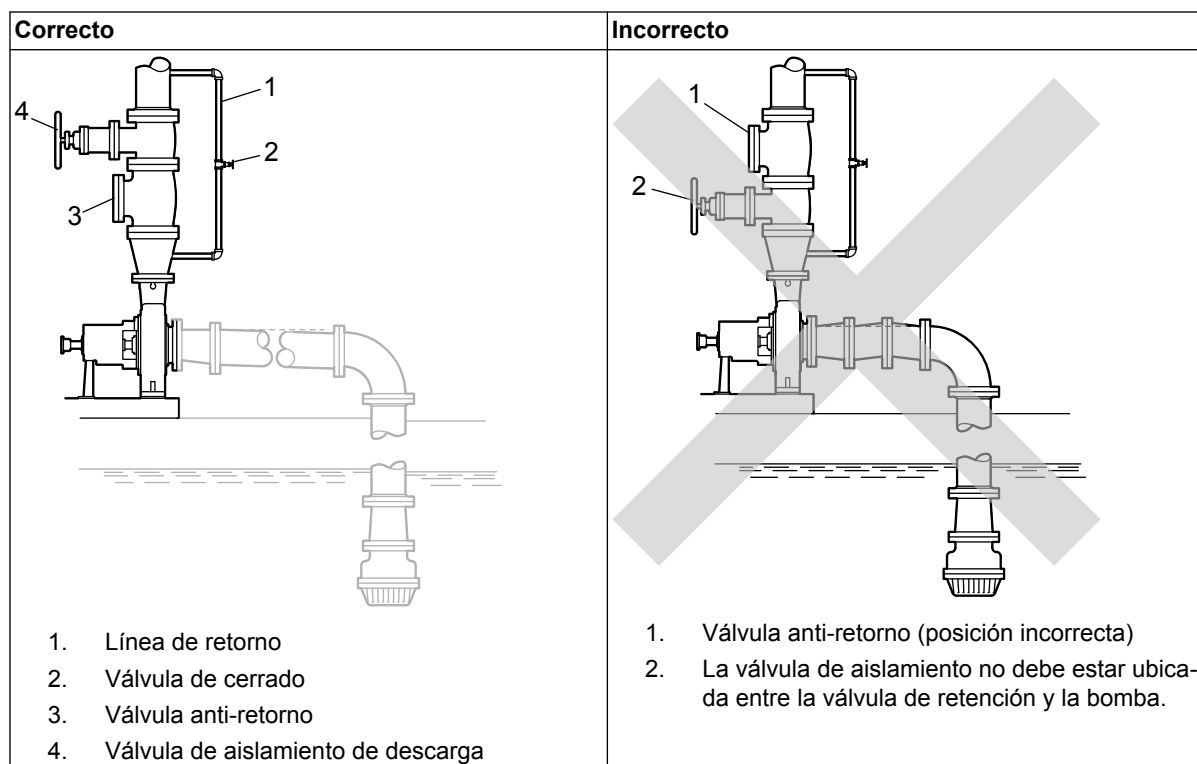
Ejemplo: Equipo de tubería de succión

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

4.6.4 Lista de verificación de las tuberías de descarga

Lista de verificación

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

Ejemplo: Equipos de la tubería de descarga**4.6.5 Consideraciones de la tubería de bypass****Cuándo utilizar una tubería de bypass**

Instale una tubería de bypass para sistemas que necesitan funcionar a niveles de flujo reducido por períodos prolongados. Conecte una tubería de bypass desde el extremo de descarga (antes de cualquier válvula) hasta la fuente de aspiración.

Cuándo instalar un orificio de flujo mínimo

Puede calcular e instalar un orificio de flujo mínimo en una tubería de bypass para impedir que se deriven flujos excesivos. Consulte a su representante de ITT para obtener información sobre el modo de calcular el tamaño de un orificio de flujo mínimo.

Cuándo no está disponible un orificio de flujo mínimo

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

4.6.6 Lista de verificación de las tuberías auxiliares**Precauciones****ATENCIÓN:**

- Riesgo de generación de calor, fallo del sello y posibles lesiones físicas. 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 un sello mecánico funciona en seco, se puede resultar en fallo del sello y producir graves lesiones. No haga funcionar nunca la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico.

AVISO:

Los sistemas de refrigeración y limpieza auxiliares deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor, chispas y/o los fallos prematuros. Asegúrese de que las tuberías auxiliares estén instaladas según se especifica en la ficha de datos de la bomba antes de la puesta en marcha.

Cuándo instalarlas

Puede ser necesario instalar tuberías auxiliares para refrigerar los rodamientos, refrigerar la cubierta de la cámara de sellado, lavar el sello mecánico u otras funciones especiales suministradas con la bomba. Consulte la ficha de datos de la bomba para ver las recomendaciones específicas de las tuberías auxiliares.

Lista de verificación

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que el flujo mínimo de cada componente sea 4 lpm 1 gpm.	–	
Controle que la presión de agua de enfriamiento no exceda las 7,0 kg/cm ² 100 psig.	–	

4.6.7 Lista de verificación final de tuberías

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

5 Commissioning, Startup, Operation, and Shutdown

5.1 Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA

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



ADVERTENCIA

- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. No haga funcionar nunca la bomba sin las válvulas de aspiración y/o válvulas de descarga cerradas.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) correctamente instalados.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de agarrotamiento, vulneración de la contención o explosión. Asegúrese de que la línea de equilibrado está instalada y conectada a la aspiración de la bomba o devuelta al recipiente de aspiración. Esto evita la vaporización rápida del fluido bombeado.

Precauciones



ATENCIÓN:

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

AVISO:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba. Consulte los manuales de instalación, uso y mantenimiento pertinentes del equipo motor y los procedimientos operativos.
 - Las velocidades de precalentamiento excesivas pueden ocasionar daños en el equipo. Asegúrese de que la velocidad de precalentamiento no exceda los 1,4 °C | 2,5 °F por minuto.
 - El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado por Ex debe estar correctamente certificado.
-

AVISO:

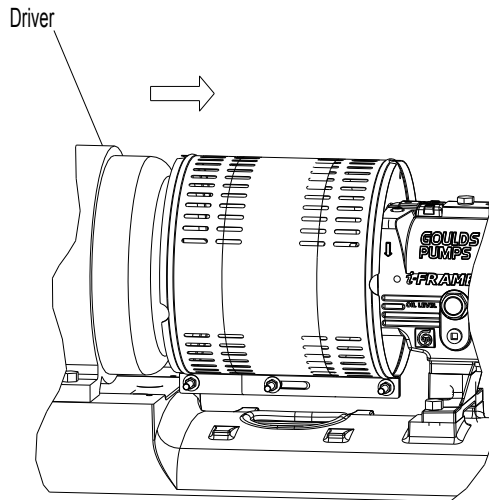
Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
 - Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
 - Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva a una velocidad que proporcione flujo suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia del casquillo de la caja de empaque.
 - Si la temperatura del fluido bombeado superará los 93 °C | 200 °F, precaliente la bomba antes de ponerla en marcha. Permita que circule una pequeña cantidad del líquido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa no esté a más de 38 °C | 100 °F respecto a la temperatura del líquido. Lógrelo enviando el fluido desde la entrada de la bomba al drenaje de descarga (opcionalmente, se puede incluir el respiradero de la carcasa en el circuito de calentamiento, pero no es necesario). Remoje durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.
-

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

5.2 Extracción del protector del acoplamiento

1. 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.



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.
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.

5.3 Verificación de la rotación



ADVERTENCIA

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

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.
2. Asegúrese de que los cubos de acoplamiento están firmemente sujetos a los ejes.
3. Asegúrese de que el espaciador del acoplamiento se ha extraído.
La bomba se envía sin el espaciador del acople.
4. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.

5. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la carcasa del cojinete o marco de acoplamiento cerrado.
6. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

5.4 Acople la bomba y del elemento motriz



ADVERTENCIA

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

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

Los acoples deben contar con la certificación correspondiente para utilizarse en un entorno clasificado como ATEX. Siga las instrucciones del fabricante para lubricar e instalar el acople. Consulte la IOM del fabricante de la rueda de accionamiento/acoplamiento/equipo para hallar instrucciones y recomendaciones específicas.

5.5 Instalación del protector del acoplamiento



ADVERTENCIA

- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) correctamente instalados.
 - El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
-

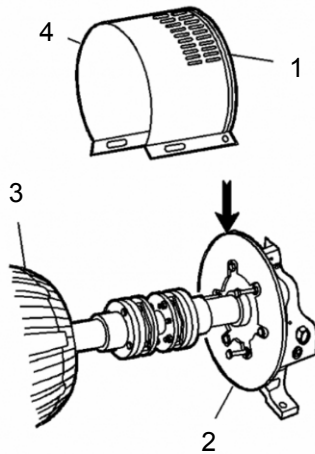


ADVERTENCIA

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

Piezas necesarias:

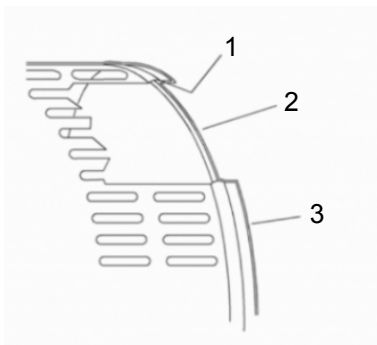
1. Desenergice el motor, coloque el motor en posición de bloqueo y coloque una etiqueta de precaución en el arrancador que indique la desconexión.
2. Coloque la mitad del protector del acople de la bomba en su lugar:
 - a) Separe levemente la parte inferior.
 - b) Coloque la mitad del protector del acople sobre la placa de extremo del costado de la bomba.



Número	Descripción
1.	Ranura anular
2.	Placa de extremo del lado de la bomba
3.	Elemento motriz
4.	Mitad del guarda-acople del lado de la bomba

Figura 13: Instalación de la mitad del protector

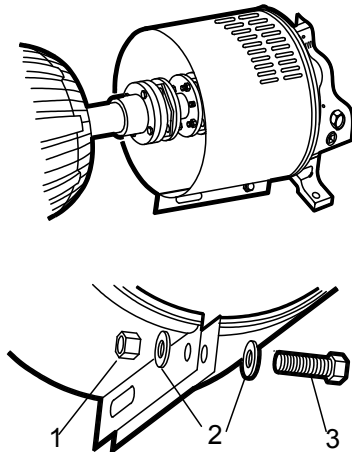
La ranura anular de la mitad del protector del acoplamiento debe fijarse alrededor de la placa de extremo.



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

Figura 14: Ranura anular en guarda-acople

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



Número	Descripción
1.	Tuerca
2.	Arandela
3.	Perno

Figura 15: Fije la mitad del protector del acople a la placa del extremo

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

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

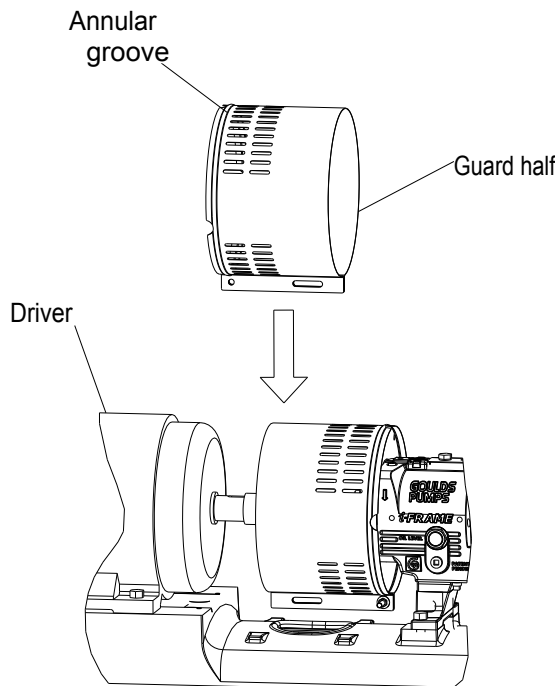


Figura 16: Colocación de la mitad del protector del acople

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

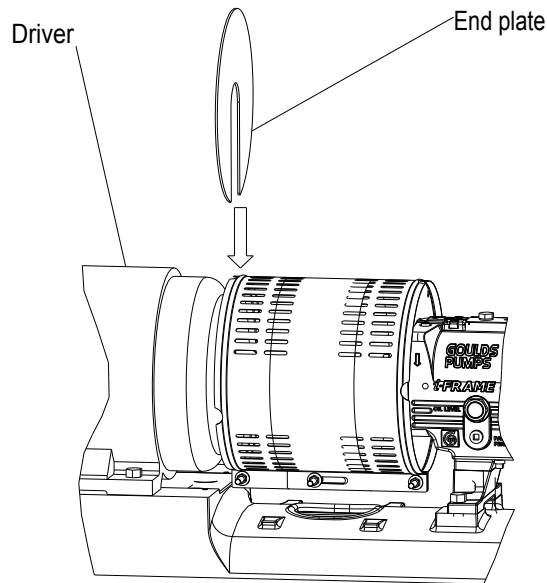


Figura 17: Colocación de la mitad del protector del acople

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

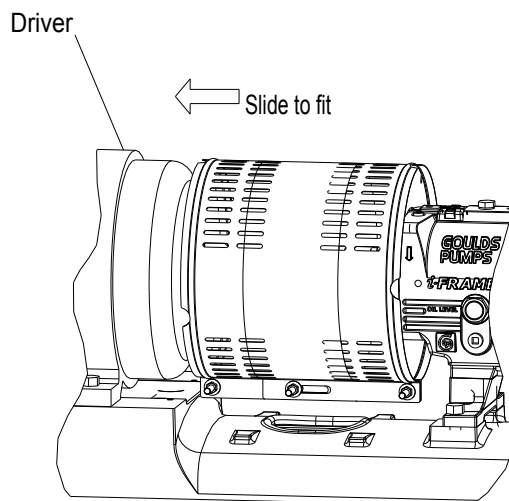


Figura 18: Deslice la mitad del accionamiento del protector del acople hacia el motor

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

5.6 Lubricación de los cojinetes



ADVERTENCIA

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

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

Los cojinetes lubricados con aceite se lubrican en fábrica.

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

5.6.1 Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de calidad de aceite

Utilice un aceite para turbinas de alta calidad con los inhibidores que presenten óxido y corrosión.

Tipo de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> • CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 40°C 104°F	46 ±4 mm ² /s 0,0713 ± 0,006 pulg. ² /s
Punto de inflamación (Cleveland)	175 °C 347 °F
Punto de solidificación (Pourpoint)	-15 °C 5 °F
Temperatura de aplicación (Contacte con el representante de ITT para determinar el tipo de lubricación adecuado si las temperaturas ambientales son inferiores a -10 °C 14 °F.	Temperatura del cojinete más alta de lo permitido

Requisitos de cantidad de aceite

Tamaño del bastidor de cojinetes	Cantidad de aceite en litros cuartillos
24 i-FRAME	0,5 0,53
32 i-FRAME	1,1 1,16
42 i-FRAME	1,5 1,58
48 i-FRAME	2,1 2,21

5.6.2 Lubricación de cojinetes con aceite



ADVERTENCIA

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

AVISO:

La bomba no está llena con aceite cuando se entrega. Llène con aceite antes de hacer funcionar la bomba.

- Determine el procedimiento que va a utilizar para llenar de aceite el bastidor de cojinetes:

Si...	Entonces
La bomba dispone de una mirilla del nivel de aceite (diseño estándar)	Use el procedimiento «Llenado del bastidor de cojinetes con aceite».
La bomba dispone de un engrasador de nivel constante (opcional)	Use el procedimiento «Llenado del bastidor de cojinetes con engrasador opcional».

5.6.2.1 Llène de aceite el bastidor de cojinetes

AVISO:

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no estará lubricado correctamente y puede ocasionar problemas de funcionamiento.

1. Quite el tapón de llenado del aceite.
2. Vierta aceite por la abertura.
3. Llène hasta que el nivel de aceite llegue al centro de la mirilla del nivel de aceite.



Figura 19: Visor del nivel de aceite

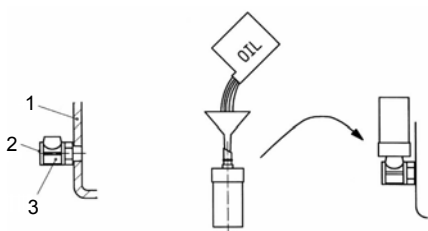
5.6.2.2 Llène el bastidor de cojinetes con un engrasador opcional

AVISO:

Mantenga un nivel de aceite exacto. Si el nivel de aceite es demasiado alto, la temperatura de los cojinetes puede aumentar. Si el nivel de aceite es demasiado bajo, el cojinete no estará lubricado correctamente y puede ocasionar problemas de funcionamiento.

El engrasador de nivel constante se suministra suelto.

1. Desatornille el depósito del cuerpo principal (con rosca derecha) y apártelo.
2. Selle el cuerpo principal con el bastidor de cojinetes en la conexión para el engrasador de nivel constante utilizando una cinta adhesiva de PTFE.
3. Apriete hasta que el borde roscado esté en posición vertical.
4. Extraiga el tapón de llenado de aceite cerca del lado superior del bastidor de cojinetes.
5. Llénelo de aceite a través de la abertura de la conexión hasta que el nivel de aceite casi llegue a la mitad de la mirilla del nivel de aceite del cuerpo principal.
6. Llène el depósito con un embudo.



1. Bastidor de cojinetes
2. Visor del nivel de aceite
3. Cuerpo principal

Figura 20: Llenado del engrasador del bastidor de cojinetes

7. Coloque la junta tórica en la boquilla del depósito.
 8. Coloque el dedo pulgar sobre la boca del depósito.
 9. Invierta la boquilla e introdúzcala en el borde roscado interno del cuerpo principal.
 10. Apriete el depósito.
A continuación, el aceite fluye del depósito a la cámara de cojinetes.
 11. Repita los pasos 6-10 hasta que el depósito esté lleno en dos terceras partes.
- Rellene con aceite cada vez que el nivel de aceite del depósito baje a menos de un tercio.

5.6.3 Requisitos para la grasa de lubricación

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 poliurria. Si es necesario cambiar el tipo de grasa o la consistencia, se debe extraer el cojinete y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento y en el mismo cojinete.

Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante graso de alta calidad correspondiente al grado 2 de NLGI.

Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información cuando lubrique con grasa:

- Las bombas se entregan del fabricante con cojinetes lubricados que están listos para usar.
- Los cojinetes están llenos de grasa con base de litio, que es adecuada para un intervalo de temperatura de entre -30 °C y 90 °C | -22 °F y 194 °F medida en la superficie del bastidor de cojinetes.
- Compruebe que las temperaturas del cojinete, medidas en el bastidor de cojinetes, no están a más de 50 °C | 122 °F por encima de la temperatura ambiente y nunca son superiores a 90 °C | 194 °F en las comprobaciones semanales.

5.7 Opciones de sellado del eje

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

Este modelo utiliza estos tipos de sellados del eje:

- Sello mecánico de cartucho
- Sello mecánico para componentes internos convencional
- Sello mecánico para componentes externos convencional
- Opción de la caja de empaque

5.7.1 Opciones de sellos mecánicos

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

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

- Sello mecánico con cartucho
- Sello mecánico convencional, de componente interno
- Sello mecánico convencional, ubicado fuera del componente

5.7.2 Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos

Se requiere lubricación del sello.

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

Métodos de lavado del sello

Tabla 3: Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

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

5.7.3 Opción de la caja de empaquetadura empaquetada



ADVERTENCIA

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

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

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

5.7.4 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.

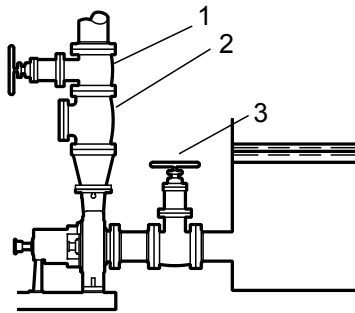
Condiciones para aplicar un líquido externo

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 linterna con un índice de fuga de 40 a 60 gotas por minuto. La presión debe estar 1,01 kg/cm ² 15 psi por arriba de la presión de la caja de empaque.

5.8 Cebado de la bomba

5.8.1 Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba

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



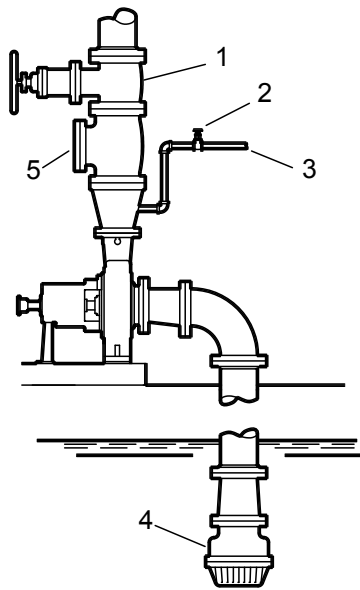
Número	Descripción
1.	Válvula de aislamiento de descarga
2.	Válvula anti-retorno
3.	Válvula de aislamiento de aspiración

Figura 21: Suministro de succión sobre la bomba

5.8.2 Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba

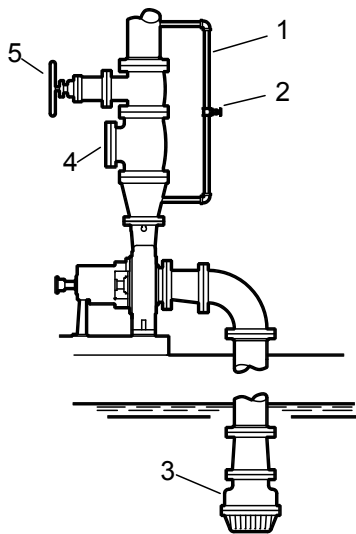
Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de estas fuentes:

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



Número	Descripción
1.	Válvula de aislamiento de descarga
2.	Válvula de cierre
3.	Desde una fuente externa
4.	Válvula de pie
5.	Válvula anti-retorno

Figura 22: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie y un suministro externo



Número	Descripción
1.	Tubería de desviación
2.	Válvula de cierre
3.	Válvula de pie
4.	Válvula anti-retorno
5.	Válvula de aislamiento de descarga

Figura 23: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención

5.8.3 Otros métodos de cebado de la bomba

También puede utilizar estos métodos para cebar la bomba:

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

5.9 Puesta en marcha de la bomba



ADVERTENCIA

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

AVISO:

- Riesgo de daños en el equipo por operación en seco. Observe de inmediato los manómetros. Si no se logra rápidamente la presión de descarga, detenga el motor inmediatamente, vuelva a cebar la bomba e intente arrancar la bomba de nuevo.
- En unidades montadas en bastidor, asegúrese de que el nivel del aceite es correcto antes de arrancar la bomba. Las bombas acopladas directamente no tienen cojinetes lubricados con aceite.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra la válvula de succión.
 - Abra cualquier línea de recirculación o de refrigeración.
1. Cierre totalmente o abra parcialmente la válvula de descarga dependiendo de las condiciones del sistema.
 2. Encienda el elemento motriz.
 3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
 4. Revise de inmediato el manómetro para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
 5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, realice los siguientes pasos:
 - a) detenga el elemento motriz.
 - b) Vuelva a cebar la bomba.
 - c) Vuelva a arrancar el elemento conductor.
 6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
 - a) Controle la temperatura de los rodamientos y cualquier vibración o ruido excesivos.
 - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema. Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
 7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

5.10 Monitor de estado del equipo i-ALERT®2



ADVERTENCIA

Riesgo de explosión y riesgo de lesiones personales. Si se calienta a altas temperaturas, el monitor de estado puede entrar en combustión. No exponga nunca el monitor de estado a temperaturas superiores a 149 °C | 300 °F o deseche el monitor de estado en el fuego.

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

5.11 Precauciones para la utilización de la bomba

Consideraciones generales

AVISO:

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. Nunca acelere el flujo desde el lado de succión. Esta acción puede producir una disminución en el rendimiento, una generación de calor inesperado o daños en el equipo.
- Riesgo de daños en el equipo por generación de calor inesperada. No sobrecargue el elemento conductor. Asegúrese de que las condiciones de operación de la bomba sean adecuadas para el conductor. El motor puede estar sobrecargado en estas circunstancias:
 - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la esperada.
 - El fluido bombeado supera la velocidad del flujo nominal.

Operación con capacidad reducida



ADVERTENCIA

- Riesgo de vulneración de la contención y daños en el equipo. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de

sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento. Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los rodamientos y cualquier ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.

- Riesgo de daños en el equipo y lesiones corporales graves. La acumulación de calor puede producir estrías o agarrotamiento en las piezas giratorias. Observe la bomba para determinar que no haya una acumulación de calor excesiva. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y resuelva el problema.
-

AVISO:

La cavitación puede provocar daños en las superficies interiores de la bomba. Asegure que la carga de aspiración neta positiva disponible ($NPSH_A$) siempre es mayor que la carga de aspiración neta positiva necesaria ($NPSH_3$), como se muestra en la siguiente publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

Operación en condiciones de congelamiento

AVISO:

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

5.12 Apagado de la bomba



ADVERTENCIA

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

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

5.13 Desactivar el monitor de estado de equipos i-ALERT[®]2

AVISO:

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

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

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

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



ADVERTENCIA

- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
 - La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la avería catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
 - Siga los procedimientos de instalación y funcionamiento del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
-

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

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

6 Maintenance

6.1 Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

Mantenimiento de rutina

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

- Lubrique los cojinetes..
- Inspeccione mecánico.

Inspecciones de rutina

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

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

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

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

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:


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

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

1. Desmonte la bomba.
2. Inspecciónela.

- Reemplace las piezas desgastadas.

6.2 Mantenimiento de los cojinetes

 En estas secciones sobre lubricación de los cojinetes se indican las diferentes temperaturas del líquido bombeado. Si su bomba cuenta con el certificado ATEX y el líquido bombeado supera los valores de temperatura permitidos, consulte al representante de ITT.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Cojinetes lubricados con aceite	Agregue aceite antes de instalar y poner en marcha la bomba. Cambie el aceite después de 200-300 horas de funcionamiento, en función de la temperatura de los cojinetes.	Véase la tabla del calendario del cambio de aceite.
Cojinetes lubricados con grasa	N/D	Cada 4000 horas de funcionamiento o una vez al año, lo que suceda antes Cada dos años si la bomba está parada

Calendario del cambio de aceite

El aceite debe cambiarse al menos una vez al año.

Temperatura del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite posteriores
Hasta 60 °C 140 °F	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 8760 horas de funcionamiento
60°C a 80°C 140°F a 176°F	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 4000 horas de funcionamiento
80°C a 100°C 176°F a 212°F	Después de 200 horas de funcionamiento	Cada 3000 horas de funcionamiento

AVISO:

- Respete estrictamente el calendario del cambio de aceite si la bomba opera en un entorno potencialmente explosivo.
- Cambie el aceite cada dos años si la bomba está parada.
- Deseche el aceite utilizado de conformidad con las normativas ambientales locales.

6.2.1 Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de calidad de aceite

Utilice un aceite para turbinas de alta calidad con los inhibidores que presenten óxido y corrosión.

Tipo de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> CLP46 DIN 51517 HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 40°C 104°F	46 ±4 mm ² /s 0,0713 ± 0,006 pulg. ² /s
Punto de inflamación (Cleveland)	175 °C 347 °F
Punto de solidificación (Pourpoint)	-15 °C 5 °F
Temperatura de aplicación (Contacte con el representante de ITT para determinar el tipo de lubricación adecuado si las temperaturas ambientales son inferiores a -10 °C 14 °F.	Temperatura del cojinete más alta de lo permitido

Requisitos de cantidad de aceite

Tamaño del bastidor de cojinetes	Cantidad de aceite en litros cuartillos
24 i-FRAME	0,5 0,53
32 i-FRAME	1,1 1,16
42 i-FRAME	1,5 1,58
48 i-FRAME	2,1 2,21

6.2.2 Cambie el aceite

1. Quite el tapón de vaciado del aceite (903,51).
2. Drene el aceite.
3. Enjuague la bomba con aceite nuevo.
4. Limpie el tapón de vaciado del aceite.
5. Cierre el drenaje de aceite.
6. Llene la bomba con aceite nuevo. Véase Lubricación de los cojinetes con aceite en el capítulo de Puesta en marcha, inicio, funcionamiento y apagado.
7. Deseche el aceite utilizado de conformidad con las normativas ambientales locales.

6.2.3 Requisitos para la grasa de lubricación**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 cojinete y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento y en el mismo cojinete.

Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante graso de alta calidad correspondiente al grado 2 de NLGI.

Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información cuando lubrique con grasa:

- Las bombas se entregan del fabricante con cojinetes lubricados que están listos para usar.
- Los cojinetes están llenos de grasa con base de litio, que es adecuada para un intervalo de temperatura de entre -30 °C y 90 °C | -22 °F y 194 °F medida en la superficie del bastidor de cojinetes.
- Compruebe que las temperaturas del cojinete, medidas en el bastidor de cojinetes, no están a más de 50 °C | 122 °F por encima de la temperatura ambiente y nunca son superiores a 90 °C | 194 °F en las comprobaciones semanales.

6.2.4 Vuelva a engrasar los cojinetes lubricados con grasa**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. Limpie la suciedad de los engrasadores.
2. Llene las cavidades de grasa con una grasa recomendada a través de los engrasadores.
3. Limpie el exceso de grasa.
4. Vuelva a controlar el alineamiento.

Normalmente la temperatura del cojinete aumenta en 5 °C-10 °C | 9 °F-18 °F cuando se vuelve a engrasar debido a un exceso 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 Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

Mantenimiento de rutina

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

- Lubrique los cojinetes..
- Inspeccione mecánico.

Inspecciones de rutina

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

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

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

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

Inspecciones anuales


Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

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

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

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

6.4 Mantenimiento de los cojinetes

 En estas secciones sobre lubricación de los cojinetes se indican las diferentes temperaturas del líquido bombeado. Si su bomba cuenta con el certificado ATEX y el líquido bombeado supera los valores de temperatura permitidos, consulte al representante de ITT.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tipo de cojinete	Primera lubricación	Intervalos de lubricación
Cojinetes lubricados con aceite	Agregue aceite antes de instalar y poner en marcha la bomba. Cambie el aceite después de 200-300 horas de funcionamiento, en función de la temperatura de los cojinetes.	Véase la tabla del calendario del cambio de aceite.
Cojinetes lubricados con grasa	N/D	Cada 4000 horas de funcionamiento o una vez al año, lo que suceda antes Cada dos años si la bomba está parada

Calendario del cambio de aceite

El aceite debe cambiarse al menos una vez al año.

Temperatura del cojinete	Primer cambio de aceite	Cambios de aceite posteriores
Hasta 60 °C 140 °F	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 8760 horas de funcionamiento
60°C a 80°C 140°F a 176°F	Después de 300 horas de funcionamiento	Cada 4000 horas de funcionamiento
80°C a 100°C 176°F a 212°F	Después de 200 horas de funcionamiento	Cada 3000 horas de funcionamiento

AVISO:

- Respete estrictamente el calendario del cambio de aceite si la bomba opera en un entorno potencialmente explosivo.
- Cambie el aceite cada dos años si la bomba está parada.
- Deseche el aceite utilizado de conformidad con las normativas ambientales locales.

6.4.1 Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de calidad de aceite

Utilice un aceite para turbinas de alta calidad con los inhibidores que presenten óxido y corrosión.

Tipo de aceite lubricante	<ul style="list-style-type: none"> • CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidad cinemática a 40°C 104°F	46 ±4 mm ² /s 0,0713 ± 0,006 pulg. ² /s
Punto de inflamación (Cleveland)	175 °C 347 °F
Punto de solidificación (Pourpoint)	-15 °C 5 °F
Temperatura de aplicación	Temperatura del cojinete más alta de lo permitido

(Contacte con el representante de ITT para determinar el tipo de lubricación adecuado si las temperaturas ambientales son inferiores a -10 °C 14 °F.
--

Requisitos de cantidad de aceite

Tamaño del bastidor de cojinetes	Cantidad de aceite en litros cuartillos
24 i-FRAME	0,5 0,53
32 i-FRAME	1,1 1,16
42 i-FRAME	1,5 1,58
48 i-FRAME	2,1 2,21

6.4.2 Cambie el aceite

1. Quite el tapón de vaciado del aceite (903,51).
2. Drene el aceite.
3. Enjuague la bomba con aceite nuevo.
4. Limpie el tapón de vaciado del aceite.
5. Cierre el drenaje de aceite.
6. Llene la bomba con aceite nuevo. Véase Lubricación de los cojinetes con aceite en el capítulo de Puesta en marcha, inicio, funcionamiento y apagado.
7. Deseche el aceite utilizado de conformidad con las normativas ambientales locales.

6.4.3 Requisitos para la grasa de lubricación

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 cojinete y quitar toda la grasa vieja que haya en el alojamiento y en el mismo cojinete.

Requisitos de calidad de la grasa

Utilice un lubricante graso de alta calidad correspondiente al grado 2 de NLGI.

Lubricación con grasa

Tenga en cuenta esta información cuando lubrique con grasa:

- Las bombas se entregan del fabricante con cojinetes lubricados que están listos para usar.
- Los cojinetes están llenos de grasa con base de litio, que es adecuada para un intervalo de temperatura de entre -30 °C y 90 °C | -22 °F y 194 °F medida en la superficie del bastidor de cojinetes.
- Compruebe que las temperaturas del cojinete, medidas en el bastidor de cojinetes, no están a más de 50 °C | 122 °F por encima de la temperatura ambiente y nunca son superiores a 90 °C | 194 °F en las comprobaciones semanales.

6.4.4 Vuelva a engrasar los cojinetes lubricados con grasa

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. Limpie la suciedad de los engrasadores.

2. Llene las cavidades de grasa con una grasa recomendada a través de los engrasadores.
3. Limpie el exceso de grasa.
4. Vuelva a controlar el alineamiento.


Normalmente la temperatura del cojinete aumenta en 5 °C-10 °C | 9 °F-18 °F cuando se vuelve a engrasar debido a un exceso 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.

6.5 Mantenimiento del sello del eje

6.5.1 Mantenimiento de los sellos mecánicos



ADVERTENCIA

 El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo y resultar en fallo del sello.



ADVERTENCIA

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado por Ex debe estar correctamente certificado.



ATENCIÓN:

Si un sello mecánico funciona en seco, se puede resultar en fallo del sello y producir graves lesiones. No haga funcionar nunca la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico.

Sello mecánico de tipo-cartucho

Normalmente se utilizan los sellos mecánicos de cartucho. Los sellos de cartucho están definidos por el fabricante del sello y no requieren configurarlos en las instalaciones. Los sellos de cartucho instalados por el usuario requieren el desenganche de los ganchos de sostén antes del funcionamiento, lo que permite que el sello se deslice en el lugar. Si ITT ha instalado el sello en la bomba, estos soportes ya están desenganchados.

Otros tipos de sellos mecánicos

Para obtener información acerca de otros tipos de sellos mecánicos, consulte las instrucciones proporcionadas por el fabricante del sello en relación con su instalación y configuración.

Dibujo de referencia

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

Antes de poner en marcha la bomba

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.


La vida útil del sello mecánico

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

6.5.2 Mantenimiento de la caja de empaquetadura



ADVERTENCIA

-  No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes clasificados por ATEX.
- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. No intente nunca reemplazar la empaquetadura hasta que haya bloqueado correctamente el motor.

Índice de fugas aceptables

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

Ajuste del collarín

Ajuste el collarín si el índice de fuga es mayor o menor que el índice especificado.

Ajuste uniformemente cada uno de los dos pernos del collarín con un giro de un cuarto (1/4) hasta obtener el índice de fuga deseado. Ajuste los pernos para disminuir el índice. Afloje los pernos para aumentar el índice.

Ajuste de la empaquetadura

AVISO:

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

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

6.6 Desmontaje

6.6.1 Precauciones de desmontaje



ADVERTENCIA

- El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y funcionamiento (IOM) de los fabricantes del motor/acoplamiento/engranaje para ver instrucciones y recomendaciones específicas.
- Riesgo de lesiones personales graves. La aplicación de calor a impulsores, propulsores o sus dispositivos de sujeción puede provocar que el líquido atrapado se expanda rápidamente y resultar en una explosión violenta. Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos. No aplique nunca calor para facilitar la extracción a menos que se indique explícitamente en este manual.
- La manipulación de equipos pesados representa un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento.

- Deben tomarse precauciones para evitar lesiones físicas. La bomba puede manejar fluidos tóxicos y/o peligrosos. Debe vestirse equipo protector personal adecuado. El bombeo debe manejarse y desecharse de acuerdo con las normativas ambientales correspondientes.
 - Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por despresurización rápida. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se libere antes de desmontar la bomba, quitar los tapones, abrir ventilaciones, drenar válvulas o desconectar las tuberías.
 - Riesgo de lesiones personales graves por la exposición a líquidos peligrosos o tóxicos. En determinadas áreas habrá una pequeña cantidad de líquido, como en la cámara de sellado al desensamblaje.
-
-



ATENCIÓN:

- Tenga cuidado para evitar que se produzcan lesiones. Los componentes de la bomba desgastados pueden tener bordes afilados. Utilice guantes adecuados al manejar estas piezas.
-

6.6.2 Herramientas necesarias

Para desensamblar una bomba, necesita estas herramientas:

- Extractor de cojinetes
- Punzón mandril de latón
- Productos de limpieza y solventes
- Indicadores de cuadrante
- Taladro
- Calibres fijos
- Llaves hexagonales
- Prensa hidráulica
- Calentador por inducción
- Bloques de nivelación y calzas
- Estrobo de elevación
- Micrómetro
- Martillo de caucho
- Destornillador
- Alicates circlip
- Llaves
- Perno de izado (depende del tamaño de la bomba o del tamaño del motor)

6.6.3 Drenado de la bomba



ATENCIÓN:

- Riesgo de lesiones corporales. Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
 - Si el fluido bombeado no es conductor, drene y lave la bomba con un fluido conductor en condiciones que impidan que salten chispas a la atmósfera.
-

1. Deje la válvula de drenaje abierta y extraiga el tapón de descarga ubicado en la parte inferior del alojamiento de la bomba.
No vuelva a instalar el tapón ni cierre la válvula de drenaje hasta que se haya terminado el reensamblaje.
 2. Retire el acoplamiento protección.
-

6.6.4 Retiro del acoplamiento

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

6.6.5 Extracción del ensamblado de desmontaje trasero



ADVERTENCIA

La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda si es necesario.

1. ¿Su caja de rodamientos se lubrica con aceite?
 - En caso negativo: Continúe en el paso 2.
 - En caso afirmativo:
 1. Retire el tapón de drenaje del bastidor de rodamientos (903,51) para drenar el aceite del bastidor de rodamientos.
 2. Vuelva a colocar el tapón una vez que el aceite esté drenado.

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

2. La unidad desmontable trasera por el lado de accionamiento consiste en todas las piezas con la excepción de la cubierta (100). Drene la cubierta retirando el tapón de drenaje de la cubierta, si se dispone de este tapón.
3. Coloque una eslinga desde el polipasto a través de bastidor adaptador (344) y una segunda eslinga desde el polipasto a bastidor de cojinetes (330).

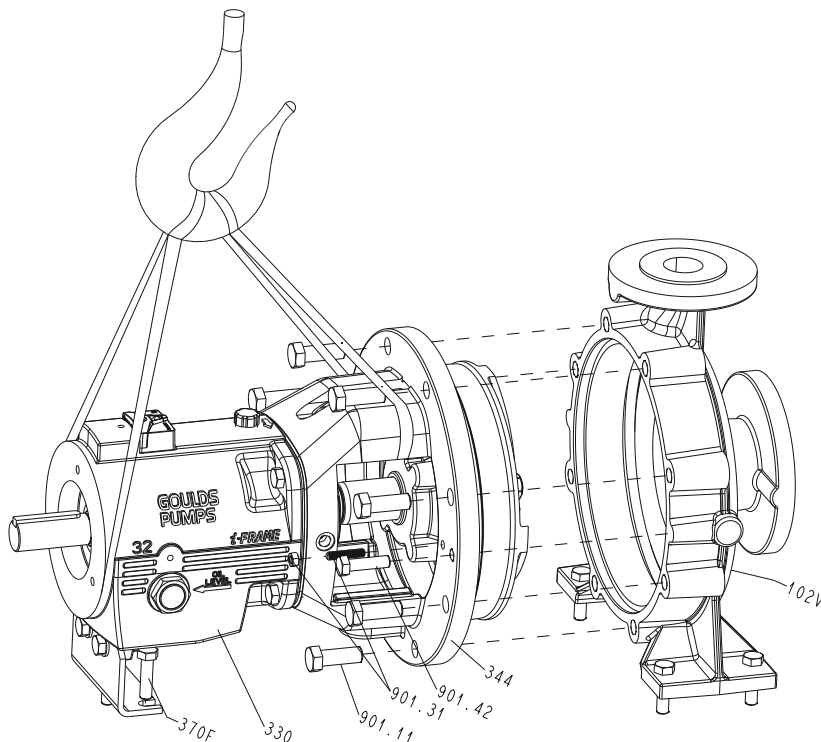


Figura 24: Extracción de la unidad desmontable trasera

4. Retire los pernos de sujeción de la pata del bastidor de rodamientos.
5. Retirar los pernos de la cubierta.

**ADVERTENCIA**

- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado. Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.

6. Ajuste uniformemente los tornillos sin fin, utilizando un patrón alternante, para extraer el ensamblado de desmontaje trasero.
Puede utilizar aceite penetrante si el adaptador para la unión de la carcasa está corroído.
7. Extraiga el conjunto de desmontaje posterior de la carcasa (102V).
8. Marque y extraiga las calzas desde debajo del pie de la caja y guárdelas para su reensamblaje.
9. Retire y descarte la junta de la junta de la carcasa.
Deberá insertar una nueva junta de la carcasa durante el reensamblaje.
10. Retire los tornillos sin fin.
11. Limpie todas las superficies de la junta.
Las superficies limpias previenen que la junta se adhiera parcialmente a la carcasa debido a los materiales pegajosos y adhesivos de la junta.

6.6.6 Extracción del cubo de acople

1. Sujete firmemente el adaptador de la caja al banco de trabajo.
2. Extraiga el cubo de acople.
Marque el eje para volver a colocar el cubo de acople durante el reensamblaje.

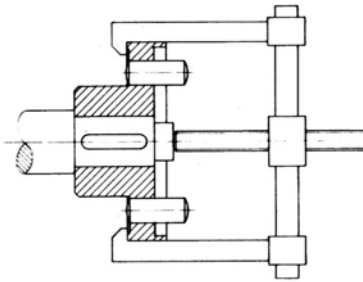


Figura 25: Extracción del cubo de acople

6.6.7 Extracción del impulsor**ADVERTENCIA**

- Riesgo de lesiones corporales graves o de muerte por la explosión de líquido atrapado. Nunca use calor para extraer piezas a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- Riesgo grave de lesiones a las personas o daño al equipo. La bomba y los componentes son pesados. Asegúrese de que todo el equipo esté correctamente respaldado mientras trabaja. Utilice equipos de protección personal adecuados (EPP), como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento.

**ATENCIÓN:**

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

1. la separación axial (a) entre el impulsor y la cubierta de la carcasa .

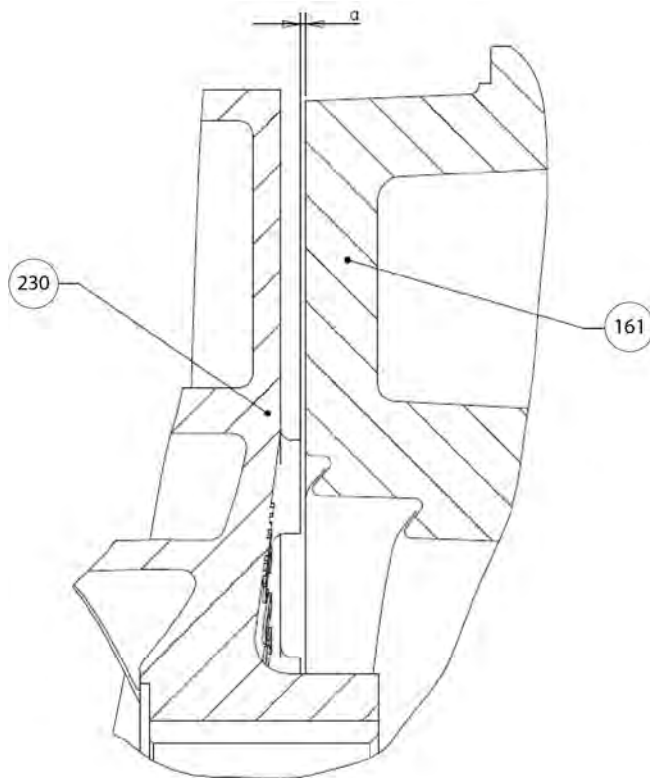


Figura 26: Comprobación del espacio posterior

2. Asegure el rotor en el extremo y afloje la tuerca del impulsor (de rosca derecha).
3. Extracción del impulsor con dos destornilladores o palancas.

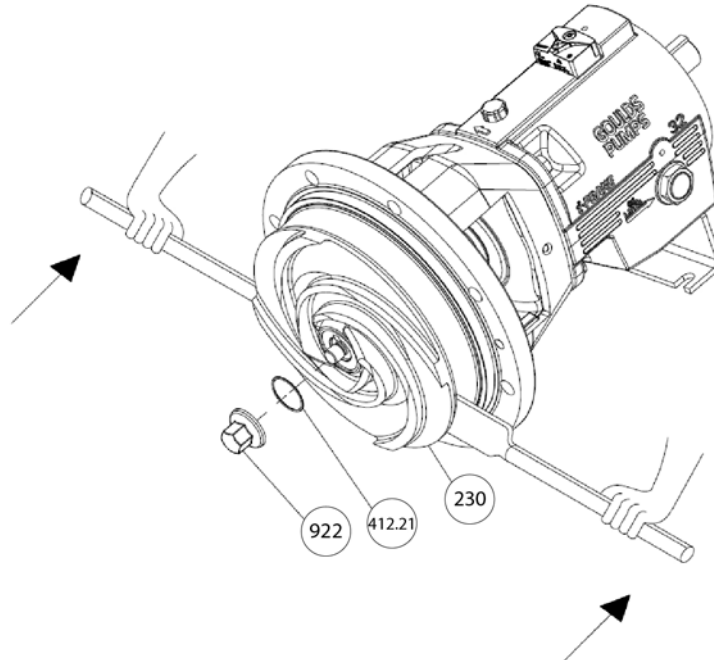


Figura 27: Método de extracción del impulsor

AVISO:

- Extraiga la protección del eje con una palanca.
- Asegúrese de alinear las palancas con los vanos del impulsor para evitar daños en el impulsor.

4. Extraiga la llave del impulsor .

5. Coloque el ensamblaje extraíble posterior en posición vertical antes de proceder a desmontar.

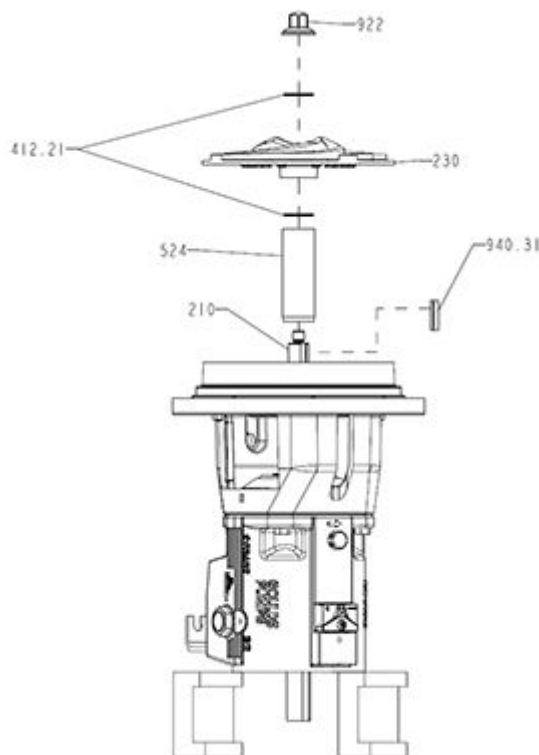


Figura 28: Componentes del rotor

6.6.8 Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

1. Extraiga las tuercas del pasador del casquillo.
2. Extraiga la tuercas del pasador de la cámara de sellado.
3. Quite la cámara del sello (161).
4. Extraiga la camisa del eje (524).
El sello mecánico está sujeto al manguito.

AVISO:

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

5. Quite los separadores del eje (revise el manguito para asegurarse de que no se hayan retenido los separadores después de quitar).
6. Extraiga la parte rotativa del sello del manguito aflojando los tornillos de fijación y deslizándola del manguito.
Consulte las instrucciones del sello mecánico para obtener más información.
7. Retire el casquillo (452), la parte estacionaria del sello y la junta tórica (412.21).

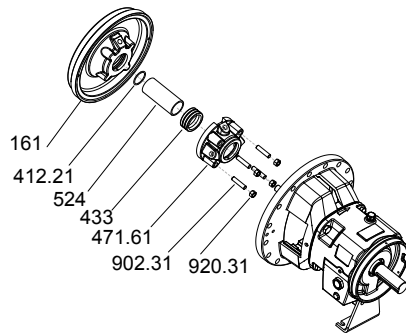


Figura 29: Extracción del casquillo

6.6.9 Extracción de la cubierta de la caja de empaquetadura

1. Extraiga las tuercas de prensaestopas y el casquillo (452).
2. Extraiga las tuercas de la cubierta de la caja de empaquetadura.
3. Extracción de la cubierta de la caja de empaquetadura (161).
4. Extraiga la camisa del eje (524).
5. Quite los separadores del eje (revise el manguito para asegurarse de que no se hayan retenido los separadores después de quitar).
6. Retire la empaquetadura (461) y el anillo linterna (458) de la cubierta de la caja de empaquetadura (161).

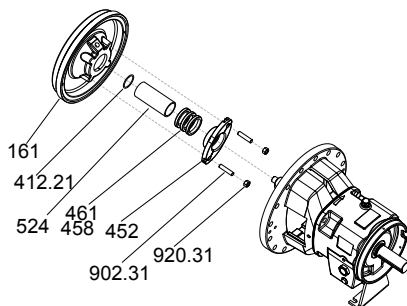


Figura 30: Extracción de la empaquetadura y del anillo linterna

6.6.10 Desensamblaje del extremo de energía

1. Afloje y extraiga los pernos hexagonales (901.41) que sujetan el adaptador del bastidor al bastidor de cojinetes.
2. Instale el adaptador de la caja de rodamientos. (344) del bastidor de cojinetes (330).

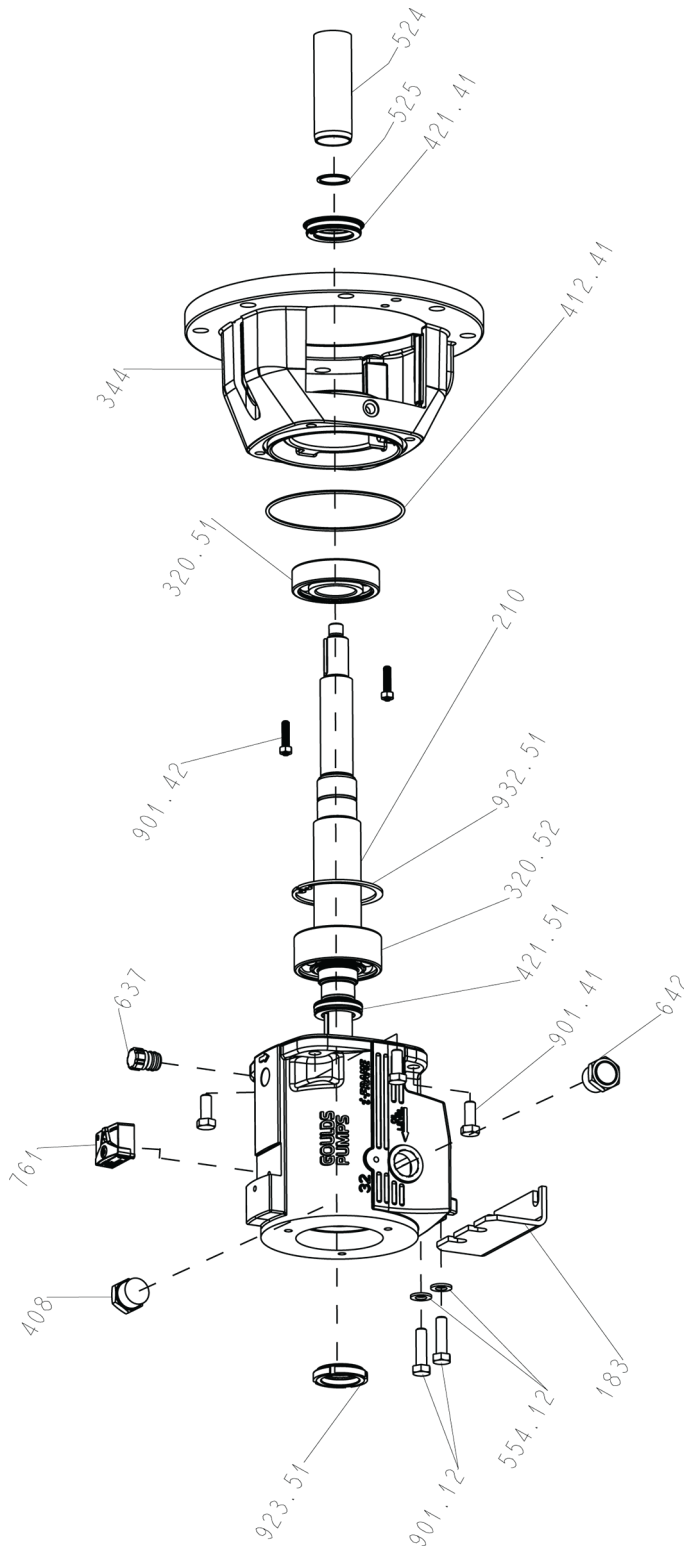


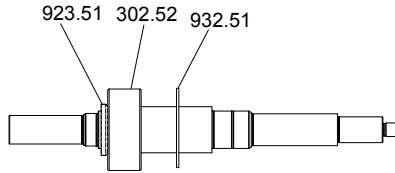
Figura 31: Sección transversal del bastidor de cojinetes

3. Acceda al interior del bastidor y extraiga el anillo de retención (932.51) utilizando las pinzas especiales para el anillo de retención. Use las pinzas para el anillo de retención conforme a DIN 5256-C. Consulte esta tabla para hallar el tamaño correcto:

Tamaño del bastidor de cojinetes	Tamaño de las pinzas	Longitud mínima de las pinzas
24 i-FRAME	94/C 40	200 mm 8 pulg.
32, 42 i-FRAME	94/C 85	250 mm 10 pulg.

Tamaño del bastidor de cojinetes	Tamaño de las pinzas	Longitud mínima de las pinzas
48 i-FRAME	94/C 85	300 mm 12 pulg.

- Extraiga el eje (210) con los cojinetes radiales y de empuje (320.51 y 320.52) y la tuerca del cojinete (923.51) unida, del bastidor de cojinetes (330).



- Extraiga la tuerca del cojinete (923.51). La tuerca del cojinete tiene rosca derecha y es autobloqueante. Si se manipula correctamente, puede reutilizarse un máximo de cinco veces.
- Utilice una prensa hidráulica o un extractor de cojinetes para sacar los cojinetes radiales y de empuje (320.51 y 320.52) del eje.

6.7 Inspecciones anteriores al ensamblaje

Directrices

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

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

AVISO:

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

6.7.1 Pautas de reemplazo de piezas

Carcasa revisión y reemplazo



ADVERTENCIA

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

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

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

Áreas de la carcasa que se deben inspeccionar

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

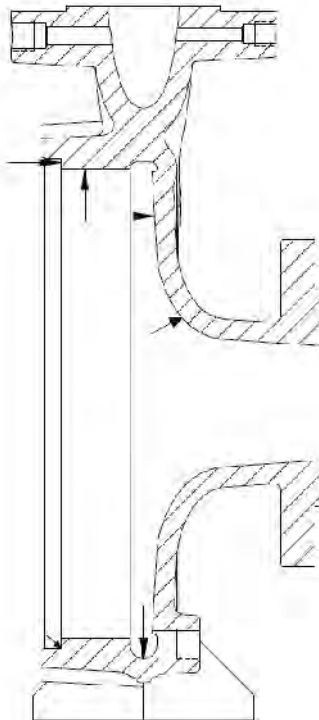


Figura 32: Áreas que se deben inspeccionar en la carcasa

Reemplazo del impulsor

Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

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

Bastidor revisión y sustitución de adaptadores

- Reemplace el adaptador de la caja si presenta fisuras o daño por corrosión excesiva.
- Asegúrese de que la superficie de la junta tórica esté limpia.

Reemplazo del sello de aceite

Reemplace el sello de aceite si presenta cortes o fisuras.

Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos



ADVERTENCIA

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

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

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

Pasadores



ADVERTENCIA

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

- Utilice únicamente pasadores del tamaño y el material adecuados.
- Reemplace todos los pasadores que tengan corrosión.
- Asegúrese de que todos los pasadores están bien apretados y no falta ninguno.

6.7.2 Eje pautas de reemplazo de piezas

Control de rectitud

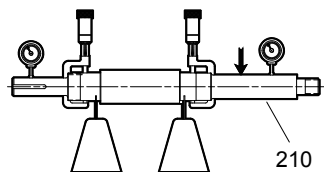


Figura 33: Control de rectitud

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

Tabla 4: Tolerancias de desviación del eje para el ajuste del manguito y el ajuste de acople

Manguito ajuste en milímetros pulgadas
0,051 0,002

Control del eje y de la camisa

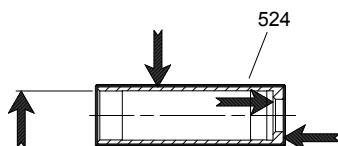


Figura 34: Control del eje y de la camisa

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

6.7.3 Inspección de la caja de rodamientos

Lista de verificación

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

- Inspeccione visualmente el pie de la caja y la caja de rodamientos en busca de fisuras.
- Revise las superficies internas de la caja en busca de óxido, incrustaciones o residuos. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Asegúrese de que los conductos de lubricación no estén obstruidos.
- Si la caja ha sido expuesta a fluido bombeado, inspecciónela en busca de corrosión o picadura.

- Inspeccione los diámetros interiores de los rodamientos internos.

Puntos de inspección de las superficies

En esta figura, se muestran las áreas que se deben inspeccionar en busca de desgaste en la superficie interna y externa de la caja de rodamientos.

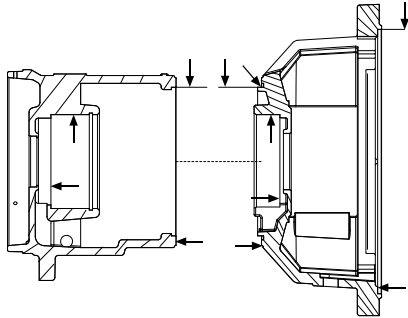


Figura 35: Puntos de inspección internos y externos

6.7.4 Control de la cubierta de la caja de empaquetadura/cámara de sellado

Lista de verificación

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

- Asegúrese de que estas superficies estén limpias:
 - Cubierta de la caja de empaque/cámara de sellado
 - Montaje
- Asegúrese de que no haya picaduras ni un desgaste superior a 3,2 mm | 1/8 pulg. de profundidad.

Reemplace la cámara de sellado y la cubierta de la caja de empaque si las picaduras o el desgaste superan esta medida.

- Inspeccione las superficies maquinadas y las caras acopladas señaladas en las figuras.

Estas imágenes apuntan las áreas que debe inspeccionar:

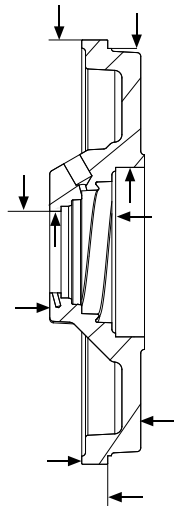


Figura 36: Cámara de sellado

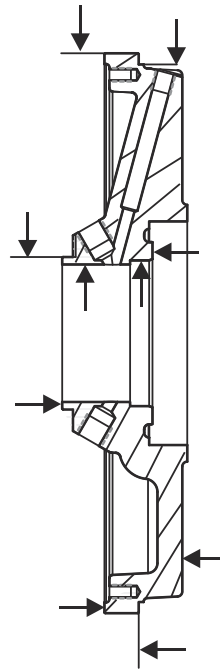


Figura 37: Cubierta de caja de empaquetadura

6.7.5 Inspección de los rodamientos

Estado de los rodamientos

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

Lista de verificación

Realice estas revisiones al inspeccionar los rodamientos:

- Inspeccione Revise los rodamientos en busca de signos de contaminación y daños.
- Tenga en cuenta el estado y los residuos del lubricante.
- Inspeccione los cojinetes de bolas para verificar si están sueltos, si tienen superficies irregulares o si hacen ruido al girarlos.
- Investigue la causa de los daños de los cojinetes. Si la causa no es el desgaste normal, corrija el problema antes de volver a poner la bomba en funcionamiento.

6.8 Reensamblaje

6.8.1 Ensamble el elemento giratorio y el bastidor de cojinetes



ADVERTENCIA

La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejercer precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda si es necesario.



ATENCIÓN:

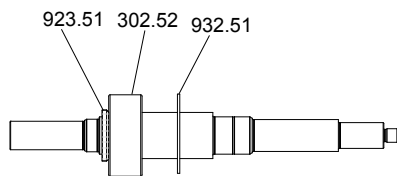
Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislantes cuando utilice un calentador de cojinetes.

AVISO:

- Asegúrese de que las roscas de los tubos estén limpias. Aplique sellador de roscas a los tapones y conectores. Si no lo hace, se pueden producir fugas de aceite y daños en el equipo.
- 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 cojinetes pueden calentarse y provocar lesiones físicas.

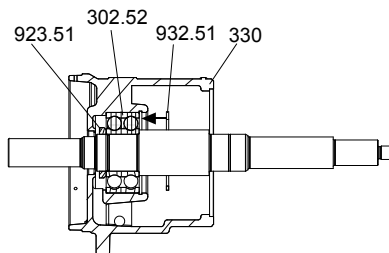
1. Instale los cojinetes:

- Caliente los cojinetes hasta 100 °C | 212 °F en un baño de aceite o con un calentador de cojinetes.
- Sujete el eje con una abrazadera (210) en un tornillo de banco con la superficie del cojinete de empuje prolongándose más allá del final del tornillo. Use mordazas blandas para proteger la superficie del eje.
- Instale el cojinete de empuje debidamente calentado (302.52) en el eje. En caso necesario, coloque un tubo sobre el anillo interior del cojinete y golpee suavemente el tubo con un martillo para meter el cojinete en el eje. Sostenga el anillo exterior del cojinete para evitar que la vibración provoque daños en el cojinete.
- Aplique Thread-EZE a las roscas de contratuerca del cojinete en el eje.
- Rosque la contratuerca del cojinete (923.51) en el extremo de empuje del eje. La tuerca del cojinete tiene rosca derecha y es autobloqueante. Si se manipula correctamente, puede reutilizarse un máximo de cinco veces.
- Deje que el cojinete se enfríe durante 10 minutos y vuelva a apretarlo.

**Figura 38: Ensamblaje del eje**

2. Instale el ensamblaje del eje en el bastidor de cojinetes:

- Lubrique con aceite el exterior de los cojinetes.
- Lubrique con aceite las superficies internas del bastidor (330) de cojinetes.
- Gire el bastidor de cojinetes (330) en dirección vertical con el extremo abierto más grande apuntado hacia arriba.
- Instale el ensamblaje del eje en el bastidor de cojinetes (330). Compruebe que el eje rota con libertad.

**Figura 39: Ensamblaje del bastidor del eje/cojinete**

- Deslice el anillo de retención (932.51) en el eje. Use las pinzas especiales del anillo de retención para comprimir el anillo de retención y colocarlo en la ranura de bloqueo del

bastidor de cojinetes (330). Compruebe que el anillo de retención está correctamente colocado en la ranura presionándolo con un destornillador de cabeza plana.

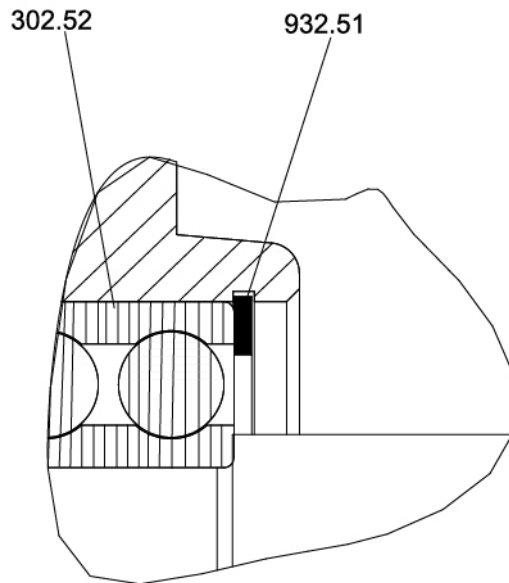
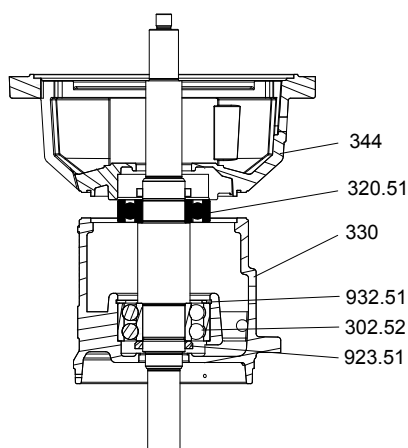


Figura 40: Detalle del anillo de retención

- f) Se recomienda roscar un espárrago en uno de los cuatro agujeros roscados en el adaptador del bastidor (344) y apretarlo solamente con los dedos. El espárrago debe tener una longitud de entre 40 y 50 mm. Esto ayuda a alinear los agujeros roscados del adaptador con los agujeros roscados del bastidor durante el ensamblaje.
- g) Deslice el cojinete radial debidamente calentado (320.51) en el eje. El cojinete se desliza fácilmente en su sitio frente al hombro en el eje.
- h) Sitúe el adaptador del bastidor (344) sobre el cojinete radial. Deje que el cojinete radial se enfríe durante al menos 10 minutos.
- i) Cuando el cojinete esté frío, golpee suavemente el adaptador del bastidor hasta que el cojinete radial esté correctamente colocado en el adaptador del bastidor. Compruebe que los agujeros roscados estén alineados.



- j) Extraiga el espárrago que se utilizó para alinear el adaptador del bastidor y el bastidor. Una el bastidor de cojinetes (330) y el adaptador del bastidor (344) con los pernos de cabeza hexagonal (901.41).

Asegúrese de situar los pernos en el centro de los agujeros taladrados para garantizar que los ajustes del aceite son correctos. Apriete conforme a la tabla de valores del par de apriete de los pernos.

- k) Presione la pestaña interior (421.41) el sello de laberinto hacia la lámpara (344) y el sello de laberinto (421.51) exterior hacia el bastidor de cojinetes (330).

Compruebe que la ranura de retorno de aceite de los dos sellos se encuentra en la posición inferior (6 en punto) cuando la bomba está horizontal. Consulte Para el ensamblaje, el sello de laberinto aceite sello instalación.

6.8.2 Instale el impulsor y la carcasa



ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el conjunto de desmontaje posterior no se caiga.



ATENCIÓN:

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

Para las roscas de los engrasadores y tolerancias restrictivas, use un compuesto antiadherente adecuado. Úselo, por ejemplo, entre la manga del eje y el eje o entre el impulsor y el eje. Esto facilita el montaje y el desmontaje siguiente.

AVISO:

Los componentes antiagarrotamiento deben ser compatibles con el fluido bombeado.

1. Instale la junta tórica (412.21) en la manga del eje (524).
2. Instale la llave del impulsor (940.31).
3. Instale la junta tórica (412.21) en la tuerca del impulsor (922).
4. Instale el impulsor (230) en el eje (210) y apriete la tuerca del impulsor (922) hasta el valor especificado en la IOM.

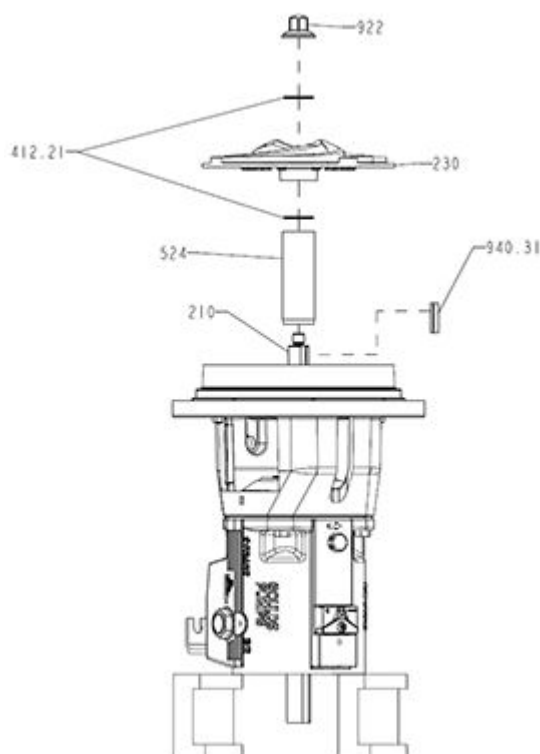


Figura 41: Instalación del impulsor

5. Localice e instale la junta de carcasa (400) en el elemento de la junta de carcasa. Use grasa de vacío u otra pasta de montaje inerte para localizar la junta en el elemento de sellado. Todos los compuestos utilizados deben ser compatibles con el líquido bombeado.
6. Haga descender la carcasa (102V) hasta el ensamblaje trasero extraíble y apriete los pernos de la carcasa (901.11) hasta los valores de apriete indicados en la IOM.

AVISO:

- Durante la instalación de la carcasa (102V), rote el eje (210) de manera uniforme a la vez que aprieta los pernos de la carcasa (901.11) para garantizar que no se produce ninguna fijación.
 - Use los pernos de la carcasa (901.11) para mantener una distancia uniforme entre la carcasa (102V) y la cubierta de la carcasa (161) durante el montaje.
7. Siempre que sea posible, compruebe la separación frontal entre la carcasa (102V) y el impulsor (230) a través de la tobera de descarga.

Tabla 5: Distancias frontales aceptables

Tamaño	mm
160	0,38 -0,12/+0,00
200	0,38 -0,12/+0,00
250	0,38 -0,00/+0,12
315	0,38 -0,00/+0,12
400	0,38 -0,00/+0,12

8. Si está utilizando un sello de cartucho, apriete los tornillos de fijación en el anillo de bloqueo del sello para sujetar el sello al eje y eliminar las abrazaderas de centrado, compruebe y siga todas las instrucciones del fabricante del sello antes de la puesta en marcha.

6.8.3 Sellado del eje



ADVERTENCIA

⚠ El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado por Ex debe estar correctamente certificado.



ATENCIÓN:

Si un sello mecánico funciona en seco, se puede resultar en fallo del sello y producir graves lesiones. No haga funcionar nunca la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico.

Antes de proceder con la instalación del sello, realice [6.8.6.4 Hoja de cálculo del ensamblaje de ICO on page 91](#) la medición e instalación de la cuña. Siga [6.8.3.3 Sellado del eje con un sello mecánico del cartucho on page 87](#).

AVISO:

⚠ El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo y resultar en fallo del sello.

6.8.3.1 Método de medición e instalación de la cuña

1. Monte el elemento giratorio y el bastidor de cojinetes según las [6.8.1 Ensamble el elemento giratorio y el bastidor de cojinetes on page 77](#) instrucciones de la IOM.
 2. Oriente el ensamblaje en dirección vertical sobre unos bloques de tamaño adecuado. Véase [Figura 42: Disposición del ensamblaje on page 83](#).
-



ADVERTENCIA

Riesgo de aplastamiento. Asegúrese de que el conjunto de desmontaje posterior no se caiga.

3. El adaptador de bastidor (344) y el deflector del aceite (507) deberían estar ya instalados en esta fase del reensamblaje.
 4. Si se suministran los espárragos de retención (920.32) de la cubierta de carcasa (161) con el adaptador de bastidor (344), instálelos y apriételes en la cubierta (161).
-

AVISO:

Para las roscas de los engrasadores y tolerancias restrictivas, use un compuesto antiadherente adecuado. Úselo, por ejemplo, entre la manga del eje y el eje o entre el impulsor y el eje. Esto facilita el montaje y el desmontaje siguiente. Los componentes antiagarrotamiento deben ser compatibles con el fluido bombeado.

5. Instale la cubierta de carcasa (161) en el adaptador de carcasa (344); asegure una correcta orientación con el grifo de enjuague accesible a través de la parte superior del adaptador de carcasa (344).
 6. Utilizando un martillo de goma, aloje la cubierta de carcasa (161) por completo en el adaptador de bastidor (344).
 7. Instale las tuercas de retención de la cubierta (920.32) y apriételes según [6.8.6.1 Valores de torsión de los pernos on page 90](#).
-

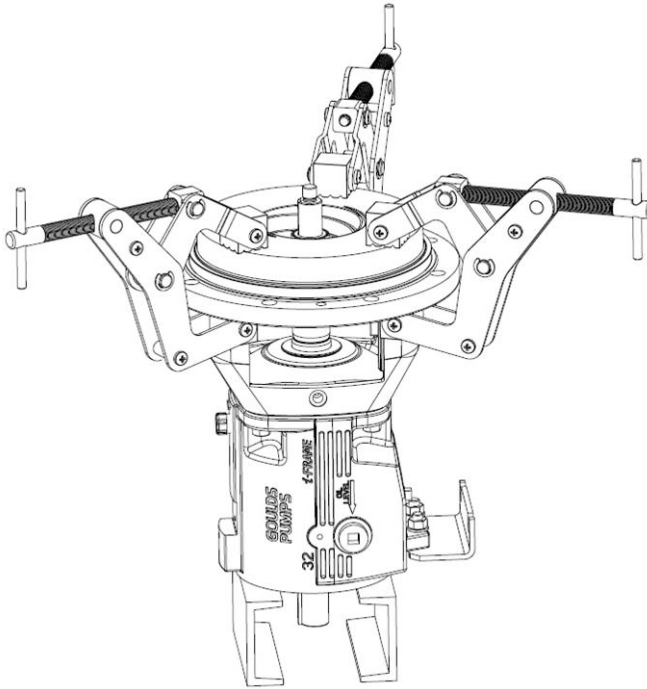


Figura 42: Disposición del ensamblaje

8. Si no se suministran los espárragos de retención (920.32) de la cubierta de carcasa (161) con el adaptador de bastidor (344), instale unas abrazaderas tal como se muestra en [Figura 42: Disposición del ensamblaje on page 83](#) después de alojar la cubierta de carcasa (161) en el adaptador de bastidor (344) con un martillo de goma o de plomo.
9. Instale la manga del eje (524).
No instale la junta tórica de la manga del eje (412.21) en este momento.
10. Adyacente al ensamblaje actual, oriente la carcasa (102V), con la brida de aspiración hacia abajo, en una superficie de trabajo estable.

AVISO:

Evite dañar la cara de la junta de la brida de aspiración: use un material protector como un cartón o un metal blando como el aluminio.

11. Localice el impulsor (230) y colóquelo en la carcasa (102V) con el eje de succión hacia abajo.
12. Compruebe que el impulsor (230) está orientado hacia abajo en la carcasa (102V) girando y/o desplazando el impulsor (230) hasta lograr el pleno contacto entre los álabes y la carcasa (102V).

AVISO:

Una vez centrado, el impulsor no debería oscilar ni bascular: esto es imprescindible para que las mediciones de la cuña (525) sean exactas.

13. Con los componentes ensamblados y orientados tal como se indica aquí, tome las mediciones para determinar el grosor de la cuña axial (525) necesario para corregir la separación frontal.
14. Determine el tipo de junta y la temperatura del líquido; anótelos en los campos proporcionados.

AVISO:

Si está utilizando una de barra de calibración K14153A de ITT/Goulds, véase [Figura 43: Método de barra de calibración de Goulds on page 84](#); si está utilizando una barra genérica, véase [Figura 44: Método de barra de calibración genérica on page 84](#).

15. Seleccione la barra de calibración de la longitud adecuada para las características de la bomba, mida la altura y anótelas como dimensión «H».

16. Si está utilizando una barra de calibración K14153A de ITT/GOULDS, vaya al paso 20.

AVISO:

K14153A es un conjunto de barras de calibración diseñado para encajar dentro del elemento del sello de la junta de las carcasas de ICO, pero no es un instrumento imprescindible.

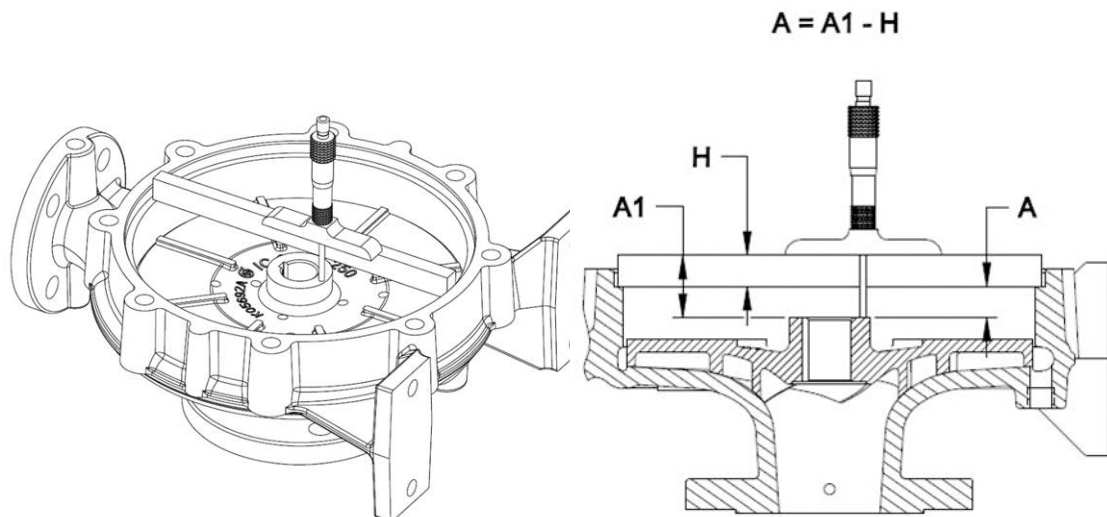


Figura 43: Método de barra de calibración de Goulds

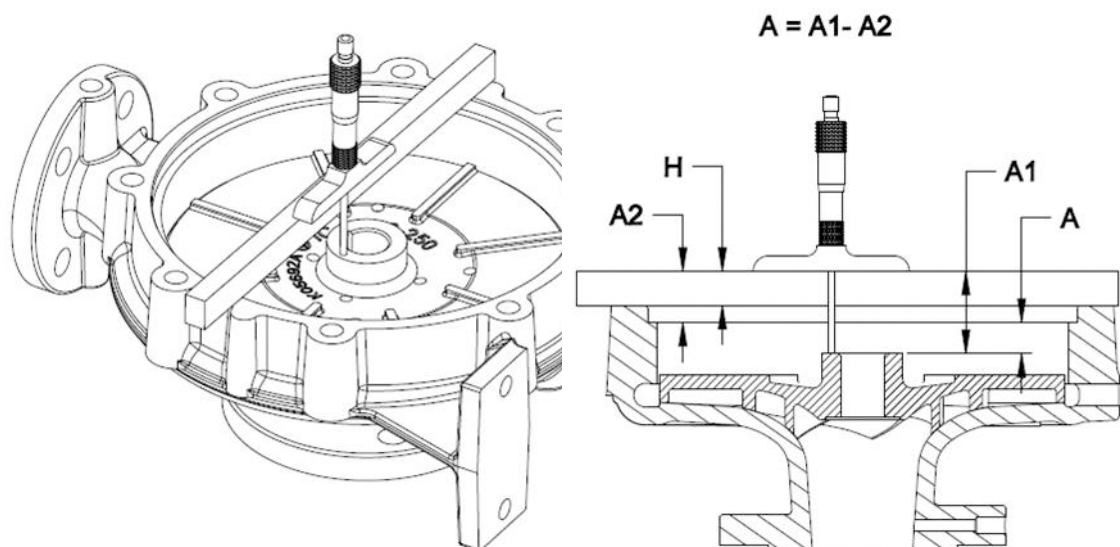


Figura 44: Método de barra de calibración genérica

17. Mida desde la parte superior de la barra hasta la cara del buje del impulsor (230) como se muestra en [Figura 43: Método de barra de calibración de Goulds on page 84](#) y anote el resultado en el campo A1.
18. Mida desde la parte superior de la barra hasta la superficie de la junta (102V) como se muestra en [Figura 43: Método de barra de calibración de Goulds on page 84](#) y anote el resultado en el campo A2.

AVISO:

La junta de carcasa (400) no debe estar instalada y el elemento debe estar limpio y sin materiales extraños.

19. Reste A2 a A1 y anote el resultado en el campo A ($A = A1 - A2$); consulte [Figura 44: Método de barra de calibración genérica on page 84](#).
20. Continúe en el paso 22 para medir de la cubierta de carcasa (161) a la manga (524); consulte [Figura 44: Método de barra de calibración genérica on page 84](#).
21. Mida desde la parte superior de la barra K14153A adecuada hasta la cara posterior del buje del impulsor (230) como se muestra en [Figura 42: Disposición del ensamble on page 83](#) y anote el valor en el campo A1.
22. Reste H a A1 y anote el resultado en el campo A ($A = A1 - H$); consulte [Figura 43: Método de barra de calibración de Goulds on page 84](#).

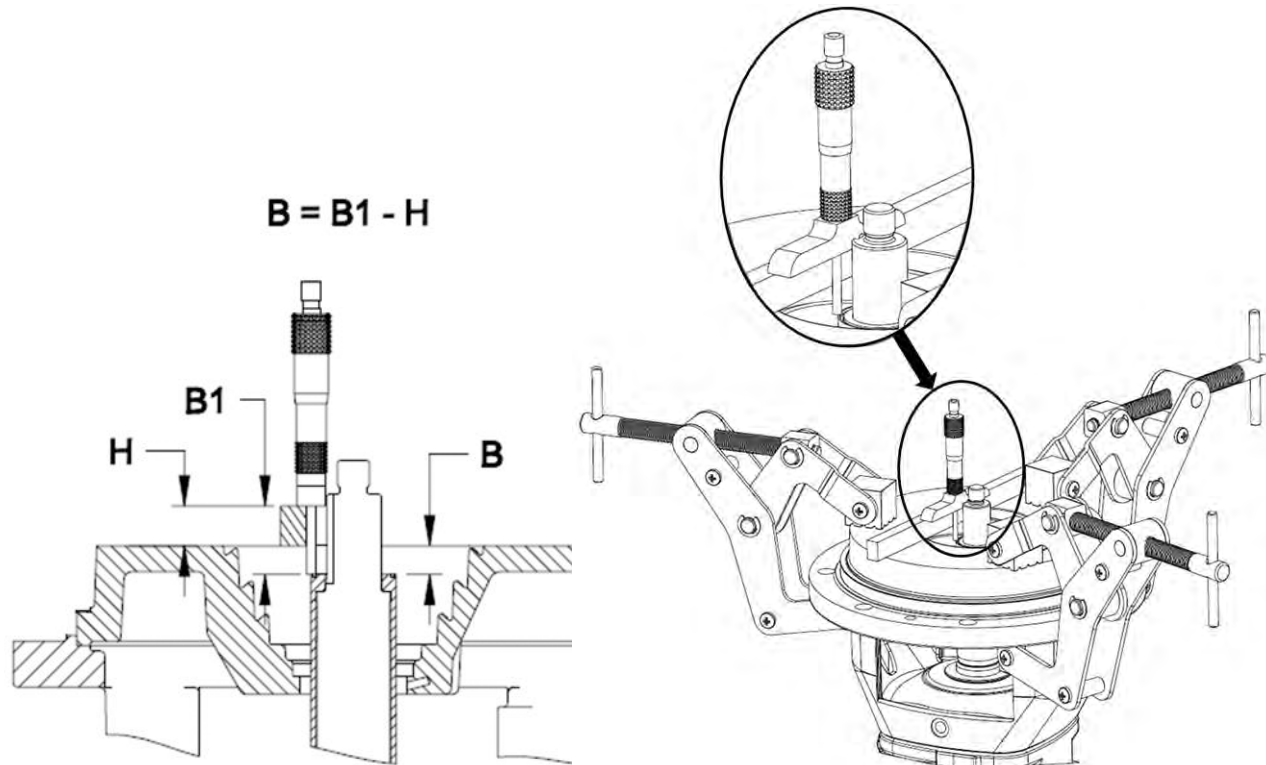


Figura 45: Medición de la cubierta de carcasa a la manga

23. Coloque la barra (de Goulds o genérica) a través de la cubierta de la carcasa (161) como se muestra en [Figura 45: Medición de la cubierta de carcasa a la manga on page 85](#), mida la parte superior de la barra hasta el hombro de la manga (524) y anote el resultado en el campo B1.
24. Reste H a B1 y anote el resultado en el campo B ($B = B1 - H$); consulte [Figura 45: Medición de la cubierta de carcasa a la manga on page 85](#).
25. Consulte [Tabla 6: Tabla del valor «C» on page 93](#) y haga corresponder el tamaño de la bomba con la temperatura del líquido; anote este valor en el campo «C».
26. Vaya a la junta [Tabla 7: Tabla del valor «D» on page 94](#) y anote el valor en el campo «D».

AVISO:

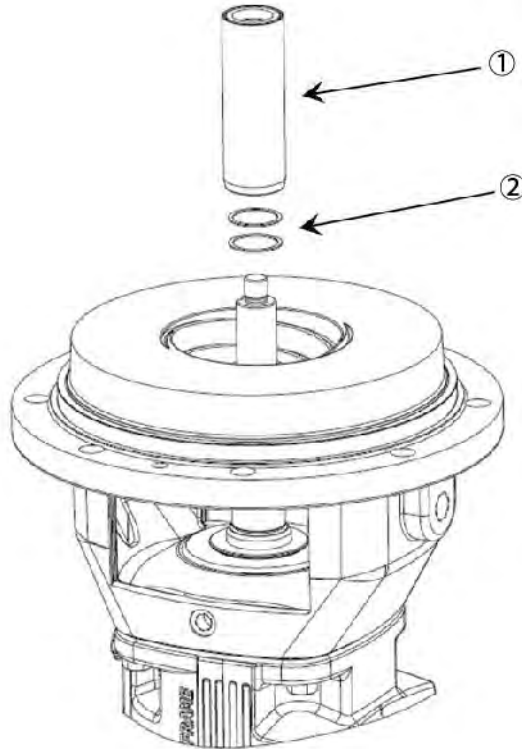
El tipo de junta más frecuente es el AFM-34.

27. Determine la altura de la cuña (525) utilizando la fórmula siguiente: $ALTURA\ DE\ LA\ CUÑA = A + B + C + D$.
28. Una vez determinado el grosor de la cuña, combine las cuñas necesarias para acercarse a ese valor.
29. Utilizando el kit de cuñas suministrado con los componentes del ensamble, combine las cuñas de manera que coincidan con la altura de cuña calculada
El paquete de cuñas consta de uno de los grosores siguientes:

(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)
0,025	0,001	0,15	0,006	0,5	0,020	1,5	0.059

(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)
0,05	0,002	0.2	0,008	1	0.039	2	0.079
0.1	0,004	0.3	0,012	1.2	0.047		

30. Una vez determinada la combinación de cuñas, instale las cuñas (525) y la manga (222) en el eje (210); consulte [Figura 45: Medición de la cubierta de carcasa a la manga on page 85](#).



1. Manguito
2. Cuñas (según sea necesario)

Figura 46: Ensamblaje de cuña y manga

6.8.3.2 Sellado del eje con una caja de empaquetadura



ADVERTENCIA

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



ADVERTENCIA

El fallo al desconectar y bloquear la alimentación eléctrica del motor se puede producir graves lesiones. No intente nunca reemplazar la empaquetadura hasta que haya bloqueado correctamente el motor.

Las bombas se envían con la empaquetadura, el anillo linterna y la brida partida sin instalar. Estas piezas están incluidas con la caja de accesorios que se suministran con cada bomba y deben ser instaladas antes del arranque.

1. Limpie cuidadosamente el diámetro de la caja de empaquetadura.
2. Tuerza el empaque lo suficiente para hacerlo pasar alrededor del eje.

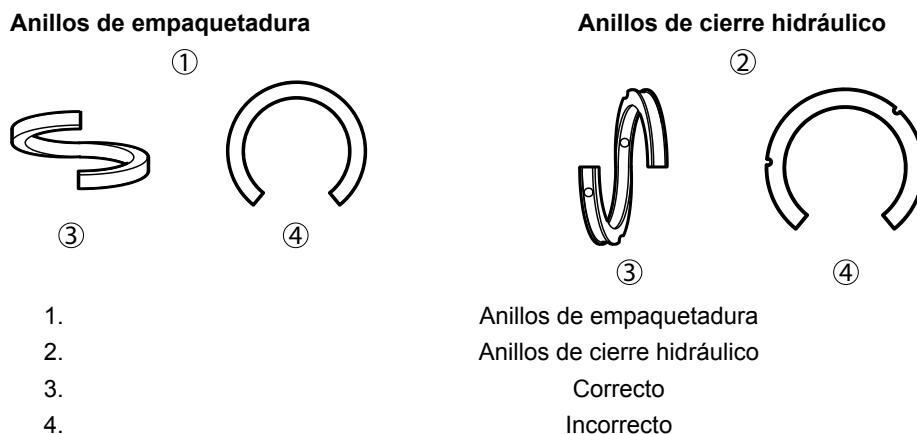


Figura 47: Anillos de la empaquetadura y anillos linterna

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

AVISO:

Asegúrese de que el anillo de la linterna esté ubicado en la conexión de limpieza para garantizar que se obtendrá limpieza. Si no lo hace, puede disminuir el rendimiento.

4. Instale los dos mitades del casquillo y apriete las tuercas de forma manual .

6.8.3.3 Sellado del eje con un sello mecánico del cartucho



ADVERTENCIA

⚠ El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado por Ex debe estar correctamente certificado.

⚠ El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza de las juntas adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo y resultar en fallo del sello.



ATENCIÓN:

Si un sello mecánico funciona en seco, se puede resultar en fallo del sello y producir graves lesiones. No haga funcionar nunca la bomba sin suministrar líquido al sello mecánico.

1. Antes de proceder con la instalación del sello, realice los pasos 1-30 en [6.8.3.1 Método de medición e instalación de la cuña on page 82](#).

AVISO:

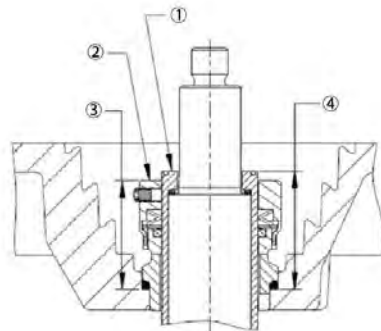
Consulte las instrucciones de instalación del sello de cartucho.

2. Extraiga la cubierta de carcasa (161) del adaptador de carcasa (344).
3. Deslice el sello de cartucho sobre el eje o la camisa hasta que haga contacto con el sello de laberinto de aceite interior.
4. Instale la cubierta de carcasa (161) en el adaptador de carcasa (344); asegure una correcta orientación con el grifo de enjuague accesible a través de la parte superior del adaptador de carcasa (344).
5. Deslice el sello de cartucho en la cámara de sellado y sujételo con los cuatro espárragos y tuercas.

6. Realice el ensamblaje de la bomba antes de apretar los tornillos de fijación de la sección giratoria del sello y extraer las abrazaderas de centrado.

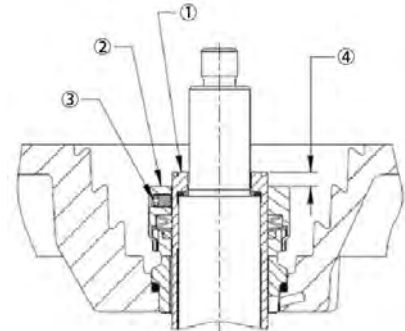
6.8.3.4 Sellado del eje con un sello mecánico de componente interno convencional

1. Antes de proceder con la instalación del sello, realice los pasos 1-29 en [6.8.3.1 Método de medición e instalación de la cuña on page 82](#).
2. Mida la distancia desde la cara de la manga del eje (524) hasta el alojamiento del componente giratorio en la cubierta de carcasa (161) y anote este valor como «L1» - véase [Figura 48: Medición inicial del sello on page 88](#).



1. Cara de la manga
2. Componente giratorio del sello
3. Instrucciones del sello «L_{1K}»
4. Medición inicial «L1»

Figura 48: Medición inicial del sello



1. Cara de la manga
2. Componente giratorio del sello
3. Tornillo de fijación
4. Offset del sello = L_{1K}

Figura 49: Configurar el sello a un valor determinado

3. Consulte las instrucciones del sello para hallar las dimensiones del componente L_{1K} y reste L_{1K} a L1 ($L1 - L_{1K} = \text{offset del sello}$). Véase [Figura 48: Medición inicial del sello on page 88](#).
4. Instale el componente del sello estacionario en la cubierta de carcasa (161) utilizando un lubricante de junta tórica adecuado.
5. Extraiga la manga del eje (524) y el ensamblaje del componente giratorio del eje. Deje las cuñas (525) en el eje.

AVISO:

Compruebe la manga y asegúrese de que no queda ninguna cuña tras la extracción.

6. Deslice el componente del sello giratorio en la manga del eje (524) utilizando un lubricante de junta tórica adecuado.
7. Descienda el componente giratorio por la manga del eje hasta el offset del sello determinado ($L1 - L_{1K} = \text{offset del sello}$).
8. Apriete los tornillos de fijación conforme a las directrices del fabricante del sello.
9. Sustituya la manga del eje / ensamblaje del sello en el eje.

6.8.4 Instalación del conjunto de desmontaje posterior



ADVERTENCIA

La elevación y la manipulación de equipos pesados representan un peligro de aplastamiento. Ejerza precaución durante la elevación y la manipulación y utilice equipos de protección personal (PPE) adecuados como calzado con punta de acero, guantes, etc. en todo momento. Procure ayuda si es necesario.

1. Limpie el encaja de la cubierta e instale la junta de la cubierta (400) sobre la cámara de selladura y la cubierta de la caja de empaquetadura.
2. Instale el conjunto de desmontaje posterior en la carcasa.

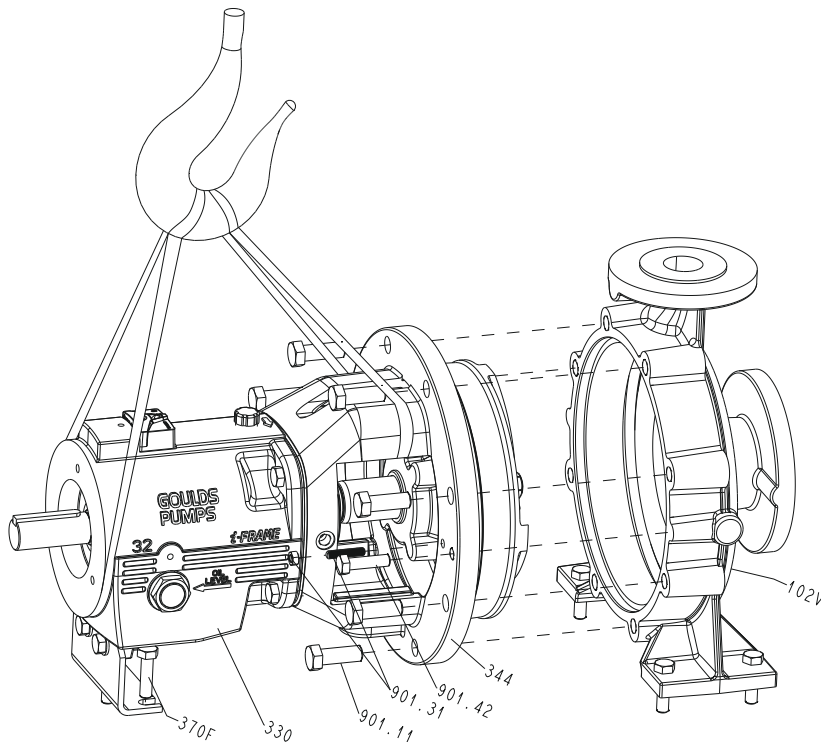


Figura 50: Instale el conjunto de desmontaje posterior

3. Instale y, a continuación, apriete los pernos de la carcasa (901.11). Consulte los valores de torque de los pernos para obtener información acerca de cómo se deben apretar los pernos de la carcasa.
4. Instale y ajuste los tornillos de sujeción de la carcasa.

AVISO:

No ajuste demasiado los tornillos de sujeción de la carcasa. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo.

5. Gire el eje a mano para asegurarse de que gira libremente. El sello del eje puede provocar una leve resistencia, pero no debe haber contacto entre los metales.
6. Reinstale los separadores debajo de pie del bastidor y ajuste el soporte de la caja de rodamientos a la placa de base. Asegúrese de utilizar los separadores adecuados. Monte un indicador de cuadrante para medir la distancia entre la parte superior del bastidor y la plancha de base. Asegúrese de que la distancia no cambie a medida que ajusta bastidorlos pernos.
7. Reemplace las tuberías auxiliares.
8. Llène la bomba con el lubricante adecuado. Consulte los requisitos para la lubricación con aceite.
9. Reinstale el acoplamiento protector. Consulte Instalación del protector del acoplamiento para obtener más información.

AVISO:

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

6.8.5 Revisiones posteriores al ensamblaje

Realice estas revisiones después de ensamblar la bomba y, a continuación, proceda con el encendido de la bomba:

- Gire el eje a mano para asegurarse de que rote fácil y suavemente, sin fricción.
- Abra las válvulas de aislamiento y compruebe que la bomba no tenga fugas.

6.8.6 Referencias de montaje

6.8.6.1 Valores de torsión de los pernos

Valores del par de apriete de los tornillos

En esta tabla se dan los valores recomendados del par de apriete de los tornillos.

Ubicación	Tamaño de los pernos	Par de apriete para roscas lubricadas en Nm libras por pie	Par de apriete para roscas secas en Nm libras por pie
Tornillos envuelta	M12	35 26	50 37
	M16	105 77	150 111
	M20	210 155	305 225
Resto tornillos	M10	40 30	50 37
	M12	60 44	90 66
	M16	150 111	220 162

Valores del par de apriete de las tuercas

En esta tabla se dan los valores recomendados del par de apriete de las tuercas.

Ubicación	Tamaño del bastidor	Par de apriete para roscas lubricadas en Nm libras por pie	Par de apriete para roscas secas en Nm libras por pie
Tuerca del impulsor	24	35 26	45 33
	32	105 77	130 96
	42	210 155	260 192
	48	380 280	475 350

6.8.6.2 Tipos de cojinetes

Utilice esta tabla para determinar los cojinetes correctos para la bomba. Hallará el tamaño del bastidor de cojinetes en la ficha técnica o la confirmación del pedido.

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

6.8.6.3 Piezas de repuesto

Conservación de bombas de repuesto para uso de reserva

Cuando guarde en stock de bombas de repuesto de reserva, tenga en cuenta estas directrices:

- En las plantas en que el fallo de una bomba podría poner en peligro la vida humana o provocar daños a la propiedad o costes elevados, debe mantener un número suficiente de bombas de reserva en stock.
- Almacene las bombas de reserva según las instrucciones que se dan en Transporte y almacenamiento.

Número de piezas de repuesto que debe tener en stock

Componente	Número de bombas (incluye las bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Número de piezas de repuesto						
Impulsor	1	1	1	2	2	2	20 % (véase la nota sobre el cálculo)
Anillo de desgaste	2	2	2	3	3	4	50 % (véase la nota sobre el cálculo)
Eje con llave y tuercas	1	1	1	2	2	2	20 % (véase la nota sobre el cálculo)
Juego de cojinete de bolas	1	1	2	2	2	3	25 % (véase la nota sobre el cálculo)
Manga del eje	2	2	2	3	3	4	50 % (véase la nota sobre el cálculo)
Paquete de cuñas	2	2	2	3	3	4	50 % (véase la nota sobre el cálculo)
Anillo de cierre hidráulico	1	1	2	2	2	3	30 % (véase la nota sobre el cálculo)
Anillo de estanqueidad	16	16	24	24	24	32	100 % (véase la nota sobre el cálculo)
Juntas de carcasa	4	6	8	8	9	12	150 % (véase la nota sobre el cálculo)
Otras juntas	4	6	8	8	9	10	100 % (véase la nota sobre el cálculo)
Sellos mecánico	1	1	2	2	2	3	25 % (véase la nota sobre el cálculo)
Extremo de potencia (bastidor de cojinetes, adaptador, eje, cojinetes y otras piezas)	—	—	—	—	—	—	2

Nota sobre el cálculo

Para determinar el número de piezas de repuesto que deben tenerse en stock para una pieza empleada en 10 bombas o más, utilice este cálculo:

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

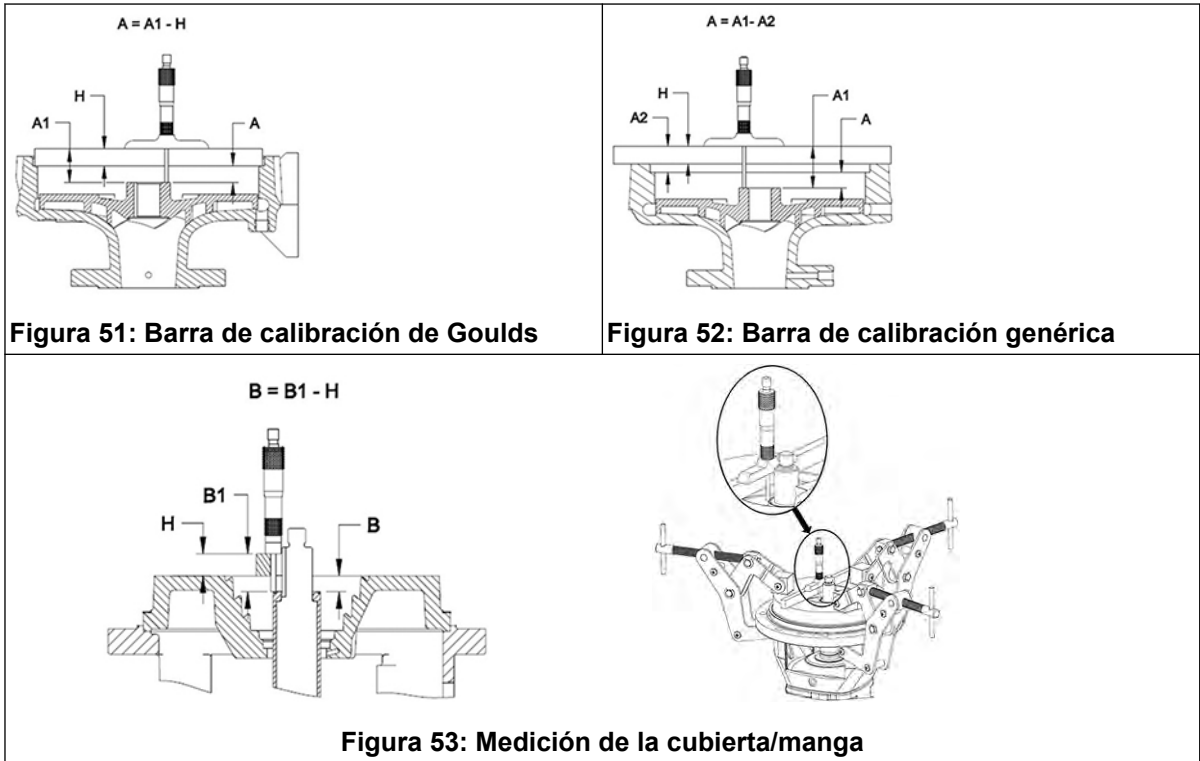
Pedido de piezas de repuesto

Facilite esta información cuando pida piezas de repuesto. Hallará la información necesaria en la ficha de datos y el dibujo transversal correspondiente:

- Modelo y tamaño de la bomba
- Número de serie (número de pedido)
- Nombre de la pieza
- Dibujo transversal, número de artículo

6.8.6.4 Hoja de cálculo del ensamblaje de ICO

Determinación de «A» mediante ITT/Goulds Barras de calibración K14153A	Determinación de «A» mediante una barra de calibración genérica (Borde recto u otra barra paralela plana)
---	--



Pa-	Información instructiva para la determinación de la cuña	
so		
1	Determine el tipo de junta y la temperatura del líquido; anótelos en los campos proporcionados.	Tipo de junta: _____ Temp. del líquido: _____
	AVISO: Si está utilizando una de barra de calibración K14153A de ITT/Goulds, consulte Figura 51: Barra de calibración de Goulds on page 92 ; en caso de usar una barra genérica, véase Figura 52: Barra de calibración genérica on page 92 .	
2	Seleccione la barra de calibración de la longitud adecuada para las características de la bomba, mida la altura y anótelos en «H».	H = _____ -
3	Si está utilizando una barra de calibración K14153A de ITT/Goulds, vaya al paso 8.	
4	Mida desde la parte superior de la barra hasta el buje del impulsor como se muestra en Figura 52: Barra de calibración genérica on page 92 y anote el resultado en el campo «A1».	A1 = _____ -
5	Mida desde la parte superior de la barra hasta la superficie de la junta de la carcasa como se muestra en Figura 52: Barra de calibración genérica on page 92 y anote el resultado en el campo «A2»	A2 = _____ -
	AVISO: La junta de carcasa no debe estar instalada y el elemento debe estar limpio y sin defectos.	
6	Reste A2 a A1 y anote el resultado en el campo «A» ($A = A1 - A2$); véase Figura 52: Barra de calibración genérica on page 92 .	A = _____ -
7	Continúe en el paso 10.	
8	Mida desde la parte superior de la barra hasta el buje del impulsor como se muestra en Figura 51: Barra de calibración de Goulds on page 92 y anote el valor en el campo «A1».	A1 = _____ -
9	Reste «H» a «A1» y anote el resultado en el campo «A» ($A = A1 - H$); véase Figura 53: Medición de la cubierta/manga on page 92 .	A = _____ -

Paso		Información instructiva para la determinación de la cuña	
10	Coloque la barra a través de la cubierta de la carcasa como se muestra en Figura 52: Barra de calibración genérica on page 92 , mida la parte superior de la barra hasta el hombro de la manga y anote el resultado en el campo «B1».	B1 = _____	—
11	Reste «H» a B1 para obtener B ($B = B1 - H$).	B = _____	—
12	Consulte Tabla 6: Tabla del valor «C» on page 93 y haga corresponder el tamaño de la bomba con la temperatura del líquido; anote este valor en el campo «C».	C = _____	—
13	Consulte la junta Tabla 7: Tabla del valor «D» on page 94 y anote el valor en «D».	D = _____	—
<hr/> <p>AVISO: El tipo de junta más habitual es AFM-34 (0,5 mm de grosor).</p> <hr/>			
14	Determine la altura de la junta para su aplicación utilizando la fórmula siguiente: altura de la cuña = $A + B + C + D$.	Cuña = _____	—
15	Una vez determinado el grosor ideal de la cuña, combine las cuñas necesarias para acercarse a ese valor.		
16	Consulte la IOM o el procedimiento de ensamblaje de ICO para hallar más detalles del ensamblaje. Tamaño de la bomba: _____ Por: _____ Fecha: _____		

Tabla 6: Tabla del valor «C»

Tamaño del basidor de cojinetes	Tamaño de la bomba	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)	«C» (mm)
		hasta 70 °C 160 °F	hasta 80 °C 180 °F	hasta 110°C 230°F	hasta 140 °C 285 °F	hasta 170 °C 340 °F	hasta 200 °C 395 °F	hasta 230 °C 450 °F	hasta 260 °C 500 °F
24	40-25-160								
	50-32-160	20.26	20.27	20.30	20.34	20.37	20.40	20.43	20.46
	65-40-160								
	80-50-160								
	40-25-200								
	50-32-200	21.26	21.27	21.30	21.34	21.37	21.40	21.43	21.46
	65-40-200								
	80-50-200								
32	100-65-160	28.26	28.27	28.29	28.32	28.35	28.37	28.40	28.42
	125-80-160								
	100-65-200								
	125-80-200	28.26	28.27	28.29	28.32	28.35	28.37	28.40	28.42
	125-100-200								
	40-25-250								
	50-32-250	33.26	33.27	33.29	33.32	33.35	33.37	33.40	33.42
	65-40-250								

Tamaño del bastidor de cojinetes	Tamaño de la bomba	«C» (mm) hasta 70 °C 160 °F	«C» (mm) hasta 80 °C 180 °F	«C» (mm) hasta 110°C 230°F	«C» (mm) hasta 140 °C 285 °F	«C» (mm) hasta 170 °C 340 °F	«C» (mm) hasta 200 °C 395 °F	«C» (mm) hasta 230 °C 450 °F	«C» (mm) hasta 260 °C 500 °F
	80-50-250								
	100-65-250								
	125-80-250								
	50-32-315	26.26	26.27	26.29	26.32	26.35	26.37	26.40	26.42
	65-40-315								
	80-50-315								
42	125-100-250								
	150-125-250	43.26	43.27	43.30	43.33	43.36	43.38	43.41	43.44
	200-150-250								
	100-65-315								
	125-80-315								
	125-100-315	29.26	29.27	29.30	29.33	29.36	29.38	29.41	29.44
	150-125-315								
	125-80-400								
	125-100-400	33.26	33.27	33.30	33.33	33.36	33.38	33.41	33.44
48	150-125-400								
	200-150-400	53.26	53.27	53.30	53.34	53.37	53.40	53.43	53.46

Tabla 7: Tabla del valor «D»

Tamaño del bastidor de cojinetes	Tamaño de la bomba	Tipo de junta	«D» (mm)	«D» (in)
Todos	Todos	AFM-34 (NBR) -- 0,05 mm	0,00	0,000
		GYLON 3500 (FAWN) -- 0,8 mm	0.26	0,010
		GYLON 3504 (BLUE) -- 0,8 mm	0,04	0,002
		GYLON 3510 (OFF-WHITE) -- 0,8 mm	0.27	0,011
		KLINGER SLS-AS (GRAPHITE) -- 0,8 mm	0.01	0,001

7 Troubleshooting

7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución		
La bomba no está suministrando líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.		
	La línea de succión está obturada.	Retire las obstrucciones.		
	El impulsor está obturado.	Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.		
	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 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. Utilice un deflector para eliminar los remolinos.		
	La elevación de la succión es demasiado alta.	Acorte la tubería de succión.		
	La bomba no alcanza el flujo o la presión nominal.	La junta o junta tórica tiene una fuga de aire.		Reemplace la junta o junta tórica.
El prensaestopas tiene una fuga de aire.		Reemplace o vuelva a ajustar el sello mecánico.		
El impulsor está parcialmente obturado.		Retrolave la bomba para limpiar el impulsor.		
La separación entre el impulsor y la carcasa de la bomba es excesiva.		Ajuste la separación del impulsor.		
La presión de succión no es suficiente.		Asegúrese de que la válvula de cierre de la línea de succión esté completamente abierta y de que la línea no esté obstruida.		
El impulsor está desgastado o dañado.		Inspeccione y reemplace el impulsor si es necesario.		
La bomba se enciende y, a continuación, para de bombear.		La bomba no está cebada.		Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La línea de succión tiene bolsas de aire o vapor.	Vuelva a colocar la tubería de modo de eliminar las bolsas de aire.		
	La línea de succión tiene una fuga de aire.	Repare la fuga.		
Los rodamientos se están sobrecalentando.	La bomba y la unidad motriz no están correctamente alineadas.	Vuelva a alinear la bomba y el impulsor.		

7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
	No hay suficiente lubricación.	Verifique que la cantidad y el tipo de lubricante sean adecuados.
	La lubricación no se enfrió 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. Asegúrese de que la placa de base esté correctamente cementada sin vacíos ni bolsas de aire.
	Los rodamientos están desgastados.	Cambie los rodamientos.
	La tubería de succión o descarga no está anclada o está mal soportada.	Ancle la tubería de succión o descarga según sea necesario, de acuerdo con las recomendaciones del Manual de Normas del Instituto Hidráulico.
	La bomba cavita.	Ubique y corrija el problema del sistema.
El sello mecánico tiene fugas excesivas.	La corona de la empaquetadura no está ajustada correctamente.	Ajuste las tuercas huecas.
	El prensaestopas no está correctamente embalado.	Verifique la empaquetadura y vuelva a embalar la caja.
	Las piezas de sellado mecánico están desgastadas.	Reemplace las piezas desgastadas.
	El sello mecánico se está sobrecalentando.	Compruebe la lubricación y las líneas de refrigeración.
	El eje o el casquillo del del eje está ranurado (algunos modelos).	Mecanice o reemplace la manga del eje según sea necesario.
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. Si eso no ayuda, comuníquese con un representante de ITT.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Controle la gravedad y la viscosidad específicas.
	La empaquetadura del prensaestopas está demasiado ajustada.	Vuelva a ajustar la empaquetadura. Si la empaquetadura está desgastada, reemplácela.
	Las piezas giratorias se rozan entre sí.	Verifique que las piezas que se están desgastando tengan una separación adecuada.
	La separación del impulsor es demasiado escasa.	Ajuste la separación del impulsor.

7.2 Resolución de problemas de alineación

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

7.3 Solución de problemas de ensamblaje

Síntoma	Causa	Solución
Hay un juego longitudinal excesivo del eje.	La distancia interna entre los rodamientos excede la cantidad recomendada.	Reemplace los rodamientos con uno del tipo correcto.
	El anillo de ajuste a presión está flojo en la ranura de la carcasa de los cojinetes.	Vuelva a ajustar el anillo de ajuste a presión.
Existe una desviación excesiva del eje y del manguito.	El manguito está desgastado.	Reemplace el manguito.
	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
Existe una desviación excesiva de la brida del portacojinetes.	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
	La brida de la caja de rodamientos está deformada.	Reemplace la brida de la caja de rodamientos.
Existe una desviación excesiva del adaptador del regulador de estructura.	Hay corrosión en el adaptador del portacojinetes.	Reemplace el adaptador del portacojinetes.
	El casquillo del adaptador del portacojinetes no está bien colocado.	Vuelva a colocar el adaptador del bastidor y asegúrese de que el casquillo del adaptador del bastidor esté bien colocado.
Existe una desviación excesiva de la cámara de sellado y cubierta de la caja de empaquetadura.	La cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura no están bien colocadas en el adaptador del bastidor.	Vuelva a colocar la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
	Existe corrosión o desgaste en la cámara de sellado o en la cubierta de la caja de empaquetadura.	Reemplace la cámara de sellado o la cubierta de la caja de empaquetadura.
Existe una desviación excesiva de la paleta del impulsor.	La paleta está curvada.	Reemplace el impulsor.

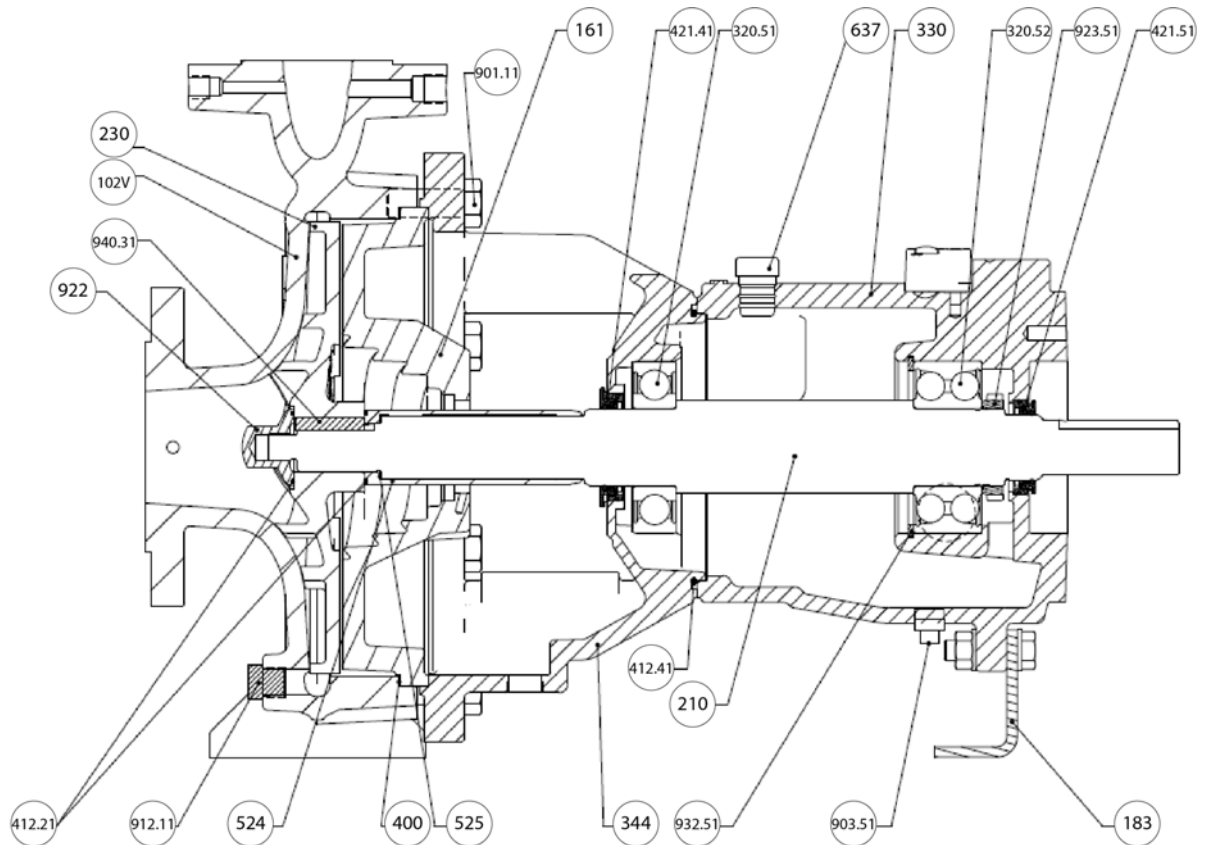
7.4 Resolución de problemas del monitor de estado de equipos i-ALERT[®]2

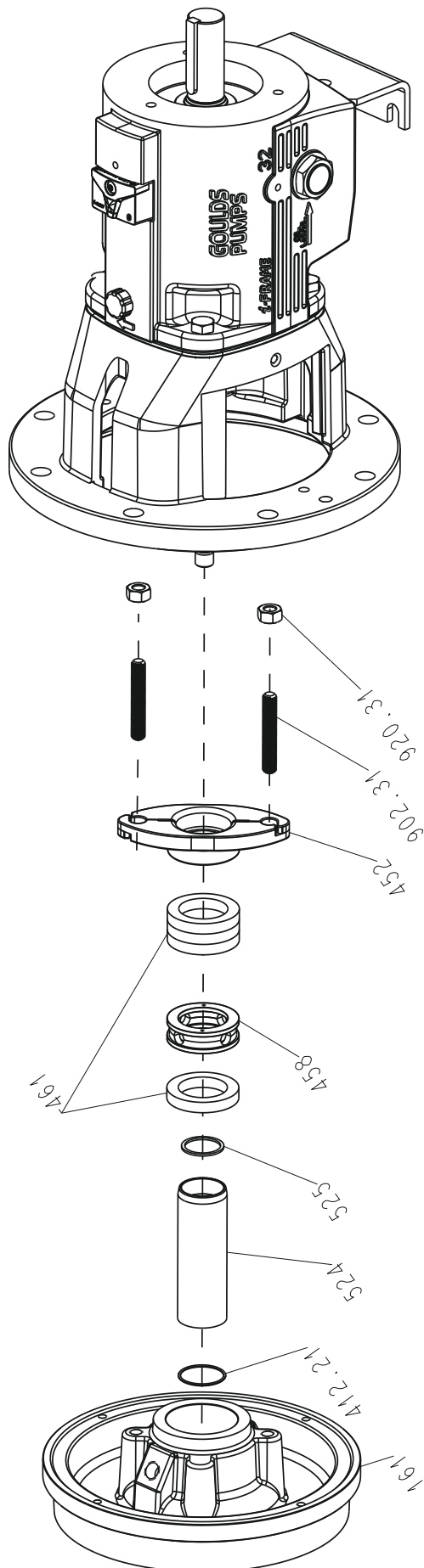
Para resolver los problemas del monitor de estado del equipo i-ALERT[®]2, consulte el IOM del monitor de estado del equipo i-ALERT[®]2 o <https://www.ittproservices.com/Our-Services/Aftermarket-Products/Monitoring/i-ALERT2-condition-monitor/>

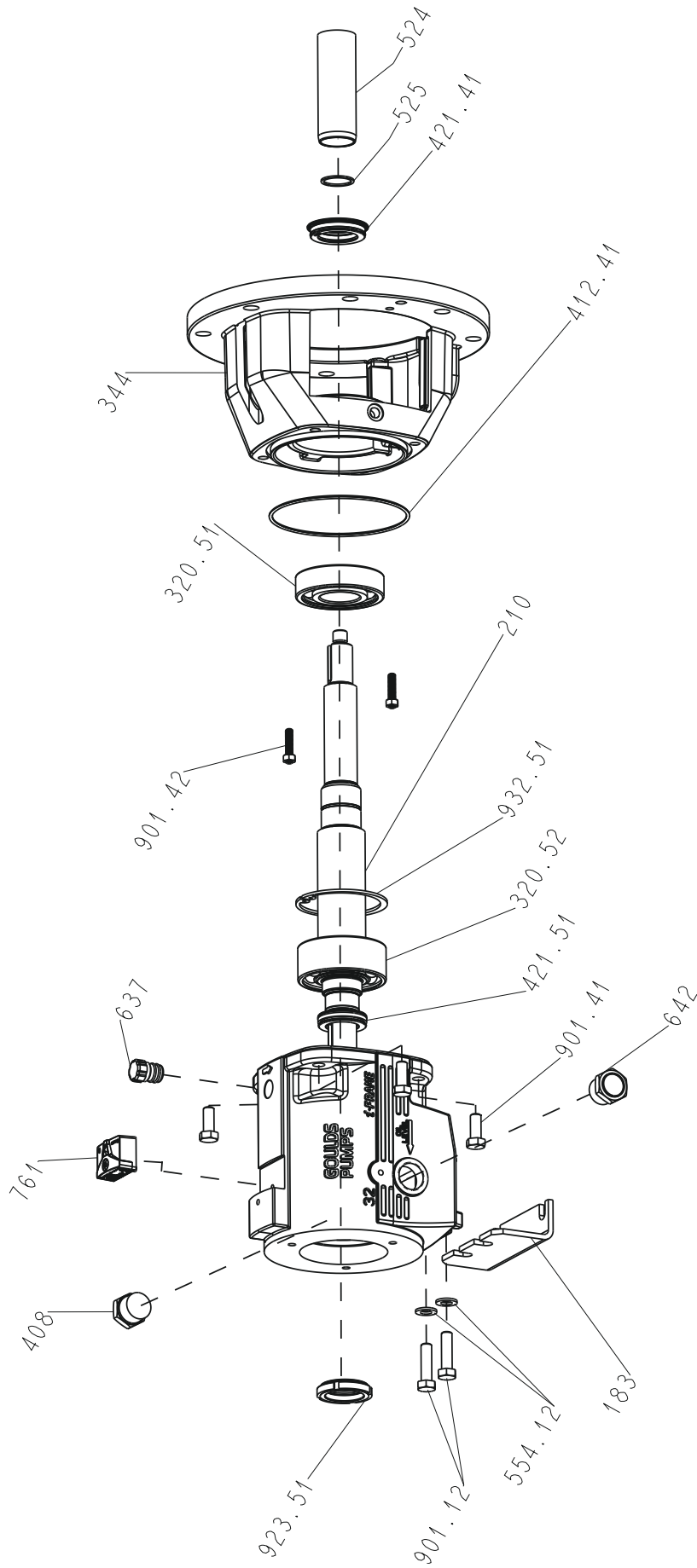
8 Parts Listings and Cross-Sectional Drawings

8.1 Lista de piezas

Dibujos transversales







Número	Nombre de la pieza	Material de la bomba					
		Acero al carbono	Acero inoxidable 316	Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
102 V	Carcasa	Acero al carbono	Acero inoxidable 316	Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
161	Cubierta de la caja del prensaestopas de la cámara de sellado	Hierro dúctil	Acero inoxidable 316	Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
183	Pie de apoyo	Acero al carbono					
210	Eje	Acero inoxidable					
230	Impulsor	Acero inoxidable 316	Acero inoxidable 316	Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
320.51	Cojinete radial	Una sola fila, Cojinete de bolas					
320.52	Cojinete de empuje	Cojinete de contacto angular de doble fila de rodillos					
330	Bastidor de cojinetes	Hierro fundido					
344	Linterna	Hierro dúctil					
400	Junta de la cascara	Fibra aramida sin amianto					
412.21	Tuerca con junta tórica, manga del eje e impulsor	PTFE					
412.41	Bastidor de cojinetes con junta tórica	NBR					
421.41	Sello de aceite, En borda	Sello laberíntico bimetálico (acero y bronce)					
421.51	Sello de aceite, Fuera de borda	Sello laberíntico bimetálico (acero y bronce)					
524	Manga del eje	Acero inoxidable 316L		Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
525	Separadores	Dúplex					
637	Salida de aceite / Tapón de llenado	Acero					
642	Visor del nivel de aceite	Vidrio/plástico					
901.11	Pernos de carcasa, tuerca ciega hexagonal	Acero inoxidable					
901.12	Perno de pie de soporte, tornillo de cabeza hexagonal	Acero al carbono					
901.31	Cubierta de lámpara, tornillo de cabeza hexagonal	Acero inoxidable					
901.41	Pernos soporte de cojinete-lámpara, tornillo de cabeza hexagonal	Acero al carbono					
901.42	Perno de elevación	Acero inoxidable					
903.51	Tapón de drenaje del cárter de aceite	Acero al carbono					
912.11	Tapón de drenaje de la carcasa	Acero inoxidable 316		Dúplex	Aleación 20	Hastelloy	Titanio
922	Tuerca del impulsor	Dúplex			Aleación 20	Hastelloy	Titanio
923.51	Contratuerca de rodamiento	Acero/nylon					
932.51	Anillo elástico de fijación	Acero al carbono					
940.31	Llave del propulsor	Acero al carbono					
No se muestran las piezas opcionales							
452	Corona de la empaquetadura	Acero inoxidable 316					
458	Anillo de cierre hidráulico	PTFE relleno con vidrio					
461	Empaquetadura	Impregnado con PTFE					

9 Local ITT Contacts

9.1 Contactos locales de ITT

9.1.1 Oficinas regionales

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

Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información:

<http://www.gouldspumps.com>



ENGINEERED FOR LIFE

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

Formulario IOM.ICOframe.es-es.2020-02

©2020 ITT Inc.

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