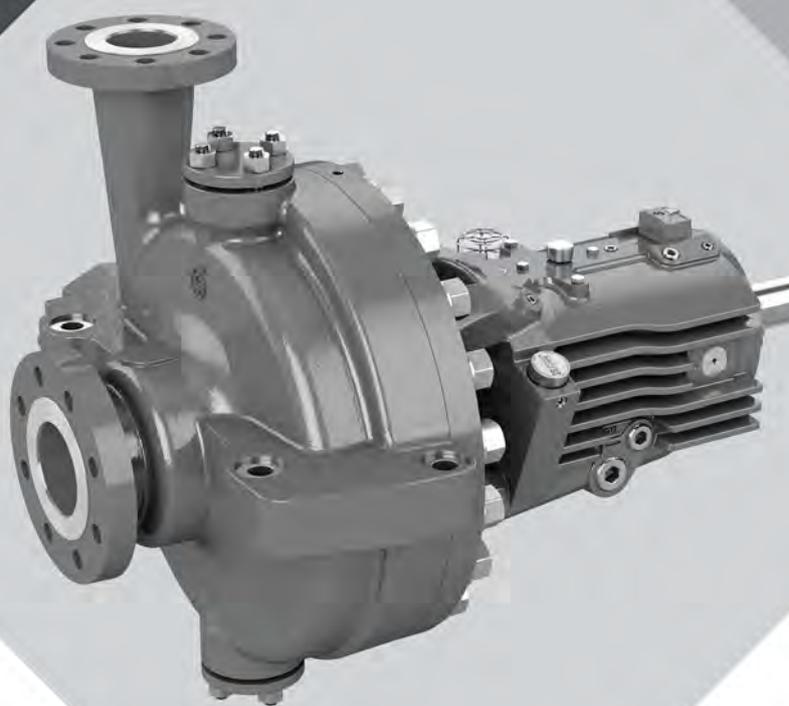


 **GOULDS PUMPS**

Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model 3700i API610 / Type OH2



ITT

Índice

1	Introducción y seguridad.....	4
1.1	Introducción.....	4
1.1.1	Solicitud de otra información.....	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.....	7
1.2.4	Normas de aprobación de productos.....	8
1.3	Garantía del producto.....	9
1.4	Consideraciones Ex y uso previsto.....	9
2	Transporte y almacenaje.....	15
2.1	Inspección de la entrega.....	15
2.1.1	Inspección de la empaquetadura.....	15
2.1.2	Inspección de la unidad.....	15
2.2	Pautas para el transporte.....	15
2.2.1	Bomba manipulación.....	15
2.2.2	Métodos de elevación.....	15
2.3	Pautas de almacenamiento.....	17
2.3.1	Requisitos para el almacenamiento de la bomba.....	17
2.4	Resistencia a la congelación.....	18
3	Descripción del producto.....	19
3.1	Descripción general 3700i.....	19
3.2	Descripción general del monitor de estado de equipos i-ALERT®.....	20
3.3	Información sobre las placas de identificación.....	21
4	Instalación.....	24
4.1	Preinstalación.....	24
4.1.1	Pautas de ubicación de la bomba.....	24
4.1.2	Requisitos para la cimentación.....	25
4.2	Procedimientos de montaje de la base.....	26
4.2.1	Preparación de la plancha de base para el montaje.....	26
4.2.2	Preparación de la cimentación para el montaje.....	26
4.2.3	Instalación de la placa de base mediante tornillos sin fin.....	26
4.3	Instalación de la bomba, la unidad motriz y el acople.....	28
4.4	Alineación de la bomba con el elemento motriz.....	28
4.4.1	Controles de alineación.....	28
4.4.2	Valores permitidos del indicador para los controles de alineación.....	29
4.4.3	Pautas para la medición de la alineación.....	29
4.4.4	Acople los indicadores de cuadrante para la alineación.....	30
4.4.5	Instrucciones de alineación de la bomba y la unidad motriz.....	30
4.5	Aplicación de mortero en la plancha de base.....	34
4.6	Listas de verificación para la tubería.....	35
4.6.1	Lista de verificación general para la tubería.....	35
4.6.2	Lista de verificación de la tubería de succión.....	37
4.6.3	De las tuberías de succión y descarga.....	39
4.6.4	Consideraciones de la tubería de derivación.....	40
4.6.5	Lista de verificación de las tuberías auxiliares.....	41
4.6.6	Lista de verificación final de tuberías.....	41
5	Entrega, puesta en marcha, operación y apagado.....	42

5.1 Preparación para la puesta en marcha	42
5.2 Extracción del protector del acoplamiento	43
5.3 Verificación de la rotación	44
5.4 Acople la bomba y del elemento motriz	45
5.4.1 Protector del acoplamiento	45
5.4.2 Lubricación de los cojinetes	51
5.5 Sellado del eje con un sello mecánico	59
5.6 Conexión de líquido de sellado para sellos mecánicos.....	59
5.7 Cebado de la bomba	60
5.7.1 Cebado de la bomba con el suministro de succión arriba de la bomba.....	60
5.7.2 Cebado de la bomba con el suministro de succión debajo de la bomba	60
5.7.3 Otros métodos de cebado de la bomba	61
5.8 Puesta en marcha de la bomba	61
5.9 i-ALERT® Monitor de estado de equipos.....	62
5.10 Precauciones para la utilización de la bomba.....	62
5.11 Apagado de la bomba	64
5.12 Desactive el monitor de estado del equipo i-ALERT®.....	64
5.13 Restablecer el monitor de estado de equipos i-ALERT®.....	65
5.14 Realice el alineamiento final de la bomba y el elemento motriz.....	65
5.15 Sujeción de la carcasa de la bomba	66
6 Mantenimiento	67
6.1 Programa de mantenimiento	67
6.2 Mantenimiento de los cojinetes	68
6.3 Mantenimiento de los sellos mecánicos.....	68
6.4 Desmontaje	69
6.4.1 Precauciones de desmontaje.....	69
6.4.2 Herramientas necesarias	69
6.4.3 Drenado de la bomba.....	70
6.4.4 Extracción del ensamblado de desmontaje trasero	70
6.4.5 Extracción del cubo de acople	71
6.4.6 Extracción del impulsor	71
6.4.7 Retire el inserto venturi (solo bombas venturi).....	72
6.4.8 Extracción de la cubierta de la cámara de sellado.....	72
6.4.9 Desensamblaje del extremo de energía	73
6.4.10 Pautas para Monitor de Estado de Equipos i-ALERT®	77
6.5 Inspecciones previas al montaje	77
6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas.....	77
6.5.2 Sujeción	80
6.5.3 Pautas para el reemplazo del eje.....	81
6.5.4 Inspección de los rodamientos.....	81
6.5.5 Inspección y sustitución de los anillos de desgaste	82
6.5.6 Inspección de la caja de rodamientos.....	88
6.5.7 Tolerancias y ajustes de los rodamientos	90
6.6 Reensamble	91
6.6.1 Ensamblaje del extremo de energía	91
6.6.2 Ensamblaje de la caja	95
6.6.3 Instalación de la cubierta de la cámara de sellado	100
6.6.4 Instalación del sello mecánico tipo cartucho y la cubierta de la cámara de sellado	104
6.6.5 Instalación del impulsor	105
6.6.6 Instalación del cubo de acople.....	105
6.6.7 Instalación del ensamblado de desmontaje trasero en la carcasa	106
6.6.8 Instale el inserto Venturi (Solo carcasas Venturi).....	107
6.6.9 Revisiones posteriores al ensamblaje.....	107

6.6.10 Referencias de ensamblaje.....	107
7 Resolución de problemas.....	114
7.1 Resolución de problemas de funcionamiento	114
7.2 Resolución de problemas de alineación.....	115
7.3 Solución de problemas de ensamblaje	115
8 Lista de piezas y secciones transversales	117
8.1 Lista de piezas	117
9 Para obtener documentación adicional	122
10 Contactos locales de ITT	123
10.1 Oficinas regionales.....	123

1 Introducción y seguridad

1.1 Introducción

Objetivo de este manual

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

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

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

1.1.1 Solicitud de otra información

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

Especifique siempre el tipo de producto y el número de serie exactos cuando solicite 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 esos métodos. Nunca aplique calor para ayudar en la extracción a no ser que este manual lo indique explícitamente.
- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad de la bomba para evitar lesiones físicas.
- Riesgo de lesiones graves o de muerte. Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar la sobrepresurización.
- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Se prohíbe la instalación, la operación o el mantenimiento de la unidad con cualquier método no prescrito en este manual. Esto incluye las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Si la bomba o el motor están dañados o tienen pérdidas, no lo pongan en funcionamiento ya que puede ocasionar un choque eléctrico, incendio, explosión, liberación

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

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



PRECAUCIÓN:

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



ADVERTENCIA:

Este producto contiene negro de carbón, una sustancia química conocida en el estado de California como causante de cáncer. Para obtener más información, visite www.P65Warnings.ca.gov

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 reglamentaciones de seguridad antes de manipular el producto. Éstas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

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

Niveles de peligro

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

Categorías de peligros

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

Los peligros eléctricos se indican mediante el siguiente símbolo específico:



PELIGRO ELÉCTRICO:

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

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

1.2.1.1 El símbolo Ex

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



1.2.2 Seguridad ambiental

Área de trabajo

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

Reglamentaciones de residuos y emisiones

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

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



ADVERTENCIA:

Si el producto se contaminó de alguna manera, como con químicos tóxicos o radiación nuclear, NO envíe el producto a ITT hasta que haya sido descontaminado correctamente e indique a ITT estas condiciones antes de devolverlo.

Instalación eléctrica

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

1.2.2.1 Pautas para el reciclaje

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

1.2.3 Seguridad del usuario

Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

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

Equipo de seguridad

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

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad, preferentemente con protectores laterales
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

Ruido



ADVERTENCIA:

Los niveles de presión acústica pueden superar los 80 dbA en plantas con proceso en funcionamiento. Las personas que ingresen a un área con niveles de ruido peligrosos deben tener disponibles advertencias visuales claras u otros indicadores. El personal debe usar protección auditiva adecuada cuando trabaje en cualquier equipo, o cerca de cualquier equipo, incluidas las bombas. Considere limitar el tiempo de exposición del personal al ruido o, cuando sea posible, encerrar el equipo para reducir el ruido. Las leyes locales pueden proporcionar pautas específicas con respecto a la exposición del personal al ruido y cuando se requiere la reducción de la exposición al ruido.

Temperatura



ADVERTENCIA:

Las superficies de los equipos y de las tuberías pueden exceder los 130 °F (54 °C) en las plantas de proceso en funcionamiento. Las advertencias visuales claras u otros indicadores deben alertar al personal sobre superficies que pueden alcanzar una temperatura potencialmente peligrosa. No toque superficies calientes. Deje que las bombas que funcionan a altas temperaturas se enfríen lo suficiente antes de realizar el mantenimiento. Si no se puede evitar tocar una superficie caliente, el personal debe usar guantes, prendas y otros

equipos de protección adecuados según sea necesario. Las leyes locales pueden proporcionar pautas específicas con respecto a la exposición del personal a temperaturas peligrosas.

1.2.3.1 Precauciones que debe tomar antes de trabajar

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

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

1.2.3.2 Lave la piel y los ojos.

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

Estado	Acción
Componentes químicos o fluidos peligrosos en los ojos	<ol style="list-style-type: none"> 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.

1.2.4 Normas de aprobación de productos

Normas regulares



ADVERTENCIA:

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

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

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

1.3 Garantía del producto

Cobertura

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

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

Limitaciones

La garantía no cubre las fallas provocadas por estas situaciones:

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

ITT no asume ninguna responsabilidad por estas situaciones:

- Lesiones corporales
- Daños materiales
- Pérdidas económicas

Reclamo de garantía

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

1.4 Consideraciones Ex y uso previsto

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



Siga estas instrucciones especiales de manipulación si tiene una unidad aprobada para uso en entornos explosivos.

Requisitos del personal

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

- Todo trabajo en el producto deberá ser realizado por electricistas titulados y mecánicos autorizados de ITT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben conocer los riesgos de la corriente eléctrica y las características químicas y físicas del gas, el vapor o ambos presentes en las áreas peligrosas.
- Todo trabajo de mantenimiento para productos aprobados para uso en entornos explosivos debe cumplir con las normas internacionales y nacionales (por ejemplo, EN 60079-17).

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

Requisitos de los productos y de su manipulación

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

- Únicamente utilice el producto en conformidad con los datos aprobados del motor.
- El producto con la aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en funcionamiento normal. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección de las bombas, se permite solamente fuera del área clasificada.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, asegúrese de que el producto y el panel de control estén aislados de la fuente de alimentación y del circuito de control para que no se energicen.
- No abrir el producto mientras está recibiendo tensión o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los contactos térmicos estén conectados a un circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aplicación del producto, y de que estén en uso.
- Por lo general, se requieren circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático por parte del regulador de nivel si está montado en zona 0.
- El límite elástico de los elementos de fijación debe estar de acuerdo con el plano aprobado y la especificación del producto.
- No modificar el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice únicamente piezas provistas por un representante de ITT autorizado.

Descripción de directivas Ex

Las directivas Ex son una especificación con vigor en Europa y el Reino Unido para equipos eléctricos y no eléctricos instalados en Europa. Las directivas Ex se encargan del control de atmósferas potencialmente explosivas y de las normas relativas a los equipos y sistemas de protección que se utilizan dentro de estas atmósferas. La importancia de los requisitos Ex no está limitada a Europa ni al RU. Puede aplicar estas pautas a los equipos instalados en atmósferas potencialmente explosivas.

Pautas para el cumplimiento

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

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

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

Los manuales de instalación y operación están disponibles en <https://www.gouldspumps.com/en-US/Tools-and-Resources/Literature/IOMs/> o con su representante local de ventas de ITT Goulds Pumps.

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

Si procede, la bomba puede tener una etiqueta CE Ex (ATEX) o UKCA Ex adherida a la bomba. Consulte la sección Seguridad para obtener una descripción de los símbolos y códigos. A continuación se muestra solo la placa de identificación típica, la clasificación real del área puede ser diferente.



Figura 1: Placa de identificación típica de Ex



Figura 2: Placa de identificación Ex UKCA típica

Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura

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

* La temperatura del líquido máxima puede ser limitada por el modelo de la bomba y las opciones específicas del pedido. [Tabla 1: Definiciones de la clase de temperatura on page 11](#) sirve para determinar el código T'x' para aplicaciones Ex con temperaturas del líquido que superen los 107 °C | 225 °F.

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

ISO 80079-37:2016 Sección 5.7

Intervalo de sustitución de cojinetes recomendado (basado en la vida útil de cojinetes L10 life) = 25000 horas de operación



ADVERTENCIA:

- Cuando la unidad de bombeo se instala en una atmósfera potencialmente explosiva, deben seguirse las instrucciones que aparecen a continuación del símbolo Ex. Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo. Si hay alguna duda con respecto a estos requisitos o si es necesario

realizar modificaciones en el equipo, comuníquese con un representante de Goulds antes de proseguir.

- Si el equipo se instalará en una atmósfera potencialmente explosiva y estos procedimientos no se siguen, pueden resultar daños a la persona o al equipo por una explosión.
- Debe tenerse cuidado especial cuando la fuente eléctrica del equipo está conectada.
- El ajuste incorrecto del impulsor puede provocar el contacto entre las piezas fijas y las piezas que giran, lo que puede causar una chispa y la subsiguiente generación de calor.
- Desconecte la alimentación del motor para impedir descargas eléctricas, arranques accidentales o lesiones físicas.
- NUNCA ponga en marcha la bomba sin el cebado apropiado (todos los modelos) o sin el nivel de líquido adecuado si se trata de bombas autocebantes (modelos 3796 y SP3298).
- Si el equipo funcionará en un entorno potencialmente explosivo, su instalación deberá realizarse según las siguientes instrucciones.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas. Esto incluye asegurarse de que las bombas revestidas en PFA (modelo 3198), las bombas revestidas en ETFE (modelos 3298, SP3298, V3298) y las bombas de extremo de líquido no metálico (modelo NM3196) bombeen fluidos conductores. De lo contrario, pueden producirse descargas electrostáticas cuando se lleva a cabo el drenaje y desmontaje de la bomba con fines de mantenimiento.
- Todos los equipos instalados deben tener una conexión a tierra adecuada para evitar descargas electrostáticas imprevistas.
- Cuando se bombean fluidos con una conductividad de menos de 1000 ps/m, siga las pautas de IEC TS 60079 32-1.
- Los procedimientos de alineación deben seguirse rigurosamente para impedir el contacto de las piezas rotativas. Siga las instrucciones de instalación y operación suministradas por el fabricante del acoplamiento.
- Si la instalación se realiza en un ambiente potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor y los accesorios tengan la certificación adecuada.
- El procedimiento de ajuste para la holgura del impulsor debe seguirse rigurosamente. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
- Deben respetarse los procedimientos de ajuste de la holgura del impulsor y del anillo de desgaste. Si no se realiza el ajuste de manera adecuada o no se respeta este procedimiento, pueden producirse chispas, sobrecalentamiento y daños en el equipo.
- La temperatura de servicio en un entorno con clasificación Ex está limitada a la clasificación de área especificada en la etiqueta Ex adjunta a la bomba (consulte la Tabla 1 en la sección Seguridad para ver las clasificaciones Ex).
- Los acoples utilizados en los ambientes con clasificación Ex deben tener la certificación adecuada.
- El protector del acople que se utiliza en los ambientes con clasificación Ex debe estar fabricado con materiales ignífugos.
- Los cojinetes deben lubricarse adecuadamente para impedir que se produzcan chispas, calor excesivo o fallas prematuras.
- El sello mecánico utilizado en un ambiente con clasificación Ex debe estar certificado correctamente.
- El sello mecánico debe tener un sistema de limpieza del sello adecuado. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.
- No se permite utilizar cajas de empaque en los ambientes con clasificación Ex.
- Los sellos dinámicos no están permitidos en ambientes con clasificación Ex.

- Las bombas que no son autocebantes deben ser completamente cebadas en todo momento durante su funcionamiento. Las únicas líneas de modelos autocebantes son las 3796 y SP3298.
- Las bombas deben cebarse por completo en todo momento durante el funcionamiento.
- Para conservar la clasificación Ex aplicable al equipo, es necesario seguir estrictamente las instrucciones de la sección de mantenimiento preventivo. Si no sigue estos procedimientos, se puede invalidar la clasificación Ex. Los intervalos de reemplazo de los cojinetes se suministran en el manual de instalación y operación del modelo de la bomba específica.
- Los intervalos de inspección deben acortarse de manera adecuada si el producto bombeado es abrasivo o corrosivo, o si el entorno está clasificado como potencialmente explosivo.
- A lo largo de esta sección sobre cómo lubricar los cojinetes, se enumeran distintas temperaturas de caudal. Si el equipo tiene certificación Ex y la temperatura indicada supera el valor correspondiente de la Tabla 1 en SEGURIDAD, dicha temperatura no es válida. En caso de que esto suceda, consulte a un representante de ITT Goulds.
- Los sistemas de enfriamiento, como los de la lubricación de los cojinetes y los sistemas de sellos mecánicos, etc., cuando se proporcionen, deben funcionar de manera adecuada para evitar la generación excesiva de calor o chispas y las fallas prematuras.
- Rote el eje con la mano para garantizar que gire sin problemas y que no haya fricción que pudiera derivar en una generación de calor en exceso o chispas.
- Las cargas de la brida del sistema de tuberías, incluso aquellas de la expansión térmica, no deben superar los límites de la bomba. Se puede generar deformación de la carcasa en contacto con las partes giratorias, lo que puede provocar un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- Asegúrese de que la bomba y los sistemas estén libres de objetos extraños antes de ponerla en marcha y que los objetos no puedan ingresar a la bomba durante el funcionamiento. Los objetos extraños en el bombeado o en el sistema de tuberías puede provocar un bloqueo de flujo, que puede derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- No aisle las carcasas de cojinete ni permita que acumulen una capa de polvo, ya que eso podría derivar en un exceso de generación de calor, chispas y falla prematura.
- Verifique si existe magnetismo en el eje de la bomba y desmagnetice el eje si detecta magnetismo. El magnetismo atraerá objetos ferríticos hacia el impulsor, los sellos y los cojinetes, lo que puede provocar generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras.
- La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Asegúrese de que los materiales de la carcasa de la bomba, impulsor, eje, manguitos, juntas y sellos sean compatibles con el líquido de proceso.
- La pérdida de líquido de proceso puede derivar en la creación de una atmósfera explosiva. Siga todos los procedimientos de ensamblaje de la bomba y del sello.
- Una acumulación de gases dentro de la bomba, del sistema de sellado o del sistema de tuberías de proceso puede derivar en un ambiente explosivo dentro de la bomba o del sistema de tuberías de proceso. Asegúrese de ventilar apropiadamente el sistema de tuberías de proceso, la bomba y el sistema de sellado antes de la puesta en funcionamiento.
- Los sistemas de sellado que no se purguen automáticamente o no se ventilen automáticamente, como el plan 23, requieren ventilación manual antes del funcionamiento. Si no lo hace, se puede generar un calor excesivo, que puede producir daños en el sello.
- No aplique pintura ni recubrimientos adicionales a la bomba cuando está en un entorno Ex. Es posible que se inicie una descarga eléctrica estática al entrar en contacto o frotar superficies con un espesor excesivo del recubrimiento.

- Peligro potencial de carga electroestática. No frote, limpie ni aplique chorros al equipo con un paño seco ni con materiales secos.
 - Las corrientes eléctricas de fuga pueden encender las atmósferas explosivas. Asegúrese de que los accionadores estén certificados para el funcionamiento con frecuencia variable por parte del fabricante.
 - El usuario debe observar la necesidad del uso de un dispositivo de seguridad, como un supresor de llamas, para evitar que las llamas ingresen o salgan del sumidero de la bomba, del tanque o del tambor cuando corresponda.
 - Para las aplicaciones con motores de velocidad variable, el motor eléctrico debe especificarse con puesta a tierra del eje y debe usarse con un acoplamiento de tipo conductor adecuado para la clasificación del área.
 - En las plantas o bombas con protección contra corrosión catódica, una corriente pequeña fluye constantemente por la construcción. Esto no es permisible en la bomba completa ni en maquinarias parcialmente ensambladas sin precauciones adicionales. En este contexto, debe consultarse a ITT.
 - Traslade el equipo a un entorno seguro/no Ex para reparaciones/ajustes o utilice herramientas y métodos de trabajo resistentes a chispas.
-

2 Transporte y almacenaje

2.1 Inspección de la entrega

2.1.1 Inspección de la empaquetadura

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

2.1.2 Inspección de la unidad

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

2.2 Pautas para el transporte

2.2.1 Bomba manipulación



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

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

2.2.2 Métodos de elevación



ADVERTENCIA:

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

momento PPE adecuado, como calzado con punta de acero, guantes, etc. Solicite ayuda de ser necesario.

Tabla 2: Métodos

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

Ejemplos

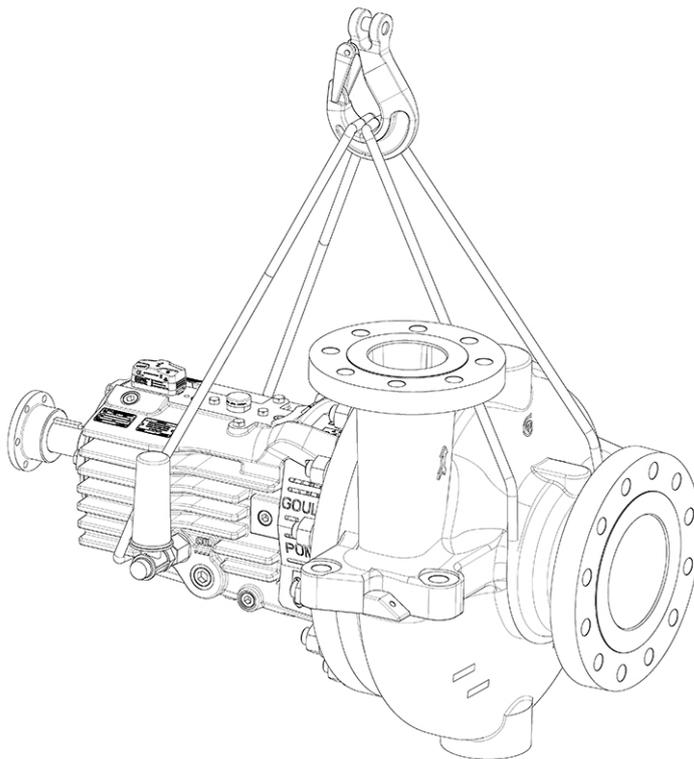


Figura 3: Ejemplo de un método de elevación adecuado de la bomba con impulsor

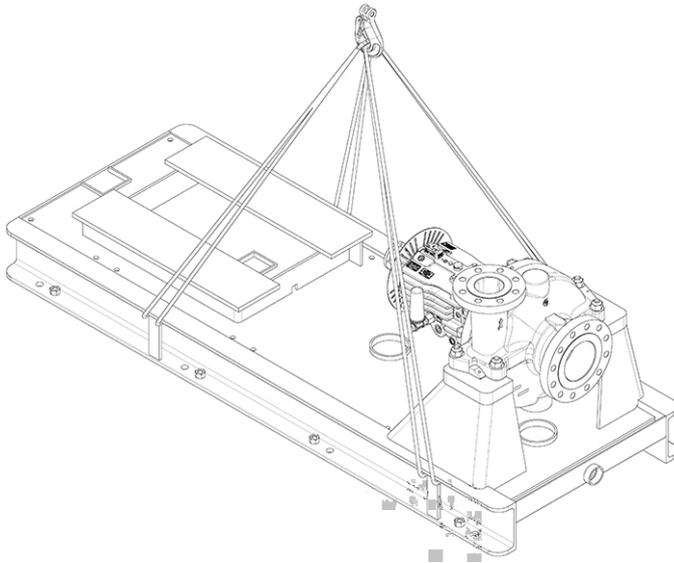


Figura 4: Ejemplo de un método de elevación adecuado de la bomba y el impulsor en la placa base

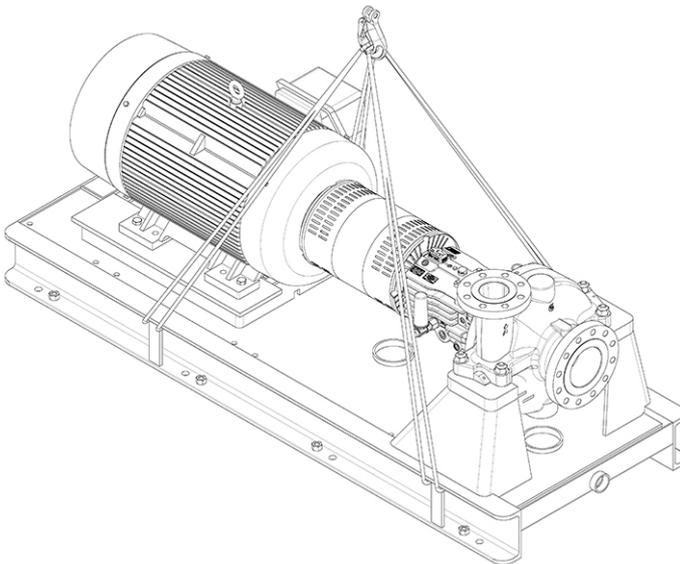


Figura 5: Ejemplo de un método de elevación adecuado de la bomba en la placa base con impulsor y motor

2.3 Pautas de almacenamiento

2.3.1 Requisitos para el almacenamiento de la bomba

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

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

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

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

2.3.1.1 Almacenamiento a largo plazo

Si la unidad se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos:

- Almacene la unidad en un lugar seco y cubierto.
- Almacene la unidad en un lugar fresco y sin suciedad ni vibraciones.
- Gire el eje con la mano varias veces al menos cada tres meses.

Trate a los rodamientos y a las superficies maquinadas de manera adecuada para poder conservarlos en buen estado. Consulte con los fabricantes de la unidad del motor y de los acoplamientos acerca de los procedimientos de almacenamiento a largo plazo.

Si tiene preguntas acerca de los posibles servicios de tratamiento de almacenamiento a largo plazo, comuníquese con su representante de ventas de ITT local.

2.4 Resistencia a la congelación

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

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

3 Descripción del producto

3.1 Descripción general 3700i

Descripción del producto

El Modelo 3700i es una bomba centrífuga de alta presión y alta temperatura que cumple con los requisitos de la Norma API 610.

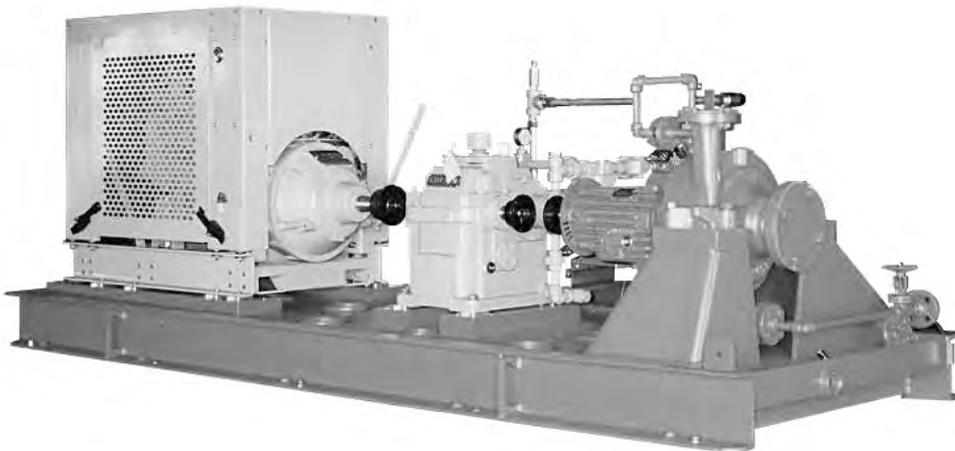


Figura 6: 3700i parcialmente ensamblada

Carcasa

La carcasa tiene un diseño de montaje de línea central. La junta se encuentra completamente aislada.

Las bridas estándar son ASME B16,5 Clase 300 de cara elevada. También están disponibles las siguientes bridas:

- Clase 600 cara elevada
- Junta de anillo Clase 300
- Junta de anillo Clase 600

Orientación de la brida

- Succión de extremo
- Superior Descarga

Impulsores

El impulsor está completamente cerrado y es accionado por chaveta mediante el eje. Tuerca del impulsor con un tornillo de seguridad evita el movimiento axial:

Cubierta de la cámara de sellado

La junta-caja geometría cumple con API 610 12a Edición dimensiones estándar.

Extremo de energía

El extremo de energía tiene las siguientes características:

- Rodamientos lubricados mediante anillo de engrase

- Aislantes del rodamiento
- Engrasador TRICO Watchdog
- Disposiciones de instrumentación
- Ensamble del filtro de aceite
- Protector del eje
- Pura opcional lubricación con vapor de aceite (Los tapones de neblina de aceite son necesarios para la conversión de la lubricación de anillo de engrase a puro vapor de aceite)
- Refrigeración por convección forzada opcional
- Refrigeración de líquido del cárter de aceite opcional

Ejes

El eje estándar está mecanizado y conectado a tierra para cumplir con los criterios de API 610.

Cojinetes

Tipo de rodamiento	Características
Interno (radial)	<ul style="list-style-type: none"> • Compuesto por una sola fila de rodamiento de bola con surco profundo • Transporta solo cargas radiales • Flota axialmente con libertad en el caja
Externo (de empuje)	<ul style="list-style-type: none"> • Compuesto por un rodamiento de contacto doble angular, que utiliza un par de rodamientos de bola de contacto angular en una sola fila, montados en oposición • Soportado y fijado al eje • Retenido en la caja de rodamientos para permitirle transportar cajas radiales y de empuje

Todos los ajustes están mecanizados con precisión de acuerdo con los estándares de la industria.

Placa base

La placa de base fabricada con acero soporta la bomba, la unidad motriz y los accesorios de acuerdo con los requisitos de API 610, .

Sentido de rotación

El eje rota en sentido antihorario, visto desde el extremo de la unidad motriz.

3.2 Descripción general del monitor de estado de equipos i-ALERT®

Descripción

El monitor de estado del equipo i-ALERT® es un dispositivo de monitoreo compacto que funciona con batería y mide continuamente la vibración y la temperatura del extremo de energía de la bomba. El sensor i-ALERT® usa un LED parpadeante y una notificación inalámbrica para alertar al operador de la bomba cuando la bomba excede 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 i-ALERT® permite que los clientes identifiquen posibles problemas antes de que se conviertan en fallas costosas. Realiza un seguimiento de la vibración, la temperatura, el cambio en el campo electromagnético y las horas de tiempo de funcionamiento y sincroniza de forma inalámbrica los datos con el i-ALERT Gateway o con un teléfono inteligente o tableta mediante la app i-ALERT®.

Hay información más detallada disponible en <https://www.i-alert.com/products/>

Los IOM actuales están disponibles en <http://www.gouldspumps.com/en-us/tools-and-resources/literature/> - y - recursos/literatura/ IOM, <https://www.i-alert.com/> o en su representante de ventas local de ITT Goulds Pumps.

Modo de alarma

El monitor de condición ingresa al modo de alarma cuando se exceden los límites de vibración o temperatura en dos lecturas consecutivas dentro de un período definido por el usuario. El modo de alarma se indica con un LED rojo parpadeante.

Tabla 4: Límites de temperatura y vibración

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

Duración de la batería

La batería del monitor de condición i-ALERT es reemplazable.

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

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

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

3.3 Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

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

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

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

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

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

Tipos de placas de identificación

Placa de identificación	Descripción
Carcasa de la bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba.
Bomba	La fórmula para el tamaño de la bomba es: Descarga x Succión - Diámetro nominal máximo del elemento motriz en pulgadas. (Ejemplo: 2 x 3 - 8)
Ex	Si se aplica, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación Ex adherida a la bomba, a la placa base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones Ex de esta bomba.
IECEX	Si corresponde, la unidad de la bomba puede tener la siguiente placa de identificación IECEX en la bomba y/o en la placa de base. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones IECEX de esta bomba.

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

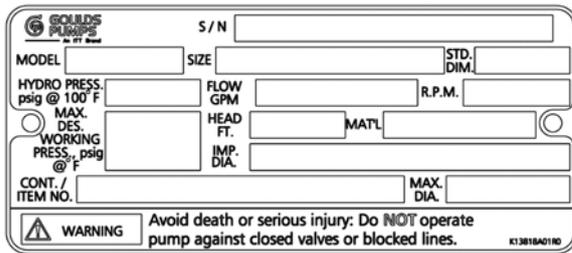


Figura 7: Placa de identificación en la carcasa de la bomba con unidades imperiales

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

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

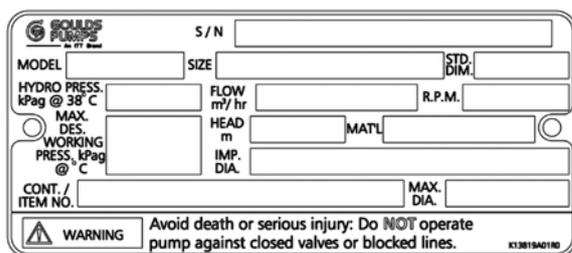


Figura 8: Unidades métricas: placa de identificación en la carcasa de la bomba

Campo de la placa de identificación	Explicación
MODEL	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
FLOW	Flujo nominal de la bomba, en metros cúbicos por hora
HEAD	Altura de elevación nominal de la bomba, en metros
RPM	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
HYDRO PRESS	Presión hidrostática a 38°C en kilopascales
MAX. DES. WORKING PRESS	Presión máxima de trabajo a la temperatura °C en manómetro en kilopascales
S/N	Número de serie de la bomba
CONT./ITEM NO.	Contrato del cliente o número de artículo
IMP. DIA.	Diámetro nominal del impulsor, en milímetros

Campo de la placa de identificación	Explicación
MAX. DIA.	Diámetro máximo del impulsor, en milímetros
STD. DIM.	Código dimensional ANSI estándar
MAT'L	Material de construcción

Placa de identificación en el portacojinetes

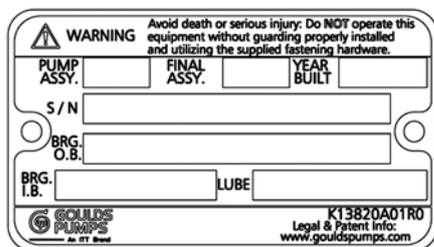


Figura 9: Placa de identificación en el portacojinetes

Tabla 5: Explicación de la placa de identificación en el portacojinete

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

Placa de identificación Ex

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



Figura 10: Placa de identificación típica de Ex



Figura 11: Placa de identificación Ex UKCA típica

ISO 80079-37:2016 Sección 5.7

Intervalo de sustitución de cojinetes recomendado (basado en la vida útil de cojinetes L10 life) = 25000 horas de operación

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



ADVERTENCIA:

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

4 Instalación

4.1 Preinstalación

Precauciones



ADVERTENCIA:

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

AVISO:

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

4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba

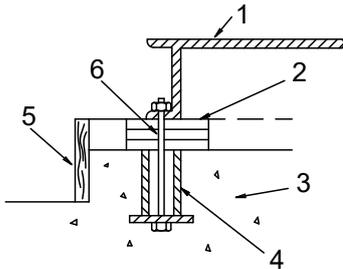
Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba tan cerca de la fuente de líquidos como sea posible para los fines prácticos.	Esto minimiza la pérdida por fricción y mantiene la tubería de aspiración lo más corta posible.
Asegúrese de que el espacio alrededor de la bomba sea suficiente.	Esto facilita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

4.1.2 Requisitos para la cimentación

Requisitos

- El peso de la cimentación debe equivaler, como mínimo, a tres veces el peso combinado de la bomba, el elemento motor, la placa de base y los elementos auxiliares.
- Coloque un cimientado de concreto plano y robusto para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos del cimientado.

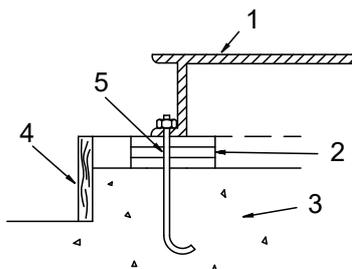
Pernos de tipo manguito



Artículo	Descripción
1.	Placa base
2.	Separadores
3.	Cimientado
4.	Manguito
5.	Presa
6.	Perno

Figura 12: Pernos de tipo camisa

Pernos tipo J



Artículo	Descripción
1.	Placa base
2.	Separadores y cuñas
3.	Cimientado
4.	Presa
5.	Perno

Figura 13: Pernos tipo J

4.2 Procedimientos de montaje de la base

4.2.1 Preparación de la plancha de base para el montaje

En este procedimiento se considera que usted tiene un conocimiento básico del diseño de la placa de base y la cimentación, así como de los métodos de instalación. Siga los procedimientos estándar del sector, como API RP 686/ PIP REIE 686, o este procedimiento antes de aplicar el mortero a la placa de base.

1. Asegúrese de que todas las superficies de la placa de base que estarán en contacto con el mortero no tengan óxido, aceite ni suciedad.
2. Limpie exhaustivamente todas las superficies de la placa de base que entrarán en contacto con el mortero.
Asegúrese de usar un limpiador que no deje residuos.

AVISO:

Es posible que sea necesario echar un chorro de arena en las superficies que van a entrar en contacto con el mortero y, luego, cubrir esas superficies con un cebador compatible con el mortero. Asegúrese de quitar todos los equipos antes de echar el chorro de arena.

AVISO:

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

3. Asegúrese de que ninguna de las superficies maquinadas no tengan rebabas, óxido, pintura ni ningún otro tipo de contaminación.
Si es necesario, utilice una piedra de esmeril para eliminar las rebabas.

4.2.2 Preparación de la cimentación para el montaje

1. Pique la capa superior de la cimentación a un mínimo de 25,0 mm | 1,0 pulg. para quitar el hormigón poroso o poco resistente.
Si está utilizando un martillo neumático, asegúrese de que no contamine 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 detritus de los orificios de los pernos o los manguitos de la cimentación.
3. Si la plancha de base utiliza pernos de tipo manguito, llene los manguitos con un material no adherente y moldeable. Selle los manguitos para evitar que ingrese el mortero.
4. Recubra la porción expuesta de los pernos de anclaje con un compuesto no adherente, 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 placa de base mediante tornillos sin fin

Herramientas necesarias:

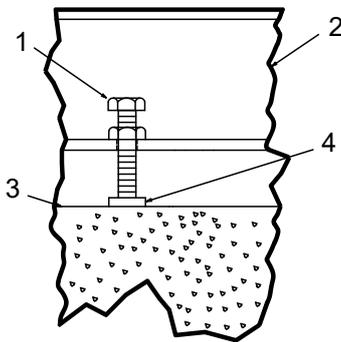
- Compuesto antiagarrotamiento
- tornillos niveladores
- Material en barra
- Dos niveles

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

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

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

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



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

Figura 14: 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 la nivelación correcta. 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.
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 la nivelación correcta. 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.
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 un máximo de 0,167 mm/m | 0,002 pulg./pie .

La variación máxima de un lado de la placa de base al otro es de 0.38 mm | 0.015 pulg.

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. Instale el impulsor en placa 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:

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

Métodos de alineamiento

Se utilizan tres métodos de alineamiento comunes:

- Reloj comparador
- Reloj comparador reverso
- Láser

Siga las instrucciones del fabricante del equipo cuando utilice los métodos de indicador de cuadrante inverso o láser. En este capítulo, encontrará instrucciones detalladas para utilizar el método de indicador de cuadrante.

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 aplique mortero en la placa base	Esto garantiza que se pueda lograr el alineamiento.
Después de aplique mortero en la placa base	Esto garantiza que no hayan ocurrido cambios durante el el proceso de inyección.
Después de conectar las tuberías	Esto garantiza que las deformaciones de la tubería no hayan alterado el alineamiento. Si han ocurrido cambios, debe modificar la tubería para quitar las deformaciones de las bridas de la bomba.

Controles de alineación final (alineación en caliente)

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

4.4.2 Valores permitidos del indicador para los controles de alineación

AVISO:

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

IMPORTANTE

- Para motores eléctricos, el ajuste de alineación vertical paralela inicial (en frío) del eje del motor debe ser de 0,05 a 0,10 mm | 0,002 a 0,004 pulg. por debajo del eje de la bomba.
- Para otros motores, por ejemplo, las turbinas, siga las recomendaciones del fabricante.

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

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

4.4.3 Pautas para la medición de la alineación

Pauta	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.

Pauta	Explicación
Mueva o separe sólo el elemento motriz para realizar ajustes.	Esto evita deformaciones en las instalaciones de la tubería.
Asegúrese de que los pernos de sujeción del pie 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 impulsor estén sueltos antes de realizar las 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.

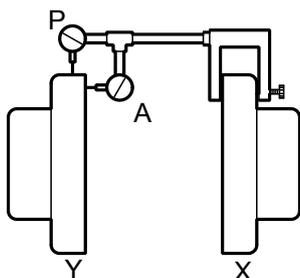


Figura 15: Acoplamiento del indicador de cuadrante

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.

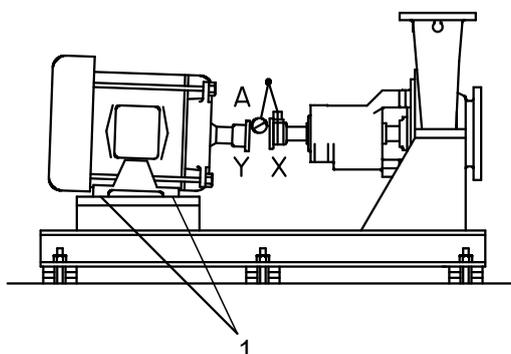
4.4.5 Instrucciones de alineación de la bomba y la unidad motriz

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.

Cuando el valor de lectura es...	Entonces...
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.



Artículo	Descripción
1.	Separadores

Figura 16: Ejemplo de alineación vertical incorrecta (vista lateral)

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

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), a 90° respecto de 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, a 180° respecto de 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.
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.

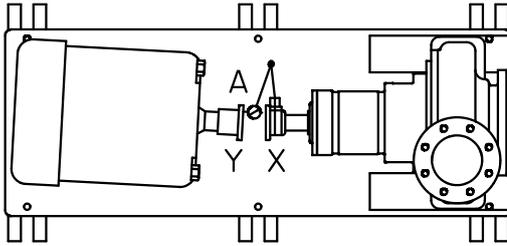


Figura 17: Ejemplo incorrecto de alineación horizontal (vista superior)

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

Valor máximo permitido para el alineamiento angular:

4.4.5.3 Realice la alineación en paralelo para la corrección vertical

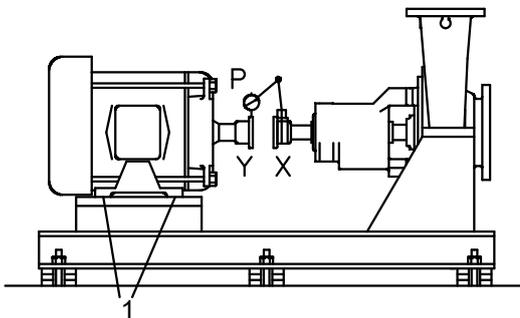
Consulte la tabla de alineación en "Valores de indicador permitidos para verificaciones de alineación" (consulte el Índice para obtener la ubicación de la tabla) a fin de obtener el valor correcto de alineación en frío en función del aumento del accionador del motor y la temperatura de funcionamiento de la bomba.

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

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

1. Coloque el indicador de alineación paralela (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.



Artículo	Descripción
1.	Separadores

Figura 18: Ejemplo de alineación vertical incorrecta (vista lateral)

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

Consulte la tabla de alineación en "Valores de indicador permitidos para verificaciones de alineación" (consulte el Índice para obtener la ubicación de la tabla) a fin de obtener el valor correcto de alineación en frío en función del aumento del accionador del motor y la temperatura de funcionamiento de la bomba.

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

1. Coloque el indicador de alineación paralela (P) a cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), a 90° respecto de 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, a 180° respecto de la posición inicial (en la posición de las 3 en punto).
3. Registre la lectura del indicador.

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

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

AVISO:

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

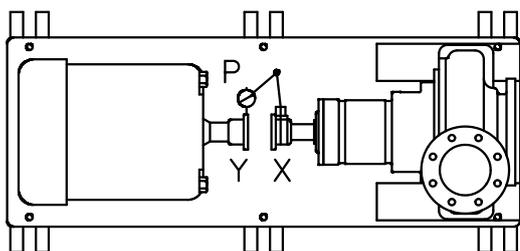


Figura 19: Ejemplo incorrecto de alineación horizontal (vista superior)

5. 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.

4.4.5.5 Realice la alineación completa para una corrección vertical

Una unidad está completamente alineada cuando tanto el indicador angular (A) como el indicador paralelo (P) no varían en más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medida en cuatro puntos separados 90°.

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

4.4.5.6 Realice la alineación completa para una corrección horizontal

Una unidad está completamente alineada cuando tanto el indicador angular (A) como el indicador paralelo (P) no varían en más de 0,05 mm | 0,002 pulg. medida en cuatro puntos separados 90°.

1. Coloque los indicadores de alineación angular y en paralelo en cero en el lado izquierdo de la mitad del acoplamiento del motor (Y), 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, 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

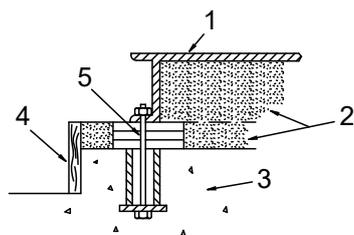
Equipo necesario:

- 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.

AVISO:

Se asume que el instalador que inyecta el mortero de la base tiene conocimiento de los métodos aceptables. En varias publicaciones se describen procedimientos más detallados, incluido el Estándar 610 de API, última edición, Apéndice L; API RP 686, Capítulo 5, y otros estándares industriales.

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



Artículo	Descripción
1.	Placa base
2.	Mortero
3.	Cimiento
4.	Presas
5.	Pernos

Figura 20: Rellene el resto de la placa base con mortero

7. Extraiga los tornillos elevadores de nivelación cuando el mortero se endurezca para eliminar cualquier punto de tensión.
8. Ajuste los pernos de cimentación.

4.6 Listas de verificación para la tubería

4.6.1 Lista de verificación general para la tubería

Precauciones



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

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



PRECAUCIÓN:

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

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.

Criterios de alineamiento de las bridas de la bomba

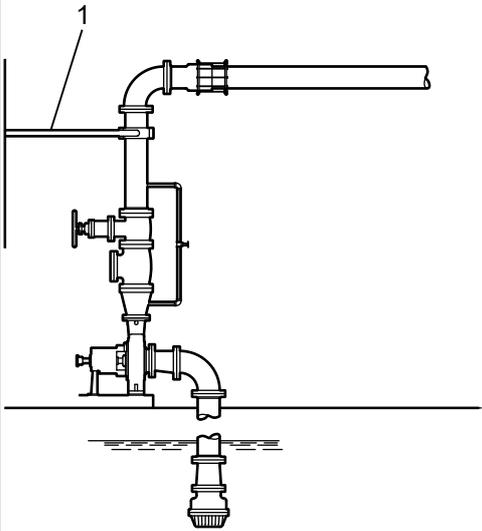
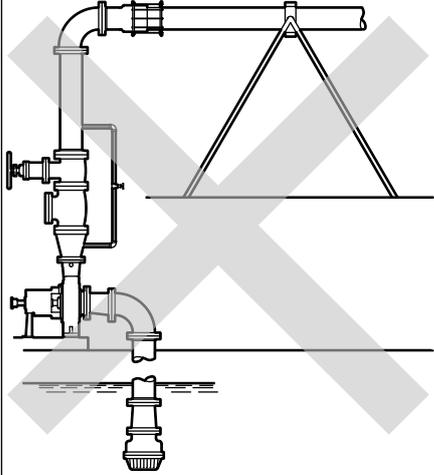
Tipo	Criterios
Axial	El grosor de la junta de la brida es de $\pm 0,8$ mm 0,03 pulg.
Paralelo	Alinee la brida para que esté dentro de 0,001 mm por mm (pulgada por pulgada) del diámetro de la brida a 0,8 mm (0,03" máx.
Concéntrica	Puede instalar los pernos de la brida de forma manual fácilmente.

Los criterios anteriores se basan en las siguientes referencias de API RP 686, 2.^a edición:

4.6.3 Las caras de la máquina y de la brida de la tubería deberán estar paralelas a menos de 10 micrómetros por centímetro | 0,001 pulg. por pulg. del diámetro exterior de la brida de la tubería hasta un máximo de 750 micrómetros | 0,030 pulg. Para diámetros exteriores de brida de tubería inferiores a 25 cm | 10 pulg., las bridas deberán estar paralelas a 250 micrómetros | 0,010 pulg. o menos. Para máquinas diseñadas para fines especiales, las medidas de espaciamento de la tubería respecto a la brida de la maquinaria deberán registrarse en la hoja de datos de alineación de la tubería que se muestra en la figura B.4. Para bridas de caras elevadas, las lecturas de la galga de espesores se tomarán en la cara elevada. Para bridas de caras planas, las lecturas de la galga de espesores se tomarán en el diámetro exterior de la brida.

4.6.4 La separación de las caras de la brida deberá estar dentro del espaciamento de la junta $\pm 1,5$ mm | 1/16 pulg. Se utilizará solamente una junta por cada conexión con brida.

Ejemplo: Instalación para expansión

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

4.6.2 Lista de verificación de la tubería de succión

Referencia de la curva de rendimiento

La carga neta positiva de succión disponible ($NPSH_A$) debe superar siempre la $NPSH$ requerida ($NPSH_R$), como se muestra en la publicación de la curva de rendimiento de la bomba.

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. —	
Compruebe que la tubería de succión sea una o dos veces mayor que la entrada de succión de la bomba. Instale un reductor excéntrico entre la entrada de la bomba y las tuberías de aspiración.	Las tuberías de aspiración nunca deberían tener un diámetro menor que la entrada de aspiración de la bomba. Consulte las secciones de Ejemplo para ver las ilustraciones.	
Controle que el reductor excéntrico de la brida de aspiración de la bomba tenga las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> • El lado en pendiente hacia abajo • El lado horizontal en la parte superior 	Vea las ilustraciones de ejemplo.	
Se recomienda el uso de un filtro de succión de puesta en funcionamiento (temporal). Después de la puesta en funcionamiento, se recomienda el uso de un filtro de succión de funcionamiento (permanente). Verifique que el filtro tenga al menos tres veces el área de la tubería de succión. Verifique que la ubicación del filtro de succión sea de al menos 5 diámetros de tubo desde la boquilla de succión. Supervise de manera continua la caída de presión a través del filtro de succión. Limite la caída de presión a través del filtro a 68,9 kPa 10, o la presión del vapor del fluido bombeado, o el $NPSH_r$ resultante no será adecuado. Después de un periodo (24 horas como mínimo), debe enjuagarse el sistema y puede extraerse el filtro de succión de puesta en funcionamiento.	Los filtros de succión ayudan a evitar que los residuos ingresen a la bomba Tamaño recomendado de la malla el filtro de puesta en funcionamiento (temporal): <ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad ≤ 100 cP use 60 malla • Viscosidad > 100 cP use malla 40 • Viscosidad > 300 cP use malla 20 Tamaño recomendado de la malla el filtro operativo (permanente): <ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad ≤ 100 cP use 40 malla • Viscosidad > 100 cP use malla 20 • Viscosidad > 300 cP use malla 12 	
Si una bomba o más funcionan con la misma fuente de líquido, controle que se utilicen diferentes líneas de tubería de succión para cada bomba.	Esta recomendación lo ayudará a lograr un mayor desempeño de la bomba y a evitar el bloqueo de vapor, particularmente con una gravedad específica del líquido de menos de 0,60.	

4.6 Listas de verificación para la tubería

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Si es necesario, asegúrese de que la tubería de succión incluya una válvula de drenaje y que esté correctamente instalada.	—	
Asegúrese de que se aplique un aislamiento adecuado para los líquidos con una gravedad específica menor que 0,60.	Para asegurar suficiente NPSHa.	

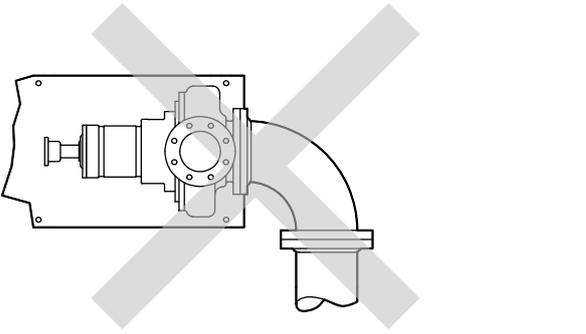
Fuente de líquido por debajo de la bomba

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

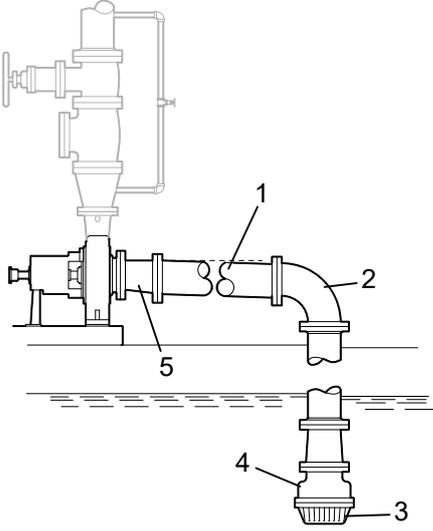
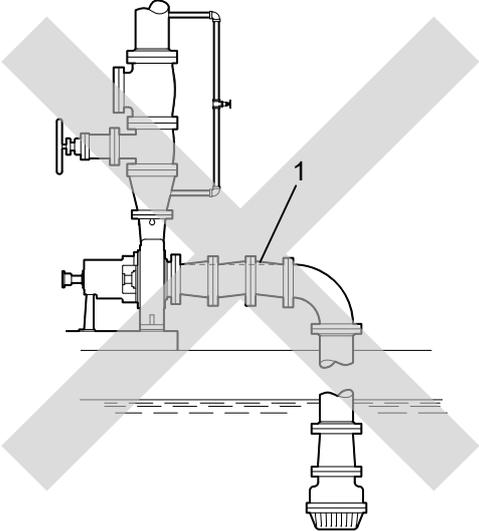
Fuente de líquido por encima de la bomba

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>	

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.

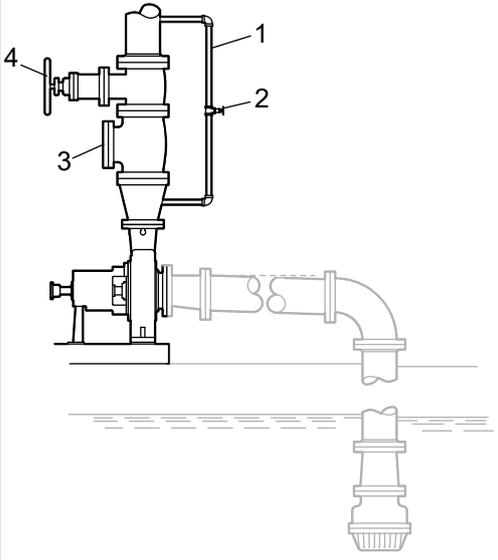
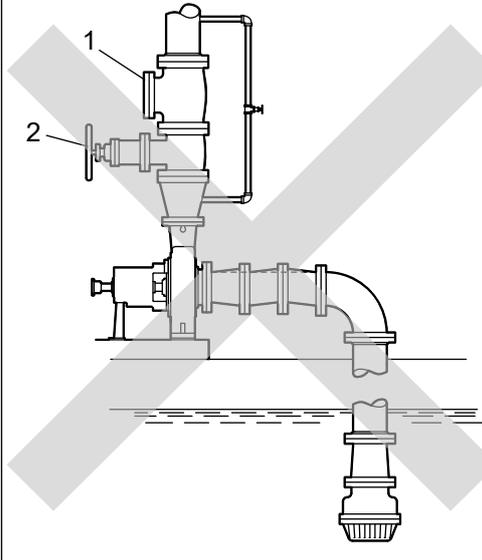
4.6.3 De las tuberías de succión y descarga**Lista de verificación**

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>	

4.6 Listas de verificación para la tubería

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
Compruebe que está instalada una válvula de retención en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula anti-rotación. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos. Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se utilizan expansiones, compruebe que estén instaladas entre la bomba y la válvula anti-retorno.	Consulte el ejemplo: Equipos de tuberías de descarga para ver ilustraciones.	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto hace que la bomba quede protegida contra sobrecargas y golpes de ariete.	

Ejemplo: Equipo de la tubería de descarga

Correcto	Incorrecto
 <ol style="list-style-type: none"> 1. Línea de retorno 2. Válvula de cerradura 3. Válvula anti-retorno 4. Válvula de aislamiento de descarga 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula anti-retorno (posición incorrecta) 2. La válvula de aislamiento no debe estar ubicada entre la válvula de retención y la bomba.

4.6.4 Consideraciones de la tubería de derivación

Cuándo utilizar una línea de derivación

Instale una línea de derivación para sistemas que necesitan funcionar a niveles de flujo reducido por períodos prolongados. Conecte una línea de derivación desde el costado de descarga (antes de las válvulas) hasta la fuente de succión.

Cuándo instalar un orificio de flujo mínimo

Puede dimensionar e instalar un orificio de flujo mínimo en una línea de derivación para prevenir la derivación de flujos excesivos. Consulte a su representante de ITT para obtener información sobre el modo de dimensionar un orificio de flujo mínimo.

Cuándo no está disponible un orificio de flujo mínimo

Evalúe la alternativa de utilizar una válvula de control automático de recirculación o una válvula operada mediante solenoide si no es posible utilizar una derivación constante (orificio de flujo mínimo).

4.6.5 Lista de verificación de las tuberías auxiliares

Precauciones

AVISO:

Los sistemas de enfriamiento y descarga auxiliares deben estar funcionando correctamente para evitar el exceso de generación de calor, chispas y fallas prematuras. 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, la cubierta de la cámara de sellado, lavado del sello mecánico u otras características especiales suministradas con la bomba. Consulte la hoja 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. Si se proporciona la refrigeración de los cojinetes y de la cámara de selladura, el flujo de la tubería auxiliar debe ser de 8 lpm 2 gpm.	Asegúrese de seguir estas pautas.	
Controle que la presión de agua de enfriamiento no exceda 7.0 kg/cm ² 100 psig .	Asegúrese de seguir estas pautas.	

4.6.6 Lista de verificación final de tuberías

Verificar	Explicación/comentario	Controlado
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 que la tensión de la tubería no haya causado ninguna desalineación.	Si la tubería está deformada, corríjala.	

5 Entrega, puesta en marcha, operación y apagado

5.1 Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

- Los objetos extraños en el líquido bombeado o en el sistema de tuberías pueden bloquear el caudal y provocar una generación excesiva de calor, chispas y fallas prematuras. Asegúrese de que la bomba y los sistemas no contengan objetos extraños antes del funcionamiento y durante éste.
 - Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. La acumulación de calor y presión puede provocar explosiones, roturas y descarga de bombeo. Nunca ponga en marcha la bomba con la válvula de descarga cerrada.
 - Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente.
 - Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
 - Riesgo de agarrotamiento, vulneración de la contención o explosión. Asegúrese de que la línea de equilibrio esté instalada y que sus tuberías se dirijan a la succión de la bomba o al recipiente de succión. Esto evita la vaporización rápida del fluido bombeado.
-

Precauciones



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba. Consulte los manuales de instalación, uso y mantenimiento pertinentes del equipo motor y los procedimientos operativos.
- Las velocidades de precalentamiento excesivas pueden ocasionar daños en el equipo. Asegúrese de que el índice de calentamiento no exceda los 5 °F (2,8 °C) por minuto.
- El cambio de temperatura máximo permitido para un evento anómalo temporal, como un choque térmico, es de 167 °C | 300 °F o 150 °F (83 °C) para construcciones de acero inoxidable austenítico y dúplex.

AVISO:

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema de la bomba y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve las unidades de mando de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Si las temperaturas del líquido bombeado superarán los 93 °C (200 °F), 150°C | 300°F caliente previamente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté dentro de 39°C | 70°F de la temperatura del fluido. Logre esto haciendo fluir fluido a través del drenaje de la carcasa y permitiendo que fluya a través de la bomba que sale por la boquilla de descarga (opcionalmente, también se puede permitir que el fluido ingrese a la boquilla de succión además del drenaje.). Empape durante (2) horas a la temperatura del fluido del proceso.

AVISO:

Para las bombas con carcasa con construcción de austenítico o acero inoxidable doble, debe usarse la mitad de las temperaturas indicadas arriba. Por ejemplo, para la construcción D-1, la velocidad de calentamiento recomendada es de 1,5°C a 3°C | 2,5°F a 4,5°F por minuto.

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: (508) hacia la bomba.
 3. Extraiga la tuerca, el perno y las arandelas de la mitad del del elemento motriz. (508) del protector del acople.
 4. Retire la mitad del elemento motriz (508) del protector del acople:
 - 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. (509).
- No es necesario retirar la placa del extremo (234A) del lado de la bomba del cojinete bastidor. Puede acceder a los tornillos de la carcasa del cojinete (370N) sin quitar esta placa de extremo (234A) si es necesario realizar el mantenimiento de las piezas internas de la bomba.
6. Extraiga la mitad del protector del acople de la bomba (509):
 - a) Separe levemente la parte inferior.
 - b) Levántela.

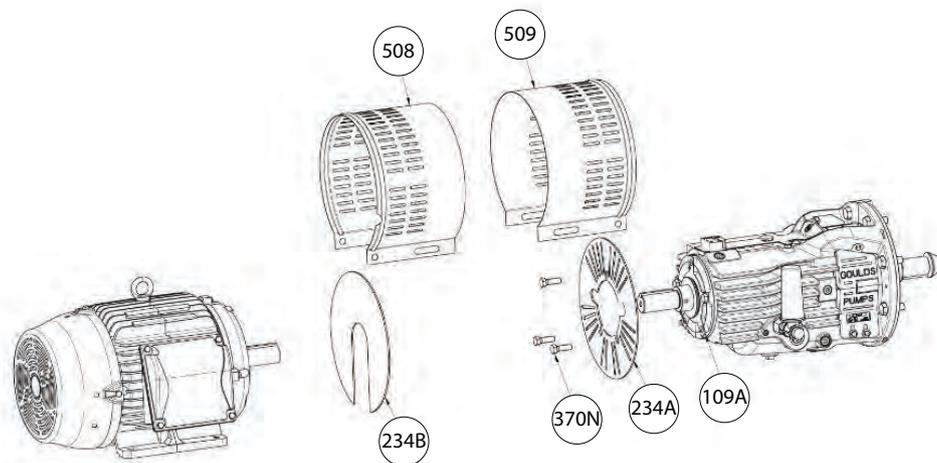


Figura 21: Extracción del protector del acople

5.3 Verificación de la rotación



ADVERTENCIA:

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

1. Desconecte la alimentación eléctrica del motor.

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

5.4 Acople la bomba y del elemento motriz



ADVERTENCIA:

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

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

5.4.1 Protector del acoplamiento

Precauciones



ADVERTENCIA:

- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la falla catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
 - Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.
- Hacer funcionar una bomba sin dispositivos de seguridad expone a los operadores al riesgo de lesiones personales graves o la muerte. Nunca opere una unidad sin los dispositivos de seguridad adecuados (protecciones, etc.) instalados correctamente.
- Evite la muerte o lesiones graves. Asegúrese de que el protector del sello mecánico esté correctamente instalado utilizando los accesorios de fijación que se proporcionan.
- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.

Piezas necesarias

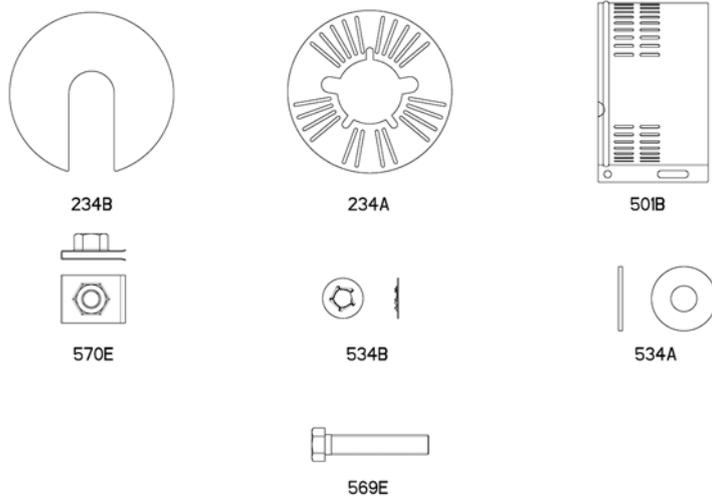


Figura 22: Piezas requeridas para el protector del acoplamiento

No. de artículo	Descripción	No. de artículo	Descripción
234A	Placa de extremo (extremo de la bomba)	534B	Retenes (3 unidades)
234B	Placa de extremo (extremo del motor)	569E	Tornillo de cabeza hexagonal (cant. 3)
501B	Mitad de protector (cantidad 2)	570E	Tuerca en U (3 unidades)
534A	arandela de 3/8" (cant. 3)		

5.4.1.1 Instalación del protector del acoplamiento

1. ¿La placa de extremo (extremo de la bomba) (234A) ya está instalada?
 - En caso afirmativo: Realice los ajustes de acoplamiento necesarios y vaya al paso 2.
 - En caso negativo: Complete estos pasos:
 - a) Extraiga la parte del espaciador del acoplamiento. Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.
 - b) Si el diámetro del cubo del acople es mayor que el diámetro de la abertura en la placa de extremo, quite el cubo del acople.
 - c) Reemplace cinco cubierta de extremo exterior casquetes de cierre (370N) y aplicar el par de apriete indicado en el [6.6.10 Referencias de ensamblaje on page 107](#).
 - d) Retire los tres tornillos de cabeza de la cubierta del bastidor del cojinete (370N) que se muestran a continuación..

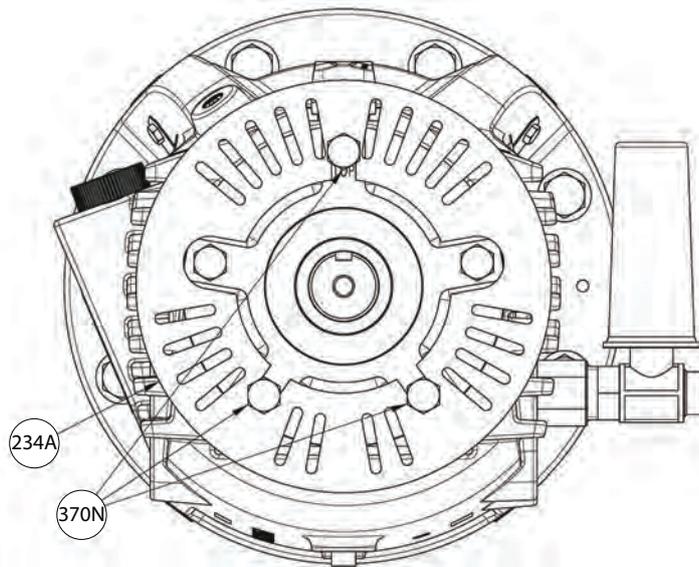


Figura 23: Extracción de la cubierta del extremo del cojinete de empuje

- e) Alinee la placa del extremo con la cubierta del extremo del cojinete de empuje de modo que las dos ranuras de la placa del extremo (234A) se alineen con los y los tornillos de cabeza de la tapa del extremo (370N) que quedan en la cubierta del extremo, y los cinco orificios en la placa del extremo se alineen con los agujeros en la tapa del extremo.
- f) Vuelva a colocar los tres y los tornillos de cabeza de la cubierta del extremo del cojinete (370N) y apriételos según los valores que se muestran en la tabla de valores de par máximo para sujetadores 3700i .
- g) Vuelva a colocar el cubo del acople (si lo quitó) y la parte del espaciador del acople. Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento para obtener asistencia.

Complete los ajustes del acoplamiento antes de continuar con el ensamblaje del protector del acoplamiento.

2. Extienda ligeramente la abertura de la mitad del protector del acoplamiento y colóquela sobre la placa terminal de la bomba.

El surco anular del protector se encuentra alrededor de la placa del extremo (234A).

Coloque la abertura (brida) de forma que no interfiera con las tuberías y permita el acceso al instalar los pernos.

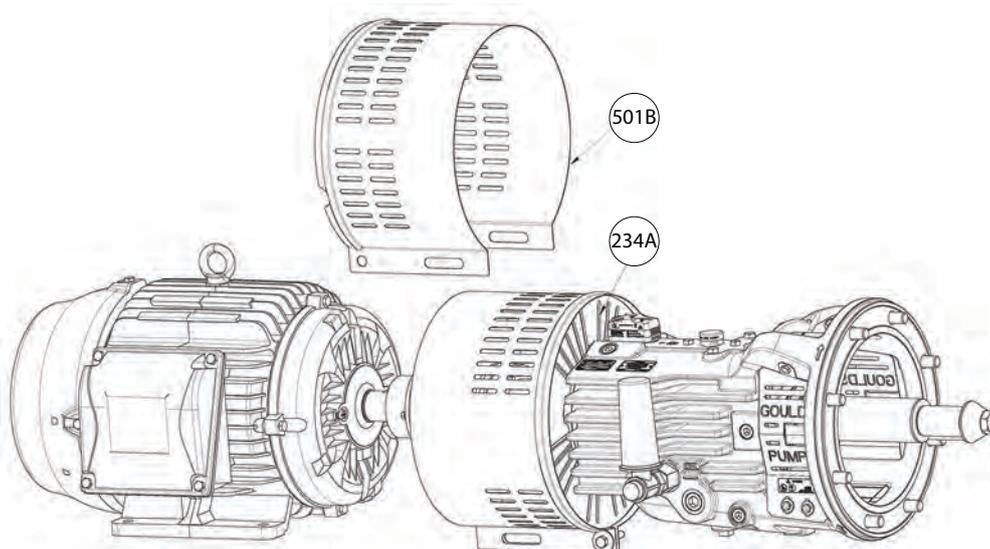


Figura 24: Protector del acoplamiento

3. Coloque una arandela (534A) sobre el perno (569E) e inserte el perno a través del orificio redondo en el extremo delantero de la mitad de la protección.
4. Coloque una segunda arandela (534B) sobre el extremo expuesto del perno.
5. Enrosque una tuerca (570E) en el extremo expuesto del perno y apriétela firmemente.

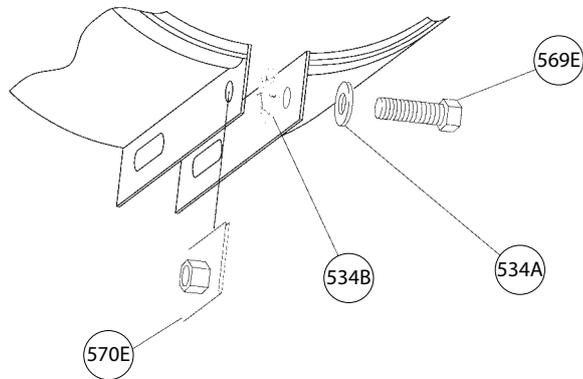


Figura 25: Instalación de la tornillería del protector del acoplamiento

6. Extienda ligeramente la abertura de la mitad del protector del acoplamiento (501B) y colóquela sobre la mitad del protector del acoplamiento instalado, de forma que la ranura anular de la mitad restante quede de cara al elemento conductor.

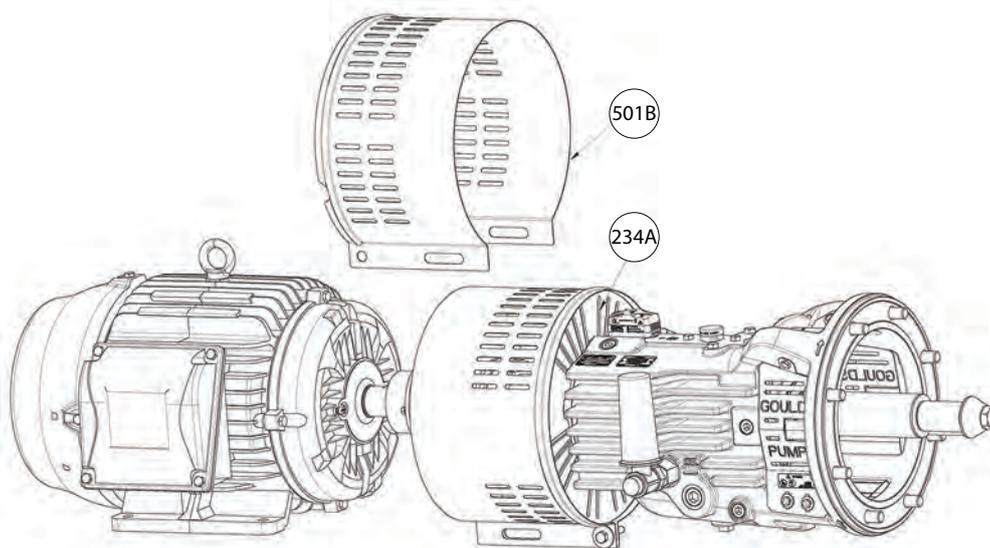


Figura 26: Motor del protector del acoplamiento

7. Coloque la placa del extremo (234B) sobre el eje impulsor y coloque la placa del extremo (234B) en la ranura anular en la parte posterior del protector del acoplamiento (501B).

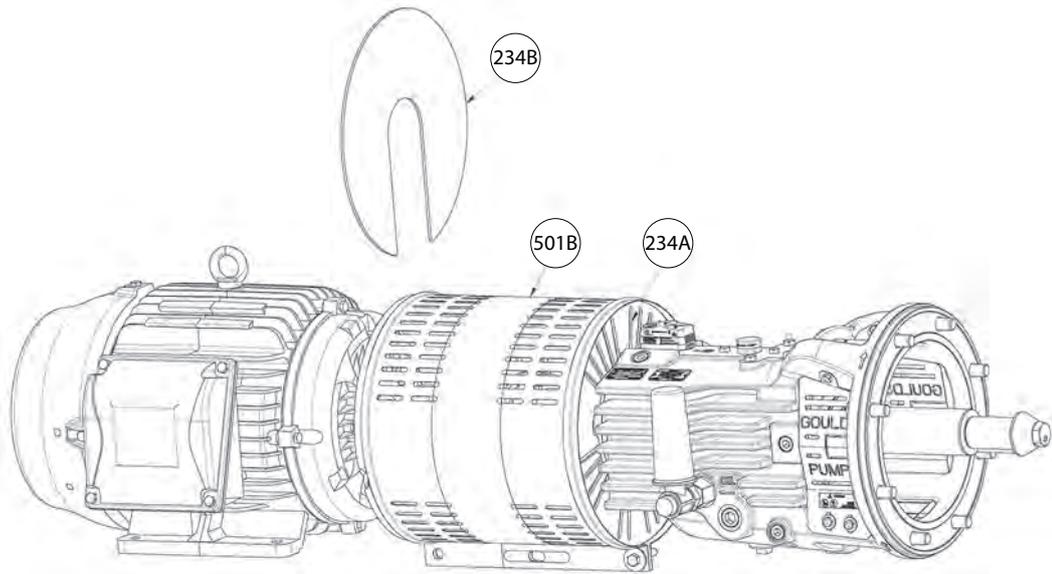


Figura 27: Placa del extremo del motor del protector del acoplamiento

8. Repita los pasos 3 a 5 para el extremo trasero de la mitad del protector del acoplamiento, salvo que ajuste a mano la tuerca.
9. Deslice la mitad del protector del acoplamiento trasero hacia el motor para que cubra totalmente los ejes y el acoplamiento.

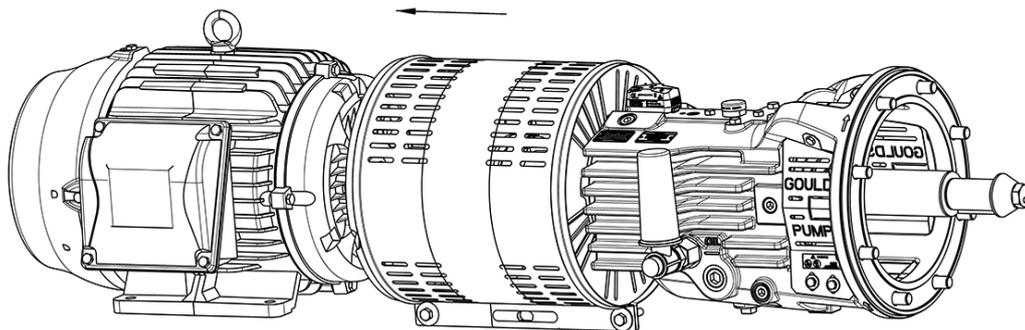


Figura 28: Deslizar para ajustar

10. Repita los pasos del 3 al 5 para las ranuras centrales del protector del acoplamiento.
11. Apriete firmemente todas las tuercas en el conjunto del protector.

5.4.1.2 Instale la refrigeración por convección forzada (según sea necesario): Ventilador de refrigeración, protecciones y carenado

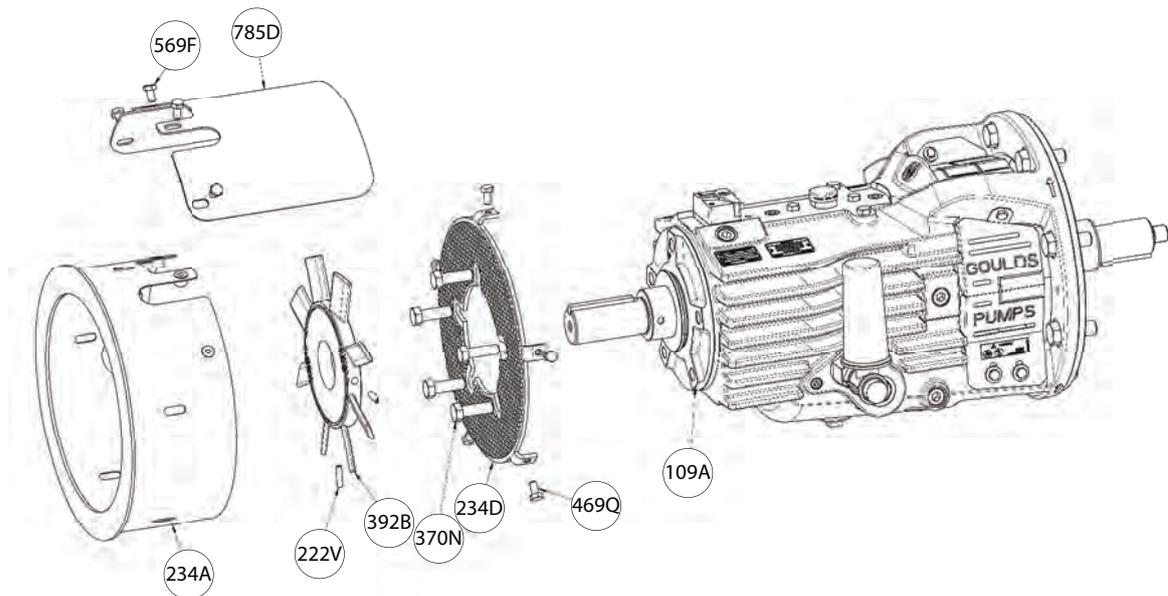


Figura 29: Instalar la refrigeración por convección forzada (según sea necesario) - Ventilador de refrigeración, protecciones y carenado

¿Ya está instalado el soporte de la cubierta del ventilador de refrigeración (234D)?

a) En caso afirmativo; instale el ventilador de enfriamiento (392B) y apriete los tornillos de fijación (222 V) y luego continúe con el Paso 2.

b) Si no; completa estos pasos.

- Retire la cantidad de 5 pernos (370N) de la cubierta del extremo del bastidor del cojinete de empuje (109A)
 - Alinee el soporte de la protección del ventilador de refrigeración (234D) con la cubierta de extremo del bastidor del cojinete de empuje (109A) de modo que los orificios de la protección del ventilador de refrigeración de la bomba se alineen con los orificios de la cubierta de extremo del bastidor del cojinete de empuje y sustituya los pernos 5 (370N).
 - Apriete uniformemente los pernos (370N) y apriételos a los valores de par máximos para la tabla de fijaciones 3700i.
1. Deslice el ventilador de refrigeración (392B) en el eje, alinee los tornillos de presión (222V) con la hendidura del eje e instale los tornillos de presión 2 (222V). Asegúrese de que el molde en la letra "CCW" y la flecha giratoria estén orientados hacia el impulsor.
 2. Instale la cubierta del ventilador de refrigeración (234A) alineando las 4 ranuras de la cubierta del ventilador de refrigeración sobre el ventilador de refrigeración (392B) y el soporte de la cubierta del ventilador de refrigeración (234D). Sujete con tornillos de cabeza hexagonal 5 (469Q).
 3. Coloque la cubierta del ventilador de refrigeración (785D) sobre la cubierta del ventilador de refrigeración (234A) y alinear los recortes correspondientes de los instrumentos y las ranuras de fijación de la cubierta del ventilador de refrigeración (785D). Enrosque 4 tornillos hexagonales (569F) en los insertos roscados de la envuelta del ventilador de refrigeración.
 4. Instale el protector del acoplamiento según [5.4.1.1 Instalación del protector del acoplamiento on page 46](#).

5.4.1.3 Instale el deflector térmico radial (según sea necesario)

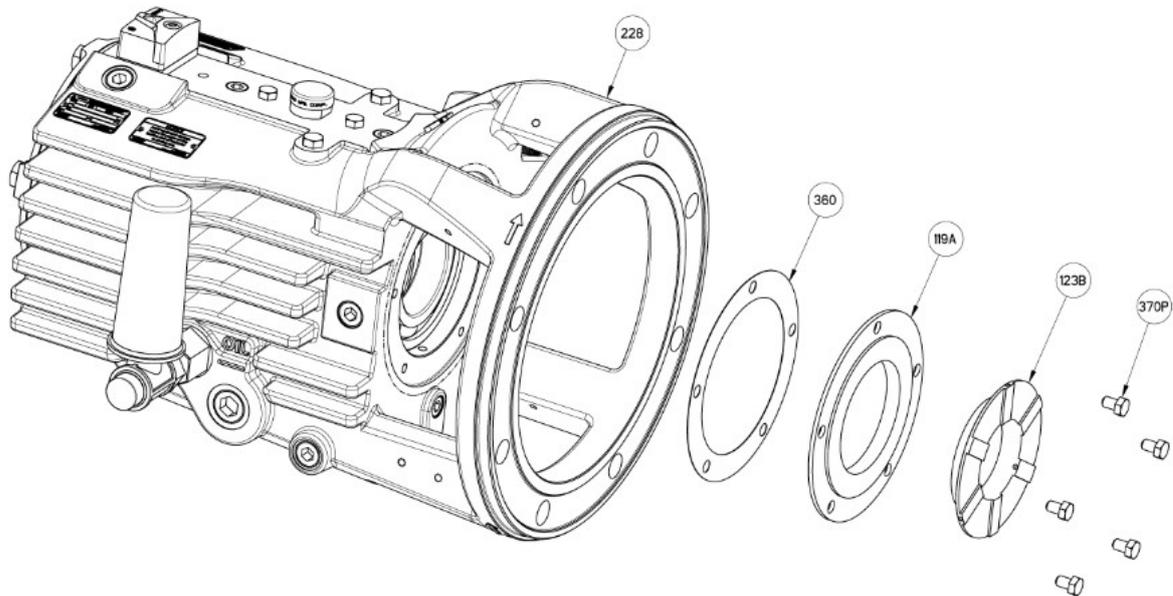


Figura 30: Instale el conjunto de refrigeración de aire - Deflector térmico radial

1. Retire el aislador del cojinete de junta INPRO estándar (123) y sustitúyalo por un deflector térmico radial INPRO (123B). Consulte [6.6.1 Ensamblaje del extremo de energía on page 91](#).

5.4.2 Lubricación de los cojinetes

Precauciones



ADVERTENCIA:



Riesgo de generación de calor, chispas y fallas 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.

Lubricación mediante anillos de engrase

Los cojinetes de anillo lubricados en aceite son estándar. Las carcasas de los cojinetes son suministradas con reguladores de nivel constante de aceite y visor. Asegúrese de que los anillos de lubricación alojados en las ranuras dentro del eje.

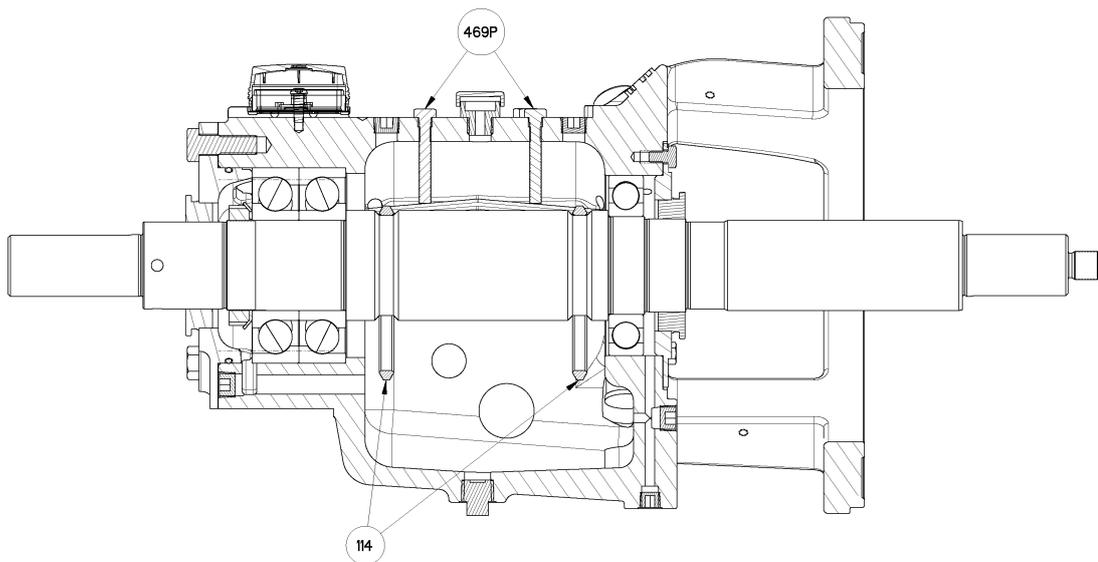


Figura 31: Bastidor/eje/anillos en la ubicación correcta

Lubricación con vapor de aceite puro o de purga

El vapor de aceite puro o de purga es opcional en el modelo 3700i. Siga las instrucciones del fabricante del generador de vapor de aceite. Las conexiones de entrada y de salida se encuentran en la parte superior e inferior del bastidor del cojinete, respectivamente.

5.4.2.1 Volúmenes de aceite

Requisitos de volumen de aceite para cojinetes de bola/bola

Todos los bastidores de esta tabla utilizan engrasador Watchdog, que tiene una capacidad de 118 ml | 4 onzas.

Grupo	Máximo*1	Tamaños de rodamiento		Método de lubricación	Capacidad de aceite*2	
		Rodamiento radial	Rodamiento de empuje		oz.	ml
13i	3600	6210	7310	Aceite de anillo (estándar) Aceite puro y vapor de aceite de purga (opcional)	34	998
14i	3600	6212	7312		40	1183
24i	3600	6212	7312		40	1183
25i	3600	6213	7312		66	1973
35i	3600	6213	7312		66	1973
36i	3600	6215	7313		93	2724
47i	1800	6218	7317		133	3920
58i	1800	6220	7318		134	3953

*1 Consulte a la fábrica para cualquier velocidad que exceda las RPM de velocidad de funcionamiento de la curva CDS

*2 Incluye el bastidor del cojinete y el engrasador Watchdog

5.4.2.2 Requisitos de aceites lubricantes

Requisitos de calidad de aceite

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

Requisitos de aceite basados en la temperatura

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

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

5.4.2.3 Aceite aceptable para lubricar rodamientos

Lubricantes aceptables

Tabla 6: Lubricantes aceptables

Marca	Tipo de lubricante
Exxon	ISO VG 68
Mobil	
Sunoco	
Royal Purple	

5.4.2.4 Lubricación de cojinetes con aceite



ADVERTENCIA:



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

AVISO:

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene todo el líquido que se podría congelar que esté dentro de la bomba y 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.

1. Rellene el depósito de aceite en el bastidor del cojinete:
 - a) Llene la cámara del cojinete a través del cuerpo principal del Watchdog o a través del orificio del filtro de aceite hasta que alcance el nivel óptimo de líquido visible en la vista de diána.
 - b) Llene el depósito del mecanismo de seguridad utilizando un embudo.
 - c) Verifique que la junta tórica se encuentre en el surtidor del tanque de aceite del mecanismo de seguridad.

- d) Coloque el dedo pulgar sobre el surtidor del depósito. Invierta e inserte el surtidor en el resaca roscado interno del cuerpo principal.
- e) Ajuste el depósito. No ajuste demasiado.
- f) Verifique que se mantenga el nivel de aceite adecuado según el siguiente diagrama.

AVISO:

No llene el depósito de aceite del bastidor del cojinete por el tapón de la parte superior.

- 2. Verifique que el nivel de aceite sea correcto. El nivel de aceite correcto está centrado en el visor de la diana, cuando la bomba no se encuentra en funcionamiento. Durante el funcionamiento, el visor de la diana proporciona una lectura falsa del nivel de aceite. Aquí se muestra el esquema general.

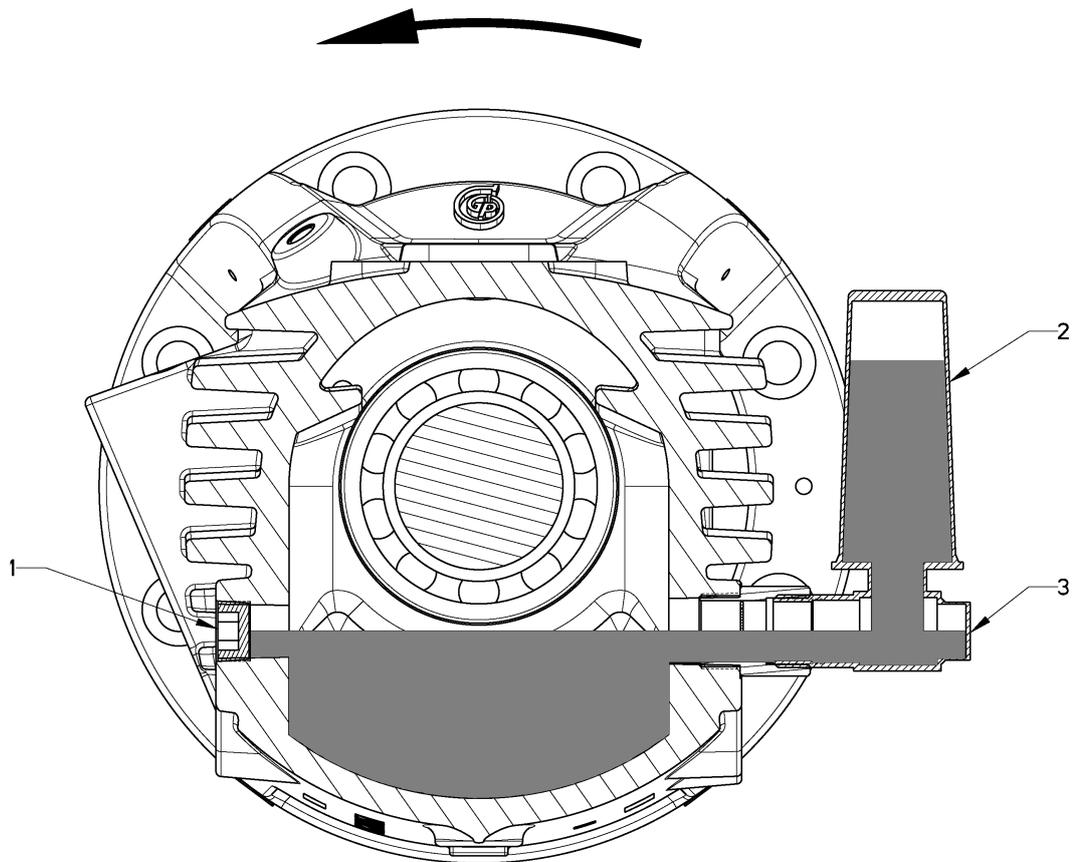


Figura 32: Verificación del nivel de aceite

5.4.2.5 Reemplace el filtro de aceite

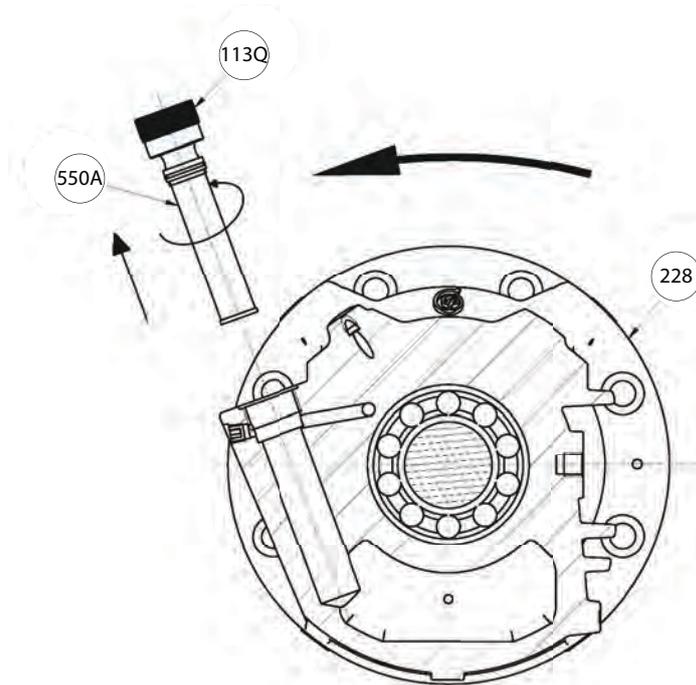


Figura 33: Desmontaje del conjunto del filtro de aceite

1. Retire el filtro de aceite (550A) y el tapón del filtro de aceite (113Q) del bastidor de rodamientos (134). (228).

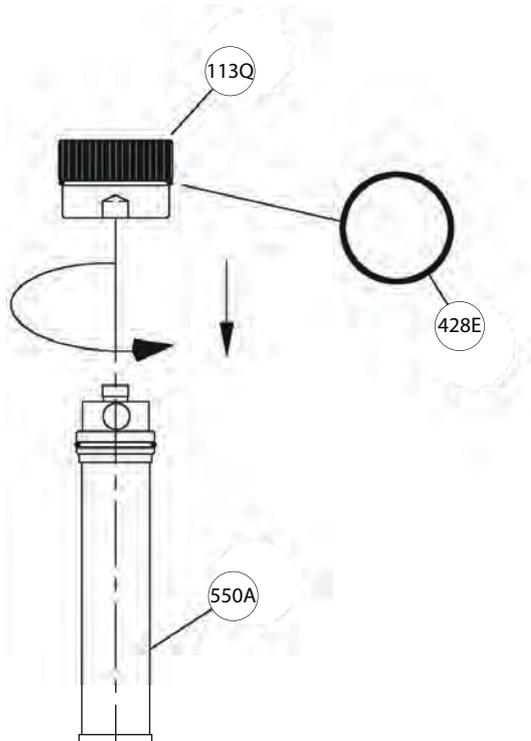


Figura 34: Sustitución del filtro de aceite

2. Desatornille el filtro (550A), número de pieza K08174A, del tapón (113Q), número de pieza K06818A.

Conserve el tapón (113Q) y deseche el filtro usado (550A). Por favor deseche el filtro de aceite según los requisitos locales de eliminación de residuos.

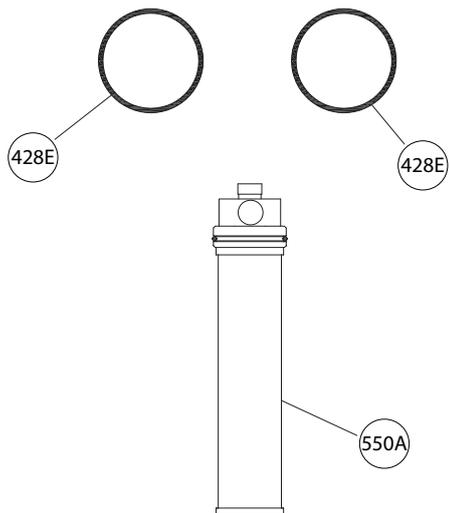


Figura 35: Kit de filtro

3. Kit de filtro de reparación RK08174A contiene un filtro nuevo (550A) y dos juntas tóricas (428E).
4. Enrosque el filtro nuevo (550A) en el tapón existente (113Q) e instale la junta tórica nueva (428E) a la tapón (113Q).

AVISO:

Solo se necesita una junta tórica, la otra es de repuesto si es necesario.

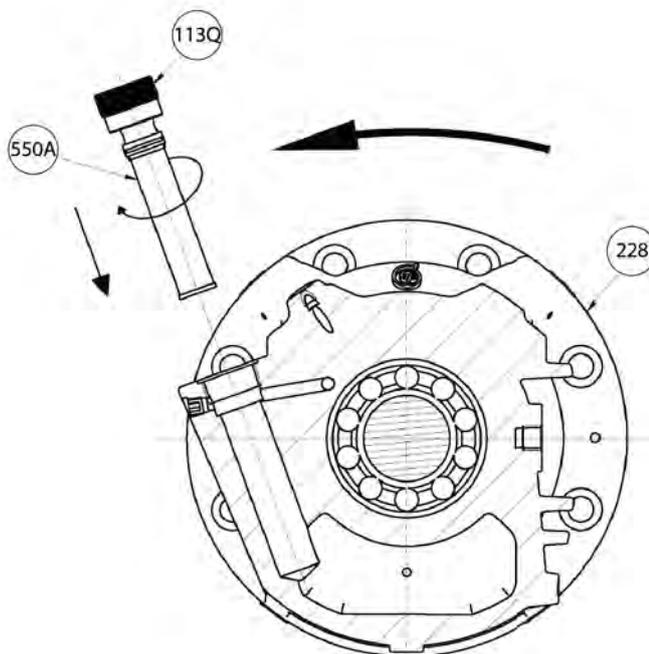


Figura 36: Instalación del filtro nuevo

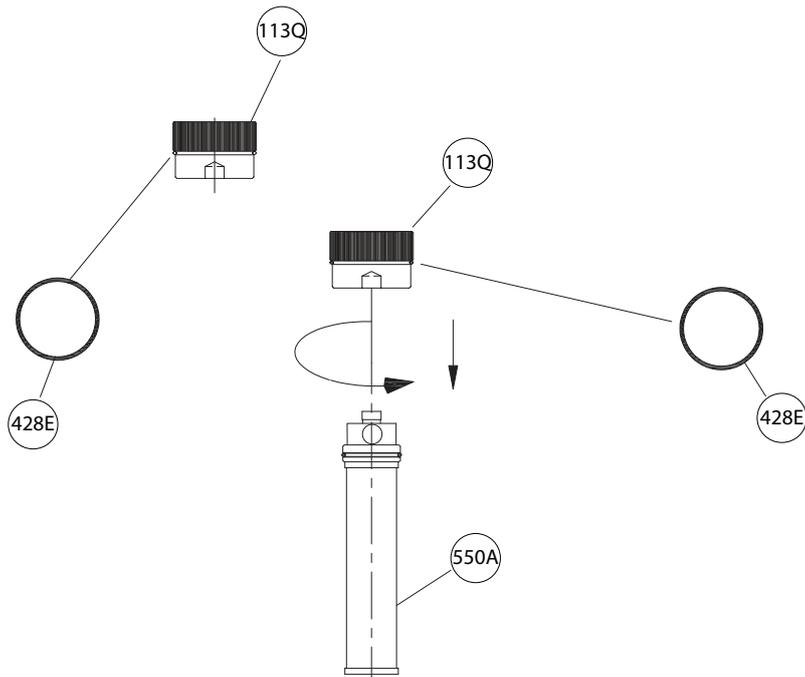


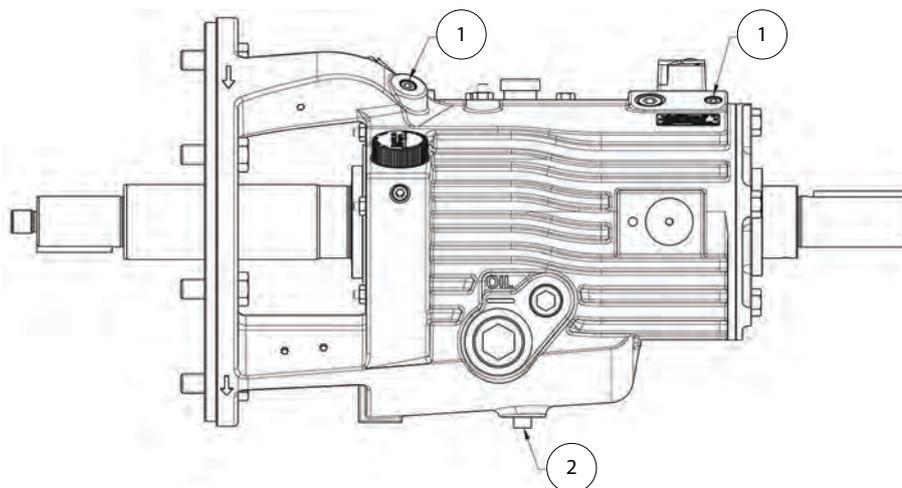
Figura 37: Instalación del filtro nuevo

5. Retire el filtro de aceite (550A) y el tapón del filtro de aceite (113Q) del bastidor de rodamientos (228).

5.4.2.6 Lubrique los rodamientos con niebla de aceite puro o niebla de aceite de purga (opcional)

Antes de lubricar con niebla de aceite de purga, asegúrese de que la caja de rodamientos esté correctamente lubricada. Consulte Lubricación de los cojinetes.

1. Prepare el generador de niebla de aceite de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
2. Conecte las líneas de suministro de neblina de aceite a las conexiones del tapón de inspección del anillo de aceite. conexiones de enchufe. Los requisitos de aceite para rodamientos que se lubrican mediante anillo de engrase también se aplican a los rodamientos lubricados con niebla de aceite.
3. Conecte las líneas de drenaje y ventilación a las conexiones de salida.



1. Entrada de niebla de aceite
2. Salida de niebla de aceite

Figura 38: Lubricación con vapor de aceite

4. Para la niebla de aceite puro, conecte las líneas de drenaje a las conexiones de salida. Esto no es necesario para la niebla de aceite de purga.

5.4.2.7 Conversión a la lubricación con niebla de aceite

AVISO:

Asegúrese de que las roscas de las tuberías estén limpias y aplique sellador de roscas a los tapones y los conectores.

AVISO:

Para la neblina de aceite puro, quite el tapón del tubo (408Z y 408I) e instale los tapones de neblina de aceite (843U y 843V).

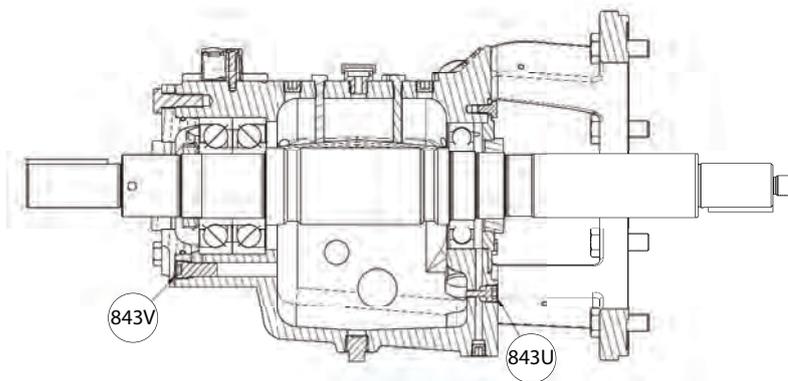


Figura 39: Tapones de neblina de aceite

Las conexiones de neblina de aceite se proporcionan tanto en el extremo radial como en el de empuje del bastidor del cojinete:

- 1/4 in Conexión NPT en el radial lado de el bastidor (228)
- 1/4 in Conexión NPT en el lado de empuje del bastidor (228).

La lubricación con neblina de aceite de purga proporciona neblina de aceite intermitente cojinete. Este sistema utiliza el sumidero de aceite en el alojamiento y requiere el anillo de engrase y la aceitera de nivel constante.

La lubricación con niebla de aceite puro suministra niebla de aceite constante cojinete. Este sistema no utiliza el sumidero de aceite, el anillo de engrase o la aceitera de nivel constante. Las conexiones de drenaje cojinete se utilizan como parte del sistema de recirculación del aceite.

1. Tanto en el extremo radial como en el de empuje, reemplace el tapón NPT de 1/4" (358F) con un accesorio de neblina de aceite proporcionado por el fabricante del sistema de aceite.
2. Para la niebla de aceite puro, conecte las líneas de drenaje (408A) a las conexiones de salida. Esto no es necesario para la niebla de aceite de purga.

5.4.2.8 Lubricación de los cojinetes después de un período de desuso

1. Enjuague los rodamientos y las cajas de rodamientos con un aceite liviano, a fin de extraer los contaminantes.
Durante el enjuague, rote el eje lentamente con las manos.
2. Enjuague la carcasa de los rodamientos con el aceite de lubricación adecuado para asegurar la calidad de la lubricación después de la limpieza.
3. Consulte la sección *Reensamblaje*. Cubra las superficies internas del rodamiento con lubricante para la puesta en servicio.

5.5 Sellado del eje con un sello mecánico

Precauciones



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

- Siga las pautas del fabricante de los sellos para los procedimientos de instalación de sellos correctos.

Envío

Las bombas pueden enviarse con o sin un sello mecánico instalado.

Sellos mecánicos de 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 la junta en la bomba, estas abrazaderas ya se han desacoplado; sin embargo, el cliente debe verificar esta situación antes de la puesta en marcha.

Los clientes deben controlar siempre que se hayan desconectado los sujetadores antes de poner en marcha la bomba.

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.

5.6 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

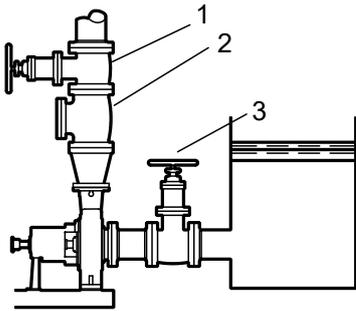
Tabla 7: Puede utilizar estos métodos para lavar o enfriar el sello:

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 enjuague debe ser de 0,35 a 1,01 kg/cm ² de 5 a 15 psi más grande que la presión de la cámara del sello. El índice 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 Cebado de la bomba

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

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



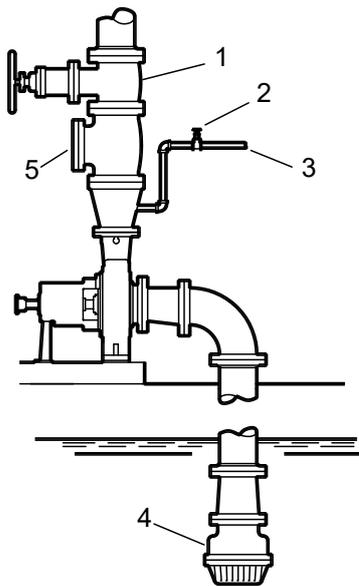
Artículo	Descripción
1.	Válvula de aislamiento de descarga
2.	Válvula anti-retorno
3.	Válvula de aislamiento de aspiración

Figura 40: Suministro de succión sobre la bomba

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

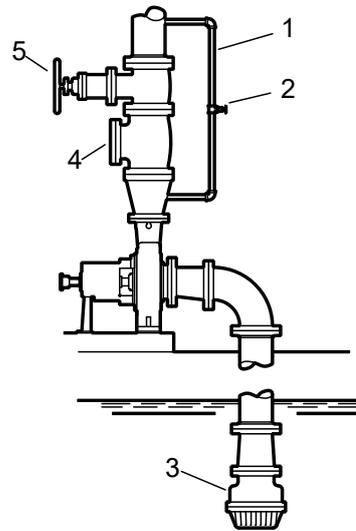
Utilice una válvula de pie y una fuente externa de líquido para cebar la bomba. El líquido puede provenir de una de estas fuentes:

- Bomba de cebado
 - Tubería de descarga presurizada
 - Otro suministro externo
1. Cierre la válvula de aislamiento de descarga.
 2. Abra el aireador válvulas en el carcasa.
 3. Abra la válvula de la tubería de suministro externo hasta que sólo se despidan líquidos de las válvulas de ventilación.
 4. Cierre las válvulas de ventilación.
 5. Cierre la tubería de suministro externo.



Artículo	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 41: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie y un suministro externo



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

Figura 42: Cebado de la bomba con suministro de succión debajo de la bomba con válvula de pie usando una línea de desvío alrededor de la válvula de retención

5.7.3 Otros métodos de cebado de la bomba

También puede utilizar estos métodos para cebar la bomba:

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

5.8 Puesta en marcha de la bomba



ADVERTENCIA:

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

AVISO:

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

- En las unidades instaladas sobre soportes, asegúrese de que el nivel del aceite sea el correcto antes de poner en marcha la bomba. Las bombas con acople cerrado no tienen rodamientos lubricados con aceite.
-
-

AVISO:

Riesgo de daño en el equipo en unidades lubricadas con niebla de aceite puro o de purga. En las unidades lubricadas con niebla de aceite de purga o puro, quite los tapones de los puertos y verifique que la niebla de aceite fluya en forma adecuada. Vuelva a instalar los tapones después de confirmar.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

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

5.9 i-ALERT® Monitor de estado de equipos



ADVERTENCIA:

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

Para toda la información, consulte el manual de instalación, operación y mantenimiento del monitor de estado del equipo i-ALERT®. <https://www.i-alert.com/support/>

5.10 Precauciones para la utilización de la bomba

Consideraciones generales



ADVERTENCIA:

- Riesgo de daños a la propiedad, lesiones personales graves o muerte. Si la bomba funciona en seco, las piezas rotativas dentro de la bomba pueden adherirse a las piezas no movibles. No hacer funcionar en seco.

- Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.

AVISO:

En las bombas de anillo lubricadas con aceite, quite el anillo de aceite para ver los tapones de los puertos y verifique lo siguiente:

- Los anillos de aceite estén colocados adecuadamente en la ranuras del eje.
- Los anillos de aceite giren.
- Los anillos de aceite tiren aceite.

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 daño en el equipo en unidades lubricadas con niebla de aceite puro o de purga. En las unidades lubricadas con niebla de aceite de purga o puro, quite los tapones de los puertos y verifique que la niebla de aceite fluya en forma adecuada. Vuelva a instalar los tapones después de confirmar.
- 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.
- Verifique el engrasador para asegurarse de que el nivel de aceite haya permanecido regular.
- Revise la temperaturas de los rodamientos con un pirómetro u otro dispositivo para medir la temperatura. Controle la temperatura de los rodamientos en forma frecuente durante el funcionamiento inicial para determinar si existe un problema en los rodamientos y para establecer la temperatura normal de funcionamiento de los rodamientos.
- En el caso de las bombas con tubería auxiliar, asegúrese de que se haya establecido el flujo adecuado y de que el equipo funcione en forma adecuada.
- Establezca los resultados de la vibración de la línea de base para determinar las condiciones normales de funcionamiento. Si la unidad no funciona en forma correcta, consulte con la fábrica.
- Controle todos los medidores para asegurarse de que la bomba funcione en las condiciones nominales, exactas o aproximadas y de que la pantalla de succión (cuando se use) no esté tapada.
- Para bombas Venturi - No extraiga el inserto Venturi (100W) ni afloje los cierres mientras la unidad se encuentre bajo presión.

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

- Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No opere la bomba con tuberías del sistema bloqueadas o con válvulas de succión o descarga cerradas. Esto puede resultar en un calentamiento rápido y en la vaporización del producto bombeado.
 - Riesgo de daños en el equipo y lesiones corporales graves. La acumulación de calor puede producir estrías o 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.
 - Riesgo de explosión y lesiones corporales graves. No haga funcionar la bomba por debajo del caudal térmico mínimo. Esto puede provocar una acumulación excesiva de calor y la vaporización del bombeo.
-
-

AVISO:

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

Operación en condiciones de congelamiento

AVISO:

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene todo el líquido que se podría congelar que esté dentro de la bomba y 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.

5.11 Apagado de la bomba



ADVERTENCIA:

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

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

5.12 Desactive el monitor de estado del equipo i-ALERT®

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.

Desenganche el ajuste a presión del i-ALERT® con una herramienta de cabeza plana como se muestra a continuación:



Figura 43: Desconecte la batería del sensor cuando cierre la bomba durante un período de tiempo prolongado

5.13 Restablecer el monitor de estado de equipos i-ALERT®

Para desactivar o restablecer el monitor i-ALERT®, consulte la IOM de i-ALERT®, <http://i-alert.com/>

Siempre restablezca el monitor de estado cuando la bomba se reinicie después del mantenimiento, de un cambio de sistema o de tiempo de inactividad durante un período prolongado de tiempo. Si no lo hace, es posible que se generen niveles de referencia falsos que podrían provocar que el monitor de estado emita una alerta por error.

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



ADVERTENCIA:

- Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves. Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento.
 - Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas autorizados de acuerdo con todas las normas locales, estatales, nacionales e internacionales.
 - Consulte los manuales de instalación y operación (MIO) de los fabricantes del impulsor, acople, engranaje, para obtener instrucciones y recomendaciones específicas.
- La desalineación puede provocar un desempeño reducido, daños en el equipo e, incluso, la falla catastrófica de las unidades montadas en bastidor, y provocar lesiones graves. El alineamiento adecuada está a cargo del instalador y del usuario de la unidad. Verifique la alineación de todos los componentes del motor antes de hacer funcionar la unidad.
 - Siga los procedimientos de instalación y operación del acoplamiento del fabricante del acoplamiento.

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

1. Ponga la unidad en funcionamiento en las condiciones operativas reales, durante el tiempo suficiente para que la bomba, el accionador y el sistema asociado alcancen la temperatura operativa.
2. Apague la bomba y el motor.
3. Extracción del protector del acoplamiento.

Consulte [5.2 Extracción del protector del acoplamiento on page 43](#).

4. Verifique la alineación mientras la unidad sigue caliente.
5. Vuelva a instalar el protector del acoplamiento. .
6. Vuelva a arrancar la bomba y el motor.

5.15 Sujeción de la carcasa de la bomba

Necesitará las siguientes herramientas:

- Dos pasadores cónicos número 7
- Un escariador de pasador cónico número 7
- Taladro de 0.3320 pulgadas o tamaño "Q"
- Bloque de madera dura o martillo suave

Asimismo, asegúrese de que la alineación final sea completa.

Sujete la carcasa de la bomba a los pedestales de la placa de base para asegurarse de que la bomba mantenga una posición adecuada.

1. Perfore dos orificios, un en cada disco de sujeción de la carcasa, en las ubicaciones provistas. Perfore los orificios tanto a través de los discos de sujeción de la carcasa como del pedestal de la placa de base, cuando sea posible. De ese modo, será más sencillo limpiar la viruta metálica producida por la perforación y las operaciones restantes.
2. Limpie todas las rebabas y viruta metálica de los orificios.
3. Escarie los orificios con un escariador de pasador cónico número 7 para que calce correctamente con los pasadores de sujeción cónicos.
Inserte los pasadores con una profundidad suficiente como para que solo la porción roscada quede expuesta cuando el pasador está completamente apoyado.
4. Apoye firmemente los pasadores cónicos en los orificios con un bloque de madera dura o martillo suave.

AVISO:

Siempre extraiga las espigas antes de quitar la carcasa. Si no lo hace, se pueden ocasionar daños en la carcasa.

6 Mantenimiento

6.1 Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

Mantenimiento de rutina

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

- Lubrique los rodamientos.
- Inspeccione los sellos.

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 en los rodamientos los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas.
- Controle si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.*
- Inspeccione la presión de descarga.
- Inspeccione la temperatura.*
- Verifique que no haya fugas en el sello mecánico

AVISO:

*Si se dispone de los dispositivos necesarios, la temperatura y los niveles de vibración pueden comprobarse utilizando su sensor de monitoreo y aplicación i-ALERT.3 sensor de monitorización y app.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle que la base y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Controle el sello mecánico si la bomba estuvo sin funcionar y reemplácelo si es necesario.
- Cambie el aceite cada tres meses (2000 horas de funcionamiento) como mínimo.
- Cambie el conjunto del filtro de aceite (550A) cada 2000 horas.
- Cambie el aceite y el filtro de aceite con más frecuencia si hay condiciones atmosféricas adversas u otras condiciones que puedan contaminar o descomponer aceite.
- Controle el alineamiento del eje y vuelva a alinearlos si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

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

- Controle la potencia de la bomba.

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

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

6.2 Mantenimiento de los cojinetes



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



Para aplicaciones Ex, se recomienda el reemplazo de (todos) los cojinetes después de 25.000 horas de funcionamiento.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tabla 8: 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 y el filtro de aceite después de 200 horas si los cojinetes son nuevos.	Después de las primeras 200 horas, cambie el filtro de aceite cada 2000 horas de funcionamiento. Si no cambia el filtro de aceite según estas recomendaciones, se deberá cambiar el aceite cada 2000 horas de funcionamiento.

6.3 Mantenimiento de los sellos mecánicos



PRECAUCIÓN:

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

Sellos mecánicos de 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.

Antes de poner en marcha la bomba

Compruebe el sello y todas las tuberías de lavado.

Vida útil de un 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.

6.4 Desmontaje

6.4.1 Precauciones de desmontaje



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

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

6.4.2 Herramientas necesarias

Para desensamblar una bomba, necesita estas herramientas:

- Llaves Allen
- Punzón de latón
- Productos de limpieza y solventes
- Comparador
- Taladro

- Galga de espesor
- Calentador de inducción
- Eslinga de elevación
- Micrómetro
- Llaves españolas
- Prensa
- Martillo suave
- Llave de tuercas
- Tirador de tipo de arco
- Llave
- Torquímetro con dados
- Perno de izado (depende del tamaño de la bomba / del tamaño del motor)

6.4.3 Drenado de la bomba



PRECAUCIÓN:

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

6.4.4 Extracción del ensamblado de desmontaje trasero



ADVERTENCIA:

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

1. La unidad desmontable trasera por el lado de accionamiento consiste en todas las piezas con la excepción de la cubierta (100) y el inserto de la carcasa (solo carcasa de 100W venturi). La cubierta (100) puede permanecer en la cimentación y en la tubería, si no es la propia cubierta la que debe ser reparada. Drene la cubierta retirando el tapón de drenaje de la cubierta, si se dispone de este tapón. Retire las tuercas de la cubierta (425) y arandelas (533).
2. Apriete los tornillos sin fin (418) uniformemente, 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.

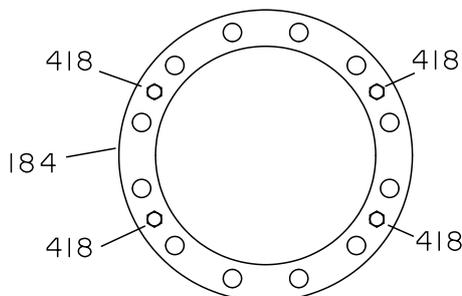


Figura 44: Apriete de los tornillos de sujeción

3. Retire el ensamblado de montaje trasero utilizando una eslinga de elevación a través de la caja de rodamientos.

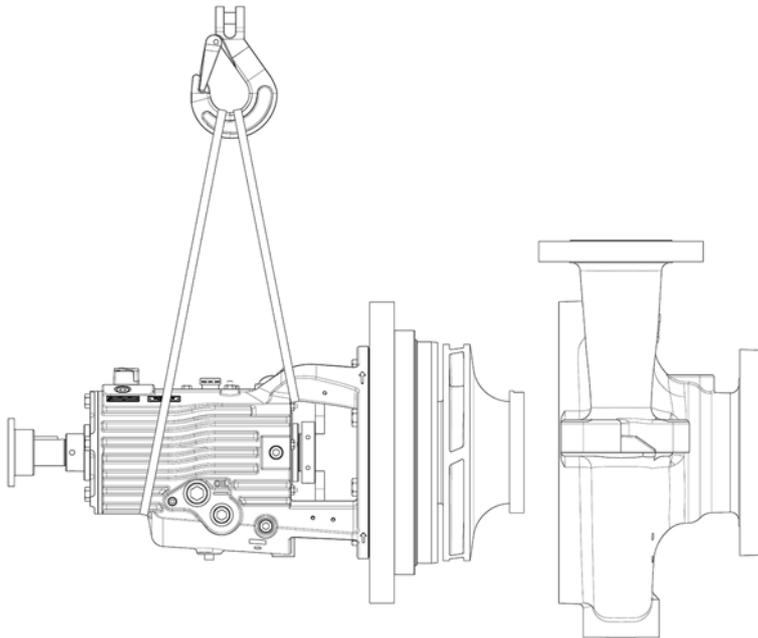


Figura 45: Eslinga de elevación a través de la caja de rodamientos

4. Retire y descarte la junta de la junta de la carcasa (351). Deberá insertar una nueva junta de la carcasa durante el reensamblaje.
5. Retire los tornillos sin fin (418).
6. Limpie todas las superficies de la junta. Las superficies limpias evitan que la junta de la carcasa (351) se adhiera parcialmente a la carcasa (100) y cubierta (184) debido a aglutinantes y adhesivos en el material de la junta.
7. Fije el ensamblado de montaje trasero para evitar que se mueva durante el transporte.
8. Transporte el ensamblado de montaje trasero a una zona de trabajo limpia para continuar con el desensamblaje.

6.4.5 Extracción del cubo de acople

1. Si el cubo de acople sobresale del eje, marque el eje para volver a colocar el cubo de acople durante el reensamblaje. Los cubos de acople se montan por lo general al ras del extremo del eje.
2. Retire el cubo de acople utilizando un tirador de tipo de arco o los orificios para tirador provistos en el cubo. Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

6.4.6 Extracción del impulsor



PRECAUCIÓN:

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

1. Afloje el tornillo de fijación. (198A) en el extremo de la tuerca del impulsor (304).
2. Afloje y retire la tuerca del impulsor (304). La tuerca del impulsor tiene roscas izquierdas.

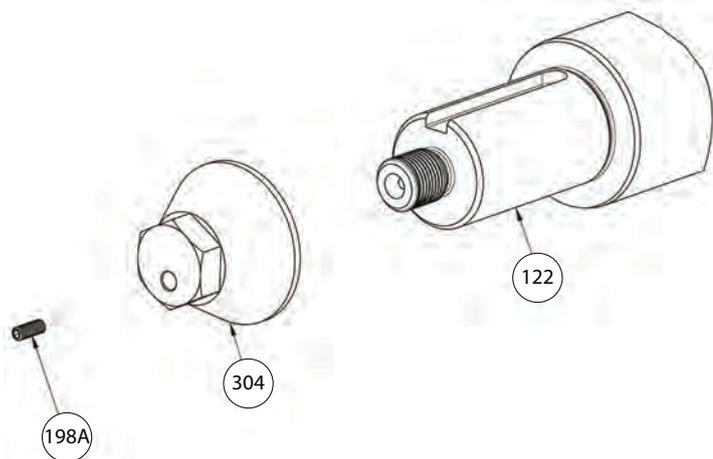


Figura 46: Extracción del impulsor

3. Tire del impulsor (101) del eje (122).
Utilice un tirador de tipo de arco en caso de que sea necesario.
4. Retire la chaveta del impulsor. (178).
Guarde la chaveta para el reensamblaje a menos que esté dañada.

6.4.7 Retire el inserto venturi (solo bombas venturi)

1. Afloje las tuercas hexagonales insertadas (362B).
2. Apriete los tornillos de fijación (362C) uniformemente para retirar el inserto venturi (100W).

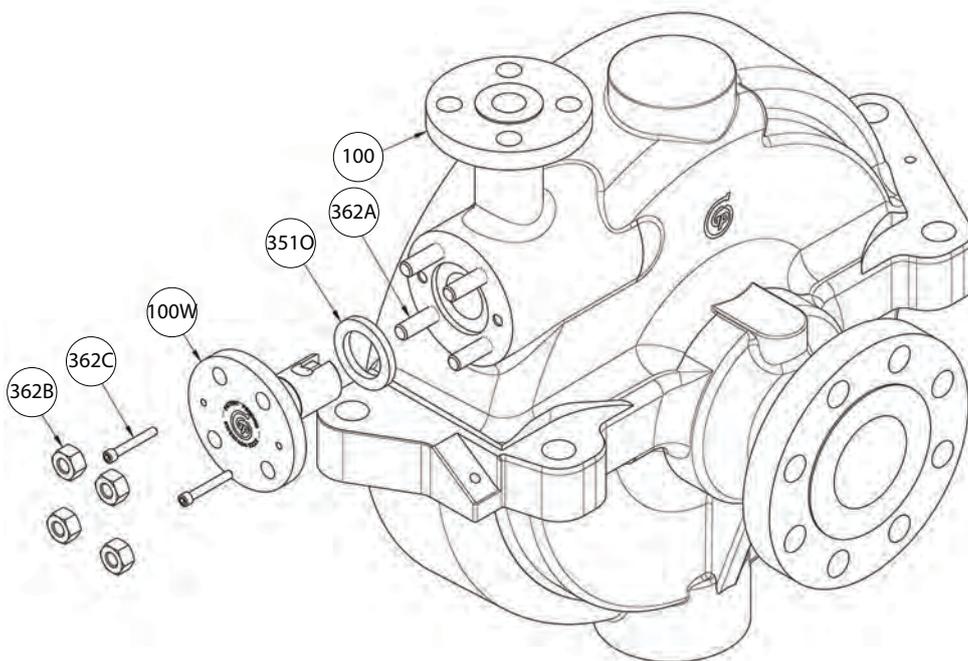


Figura 47: Extracción del inserto Venturi

3. Limpie todas las superficies de la junta. Las superficies limpias evitan que la junta del inserto (351O) se adhiera parcialmente a la caja (100) y al inserto (100W) debido a los aglutinantes y adhesivos del material de la junta.

6.4.8 Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

1. Afloje y retire las tuercas de remache de casquillo. (355).
2. Deslice el sello mecánico de cartucho para separarlo de la cubierta de la cámara de sellado. (184).

3. Instale el perno de argolla en el orificio roscado provisto en la cubierta de la cámara de sellado (184).
4. Conecte la eslinga de elevación al perno de argolla y al dispositivo de elevación en altura.
5. Afloje y retire los pernos del bastidor de cojinetes (370H) de la cubierta de la cámara de sellado (184).
6. Separe la cubierta de la cámara de sellado (184) del bastidor de cojinetes (228) golpeando ligeramente la brida de la cubierta con un bloque de madera dura o un martillo de cara blanda.

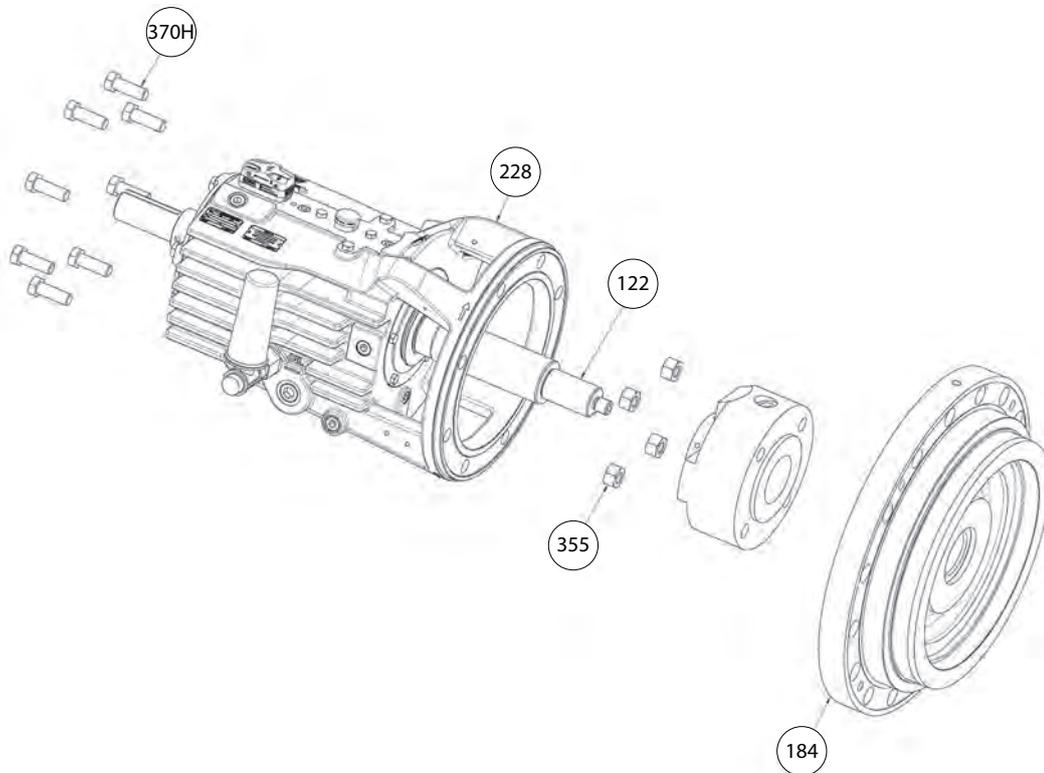


Figura 48: Extracción de la cubierta de la cámara de sellado

7. Guíe la cubierta de la cámara de sellado (184) sobre el extremo del eje (122) una vez que la cubierta se suelta del bastidor del cojinete (228).

AVISO:

El sello mecánico del cartucho puede dañarse si se permite que la cubierta entre en contacto con el sello mecánico.

8. Afloje los tornillos de fijación y retire el sello mecánico de cartucho del eje (122).
9. Retire y descarte la junta del casquillo o la junta tórica del sello mecánico. La reemplazará por una junta o junta tórica nueva durante el reensamblaje.

6.4.9 Desensamblaje del extremo de energía

Este procedimiento explica cómo desensamblar un extremo de energía que se lubrica mediante anillo de engrase estándar o niebla de aceite de purga opcional e incluye información para el desensamblaje de las siguientes funciones opcionales:

- Extremo de energía lubricado con niebla de aceite puro
- Extremo del deflector térmico radial
- Refrigeración por convección forzada



PRECAUCIÓN:

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

1. ¿Su extremo de potencia tiene refrigeración por convección forzada?
 - En caso negativo: continúe en el paso 2.
 - En caso afirmativo:

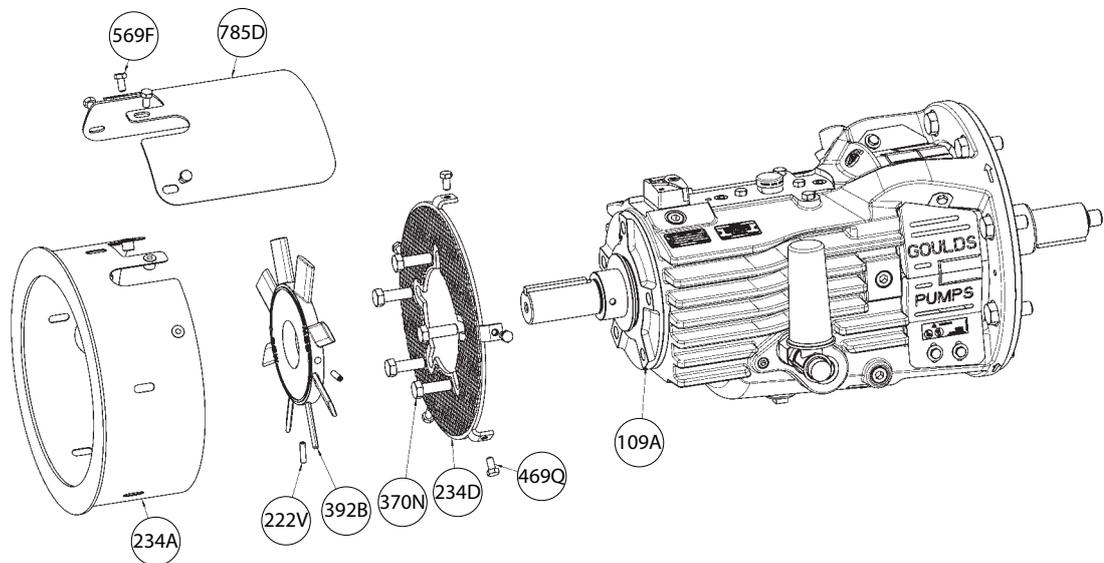


Figura 49: Desarmado de terminal de potencia

- a) Quite los tornillos de cabeza hexagonal de carenado (569F) y carenado del ventilador de enfriamiento (785D).
- b) Quite los tornillos de cabeza hexagonal del soporte del protector (469Q) y la cubierta del ventilador de enfriamiento (234A).
- c) Afloje los tornillos de fijación del ventilador (222V) y retire el ventilador de enfriamiento (392B) del eje (122).
- d) Afloje y retire los tornillos de cabeza hexagonal del bastidor de la cubierta de empuje (370N). Retire el soporte de la cubierta del ventilador de enfriamiento (234D).
- e) Continúe en el paso 3.

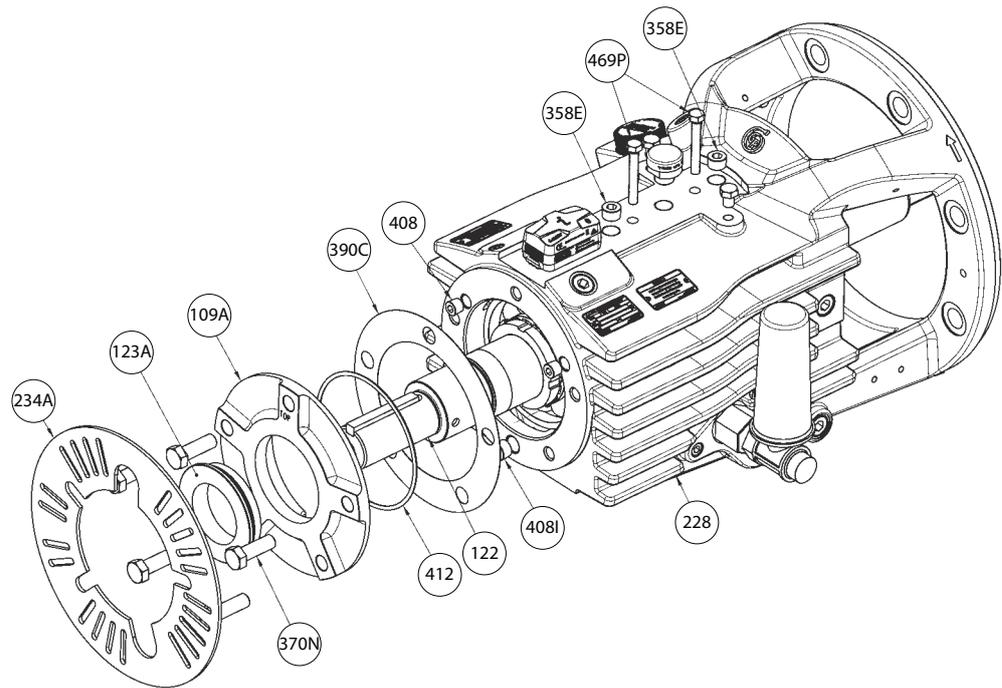


Figura 50: Extracción de la cubierta de empuje

2. Afloje y retire los tornillos de cabeza hexagonal del bastidor de la cubierta de empuje (370N) y retire el soporte del protector del acoplamiento (234A).
3. Apalanque con cuidado en el aislador del cojinete de empuje (123A) y la cubierta del extremo de empuje (109A) para sacarlos del bastidor del cojinete (228).
4. Extraiga y deseche los separadores de la cubierta del extremo del cojinete de empuje (390C).
5. Retire los dos retenes del anillo de engrase y los tapones de inspección del anillo de engrase de la parte superior de la caja de rodamientos.

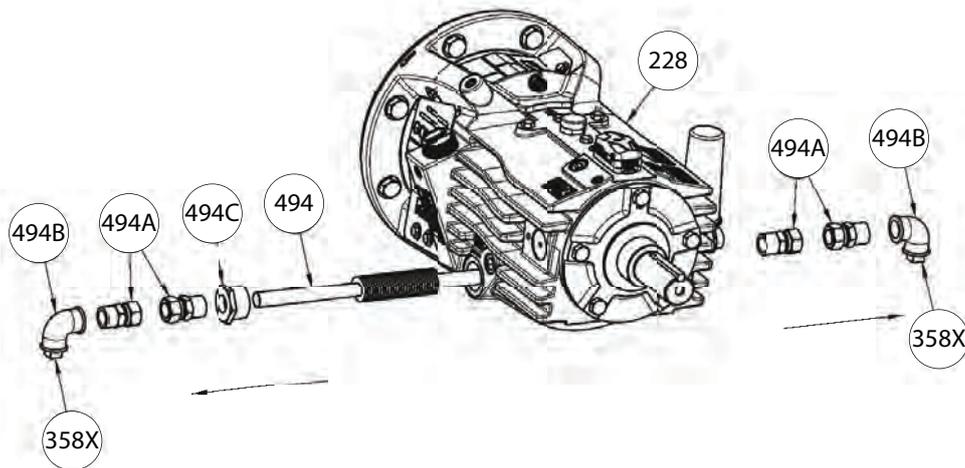


Figura 51: Extracción de la refrigeración del bastidor

6. Si su extremo de potencia tiene el enfriamiento por líquido del sumidero de aceite opcional, retire el conjunto de enfriamiento del tubo con aletas del bastidor del cojinete.

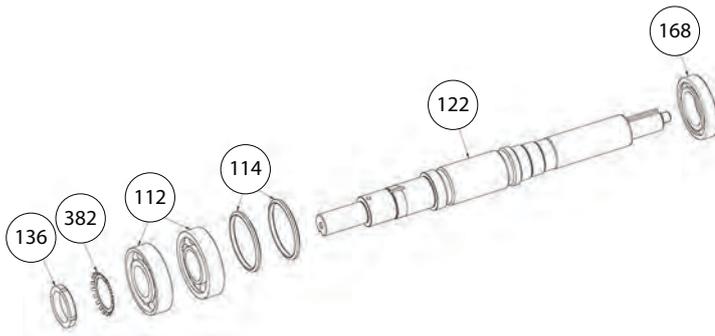


Figura 52: Extracción del eje y el cojinete

7. Retire con cuidado el eje (122) y el conjunto de cojinetes del bastidor de cojinetes. Tenga cuidado de no dañar los anillos de engrase (114). Si los anillos de engrase se atascan o cuelgan, puede acceder a ellos a través de los orificios de inspección y volver a colocarlos con una herramienta con forma de gancho hecha de alambre. 13i tiene 1 anillo de engrase, todos los demás tienen 2 anillos de engrase.
8. Doble la lengüeta de la arandela de seguridad del cojinete de empuje (382) en una ranura de la arandela de seguridad del cojinete (136).

AVISO:

No vuelva a utilizar los cojinetes si se los extrae del eje. Si lo hace, pueden ocurrir daños en el equipo. Reemplace los cojinetes antes de volver a armar.

9. Cómo retirar los cojinetes del eje:
 - a) Afloje y extraiga la tuerca de seguridad del cojinete de empuje (136) y la arandela (382).
 - b) Presione o tire del cojinete de empuje doble (112) para sacarlo del eje (122).
 - c) Extraiga los anillos de engrase (114) del eje (122).
 - d) Presione o tire del cojinete radial (168) para sacarlo del eje (122).

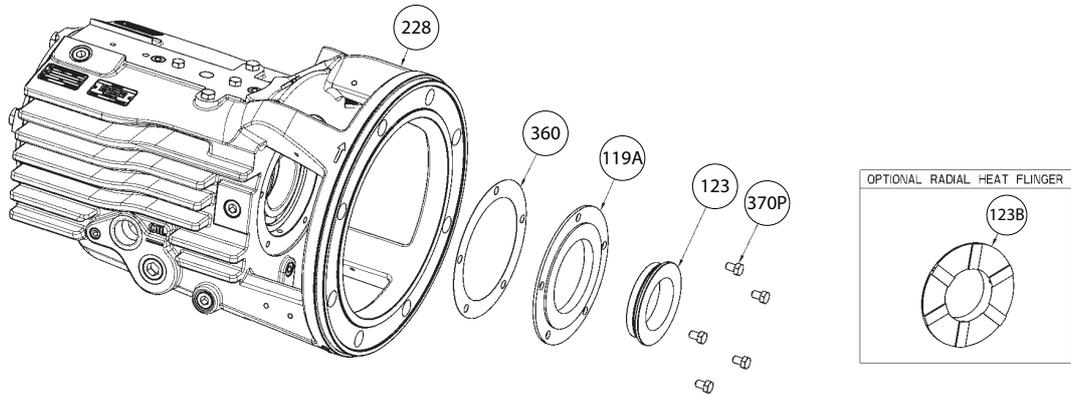


Figura 53: Desmontaje del aislador del cojinete radial o del deflector térmico radial opcional

10. Para bombas de todos los tamaños de bastidor, excepto la 13i:
 - a) Afloje y retire los tornillos de cabeza hexagonal de la cubierta del extremo radial al bastidor (370P) y la cubierta del extremo del cojinete radial (360).
 - b) Extraiga y descarte la junta de la cubierta del extremo del cojinete radial (360). La reemplazará una junta nueva durante el reensamblaje.
 - c) Presione suavemente el aislador del cojinete radial (123) o el deflector de calor radial opcional (123B) de la cubierta del extremo radial (119A). Nota: Para el deflector térmico radial opcional, afloje los 3 tornillos de fijación antes de quitarlo.
 - d) Retire los tapones y conectores restantes.
11. Para tamaños de bomba de bastidor 13i:

- a) Presione suavemente hacia fuera el aislador del cojinete radial (123) o el deflector térmico radial opcional (123B).
- b) Retire los tapones y conectores restantes.

6.4.10 Pautas para Monitor de Estado de Equipos i-ALERT®

Precauciones



ADVERTENCIA:

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

Pautas

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

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

6.5 Inspecciones previas al montaje

6.5.1 Pautas de reemplazo de piezas

Carcasa control y reemplazo



ADVERTENCIA:

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

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

Reparar o sustituir los componentes de la carcasa si observa alguna de estas condiciones:

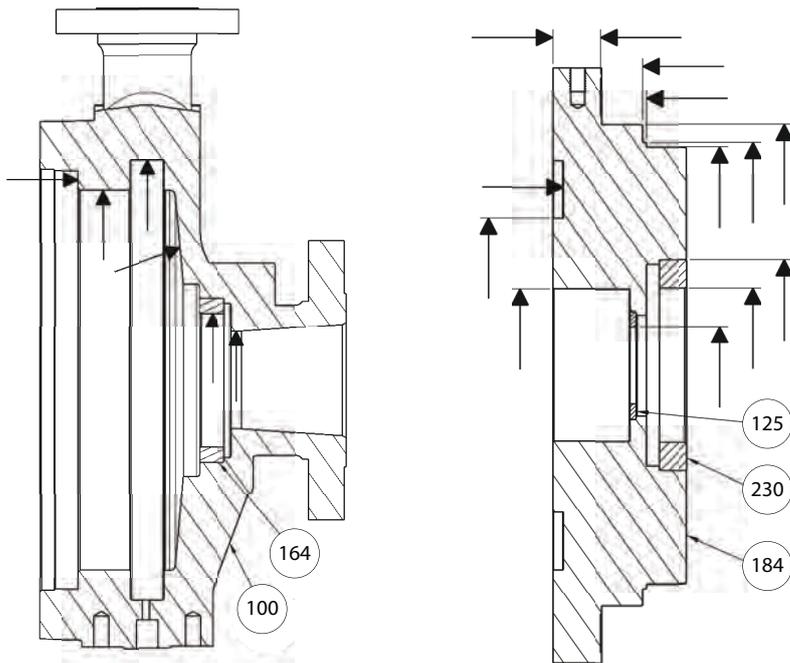
- Desgaste localizado o ranuras de más de 3.2 mm | 1/8 pulg. de profundidad
- Picaduras de más de 3,2 mm | 1/8 in de profundidad
- Irregularidades en la superficie del asiento de la junta de la carcasa
- Separaciones de los anillos de desgaste que superan los valores indicados en la tabla de separaciones mínimas de funcionamiento

AVISO:

Cuando la separación entre los anillos es excesiva (un aumento del 50 %), el rendimiento hidráulico disminuye considerablemente.

Carcasa y cubierta de la cámara de sellado áreas para inspeccionar

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



100	Carcasa	184	Cubierta de la cámara de sellado
164	Anillos de desgaste de la carcasa	230	Anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado

Figura 54: Áreas a inspeccionar en busca de desgaste en la carcasa y la cubierta de la cámara de sellado

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
Superficies del anillo de desgaste	Separaciones de los anillos de desgaste que superan los valores indicados en la tabla de Separaciones mínimas de funcionamiento

La superficie del impulsor CV 3196 es de hierro fundido y no está mecanizada. No es necesario revisar la desviación de la superficie.

Revisiones del impulsor

AVISO:

Cuando la separación entre los anillos es excesiva (un aumento del 50 %), el rendimiento hidráulico disminuye considerablemente.

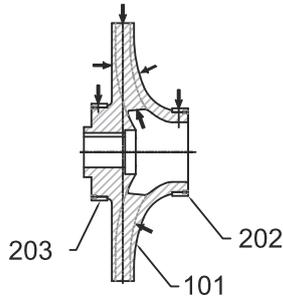
AVISO:

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

- Verifique y limpie el diámetro del orificio del elemento motriz.
- Verifique el equilibrio del elemento motriz. Vuelva a equilibrar el impulsor si supera los criterios de ISO 1940 G2.5 criterios.

AVISO:

Debe contar con equipos mecanizados extremadamente precisos para balancear los elementos motrices según los criterios de ISO 1940 G2.5. No intente balancear los elementos motrices según estos criterios, a menos que disponga de este tipo de equipos y herramientas.

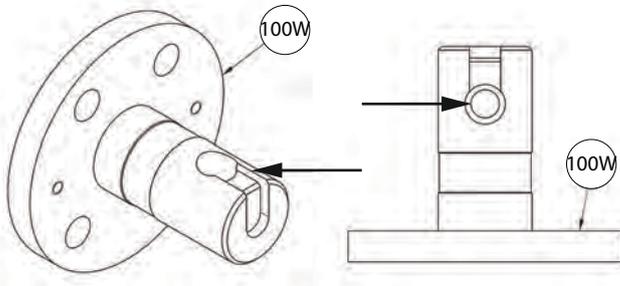
Áreas del impulsor que se deben inspeccionar

101	Impulsores
202 y 203	Anillos de desgaste del impulsor

Figura 55: Áreas en las que se debe inspeccionar si hay desgaste en el impulsor

Inspección del inserto Venturi (Solo carcasas Venturi)

Inspeccione el inserto detectar desgaste o picaduras excesivos. Inspeccione la ranura y el agujero en el extremo del inserto venturi. Asegúrese de que no haya material extraño en el ensamble. Limpie a fondo para eliminar cualquier residuo. Reemplace el inserto si hay algunos daños, desgaste o picaduras presente en la ranura, el agujero o las superficies de la junta.



100W	Inserto Venturi
------	-----------------

Figura 56: Inspección del inserto Venturi

Reemplazo del anillo de engrase

Para funcionar correctamente, los anillos de engrase deben estar tan redondeados como sea posible. Reemplace los anillos de engrase si están desgastados, deformados o dañados al punto de que es imposible repararlos.

Reemplazo del sello mecánico del cartucho

El fabricante de sellos debería realizar el mantenimiento de los sellos mecánicos de tipo cartucho. Consulte las instrucciones del fabricante del sello mecánico para obtener asistencia.

Reemplazo del protector del acople

Repare o reemplace el protector del acoplamiento si advierte corrosión u otros defectos.

Reemplazo de juntas, juntas tóricas y apoyos



ADVERTENCIA:

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

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



ADVERTENCIA:

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

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

Piezas adicionales

Inspeccione y repare o reemplace todas las demás piezas si la inspección indica que el uso continuo podría ser peligroso para lograr un funcionamiento correcto y seguro de la bomba.

La inspección debe incluir los siguientes artículos:

- Inserto Venturi (100W)*
- Cubiertas de extremo de rodamientos (109A) y (119A)
- INPRO aislante del rodamiento, radial (123) y de empuje (123A)
- Deflector térmico radial (123B)*
- Ventilador de refrigeración (392B)*
- Tuerca de sujeción del rodamiento (136)
- Chaveta del impulsor (178) y chaveta de acoplamiento (400)
- Tuerca del impulsor (304)
- Arandela de seguridad del rodamiento (382)
- Todas las tuercas, los pernos y los tornillos

* Si se incluye.

6.5.2 Sujeción



ADVERTENCIA:

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

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

6.5.3 Pautas para el reemplazo del eje

Revisión de las mediciones del eje

Compruebe los ajustes del cojinete del eje. Si alguno está fuera de las tolerancias indicadas en la tabla de Ajustes y tolerancias del cojinete, reemplace el eje.

Inspección del eje

Controle que el eje no esté deformado. Use bloques "V" o rodillos de equilibrio para sostener el eje en las áreas de los calces de los rodamientos. Reemplace el eje si la desviación supera los 0.03 mm | 0.001 pulg.

AVISO:

No utilice los centros del eje para verificar el descentramiento, ya que pudieron haberse dañado durante la extracción de los rodamientos o del elemento motriz.

Inspección del eje

Revise la superficie del eje en busca de daños, especialmente en las áreas indicadas por flechas en la siguiente figura. Reemplace el eje si está dañado al punto que es imposible repararlo.

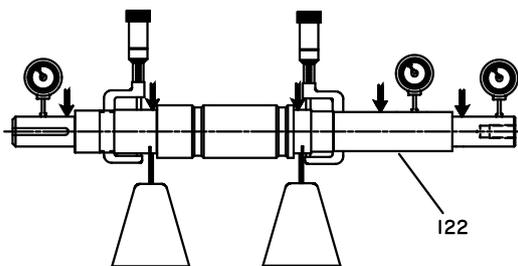


Figura 57: Inspección del eje

6.5.4 Inspección de los rodamientos

Estado de los rodamientos

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

Lista de verificación

Realice estas revisiones al inspeccionar los rodamientos:

- Inspeccione los y verifique si están contaminados y dañados.
- 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.

Rodamientos de repuesto

Tabla 9: 3700i rodamientos basados en SKF denominaciones

Los rodamientos de reemplazo deben ser iguales o equivalentes a los enumerados en esta tabla.

Grupo	Radial (interno)	De empuje (externo)
13i	6210 C3	7310 BEGAM
24i	6211 C3	7311 BEGAM

Grupo	Radial (interno)	De empuje (externo)
14i	6212 C3	7312 BEGAM
25i, 35i	6213 C3	7312 BEGAM
36i, 46i	6215 C3	7313 BEGAM
47i	6218 C3	7317 BEGAM
58i	6215 C3	7318 BEGAM

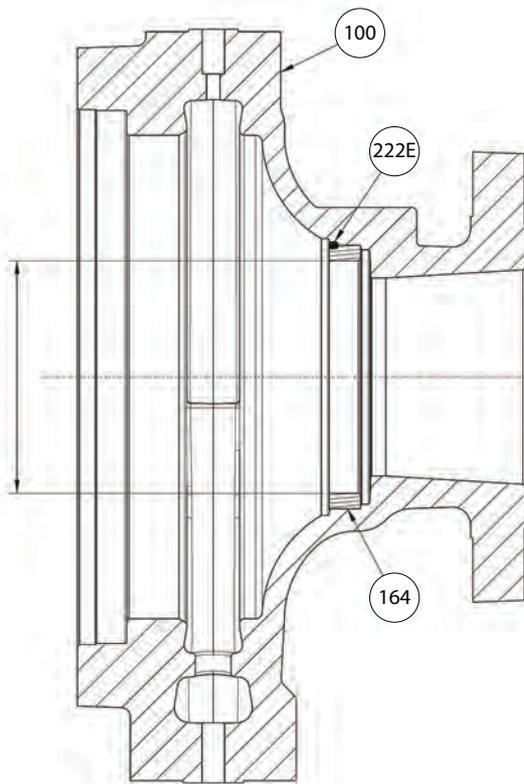
6.5.5 Inspección y sustitución de los anillos de desgaste

Tipos de anillo de desgaste

Todas las unidades están equipadas con anillos de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado, carcasa e impulsor. Cuando la separación entre los anillos es excesiva, el rendimiento hidráulico disminuye considerablemente.

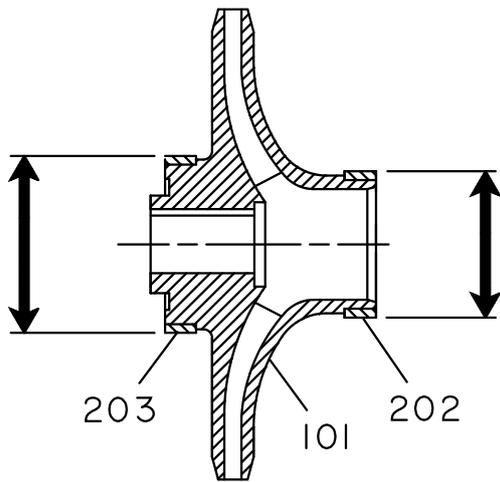
Revisión del diámetro del anillo de desgaste

Mida todos los diámetros de los anillos de desgaste y, a continuación, calcule las separaciones diametrales de los anillos de desgaste. Consulte [Tabla 10: Separaciones mínimas de funcionamiento on page 84](#) para obtener más información.



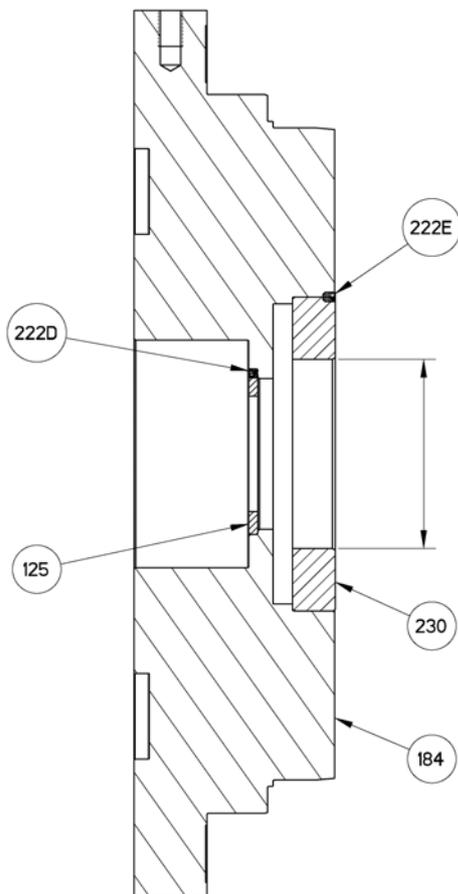
100	Carcasa
164	Anillos de desgaste de la carcasa
222E	Tornillo de fijación del anillo de desgaste

Figura 58: Anillos de desgaste de la carcasa



101	Impulsores
202	Anillos de desgaste del impulsor
203	Anillos de desgaste del impulsor

Figura 59: Anillos de desgaste del impulsor



125	Casquillo de garganta de la cámara de sellado
184	Cubierta de la cámara de sellado
222D	Tornillo
222E	Tornillo de fijación del anillo de desgaste
230	Anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado

Figura 60: Anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado

Cuándo reemplazar los anillos de desgaste

Reemplace los anillos de desgaste cuando la holgura del diámetro supere 1,5x los valores mostrados en esta tabla o cuando el rendimiento hidráulico disminuya a niveles inaceptables:

Tabla 10: Separaciones mínimas de funcionamiento

Diámetro del anillo de desgaste del impulsor		Separación diametral mínima	
mm	pulg.	mm	pulg.
<50	<2.000	0.25	0.010
a 64,99	2,000 a 2,4999	0.28	0.011
65 a 79,99	2,500 a 2,999	0.30	0.012
80 a 89,99	3,000 a 3,499	0.33	0.013
90 a 99,99	3,500 a 3,999	0.35	0.014
100 a 114,99	4,000 a 4,499	0.38	0.015
115 a 124,99	4,500 a 4,999	0.40	0.016
125 a 149,99	5,000 a 5,999	0.43	0.017
150 a 174,99	6,000 a 6,999	0.45	0.018
175 a 199,99	7,000 a 7,999	0.48	0.019
200 a 224,99	8,000 a 8,999	0.50	0.020
225 a 249,99	9,000 a 9,999	0.53	0.021
250 a 274,99	10,000 a 10,999	0.55	0.022
275 a 299,99	10,000 a 11,999	0.58	0.023
300 a 324,99	12,000 a 12,999	0.60	0.024

6.5.5.1 Sustituya los anillos de desgaste y el casquillo de collarín



ADVERTENCIA:

El hielo seco y otras sustancias refrigerantes pueden provocar lesiones físicas. Comuníquese con el proveedor para obtener información y consejos para los procedimientos y las precauciones de manipulación adecuados.



PRECAUCIÓN:

- El mecanizado excesivo puede dañar los ajustes del anillo y tornar las piezas inutilizables.
- Use guantes aislados cuando manipule anillos. Los anillos estarán calientes y pueden provocar lesiones físicas.
- Para las verificaciones de descentramiento, apoye con firmeza el ensamblaje de la caja de rodamientos en posición horizontal.
- Riesgo de lesiones corporales por bordes filosos. Use guantes para trabajo pesado cuando manipule impulsores.

La carcasa, el impulsor y los anillos de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado y el casquillo de collarín se mantienen en su lugar mediante un ajuste a presión y tres tornillos de fijación.

1. Retire los anillos de desgaste y el casquillo de collarín.
 - a) Extraiga los tornillos de fijación (320, 222E, 222D).
 - b) Retire los anillos de desgaste (202, 203) de la carcasa (100), el impulsor (101) y la cubierta de la cámara de sellado (184) usando una palanca o un extractor para forzar los anillos y sacarlos de los ajustes.
 - c) Peesione el casquillo (125) para sacarlo del orificio de la cubierta de la cámara de sellado.

2. Limpie cuidadosamente los apoyos de los anillos de desgaste y asegúrese de que estén lisos y sin rayas.

6.5.5.1.1 Reemplace los anillos de desgaste del impulsor.

1. Caliente los nuevos anillos de desgaste del impulsor (202, 203) de 82° a 93 °C | 180° a 200 °F utilizando un método uniforme de calentamiento, como un horno, y colóquelos en los asientos del anillo de desgaste del impulsor.
2. Ubique, perforo y realice tres nuevos orificios para tornillos separados uniformemente entre los orificios originales en cada anillo nuevo y el área de apoyo del anillo.
3. Instale los tornillos de ajuste (320) y ajuste las roscas.
4. Ajuste el tamaño del anillo de desgaste del impulsor (142) después de montarlo en el impulsor (101).

Todos los anillos de desgaste del impulsor de repuesto, excepto los de cara rígida, se suministran de 0,508 mm a 0,762 mm | 0,020 pulg. a 0,030 pulg. sobredimensionado. Consulte la tabla Separaciones mínimas de funcionamiento para saber las separaciones de funcionamiento. Mecanice los anillos del impulsor según corresponda. Los anillos de desgaste rígidos del propulsor de repuesto no se entregan de mayor tamaño sino que se entregan según holguras de funcionamiento adecuadas predefinidas cuando se renueva el propulsor y los anillos de desgaste de la unidad. Cuando el ensamble del impulsor se suministre como un repuesto (impulsor con anillos de desgaste), los anillos de desgaste se mecanizan para que tengan la dimensión requerida.

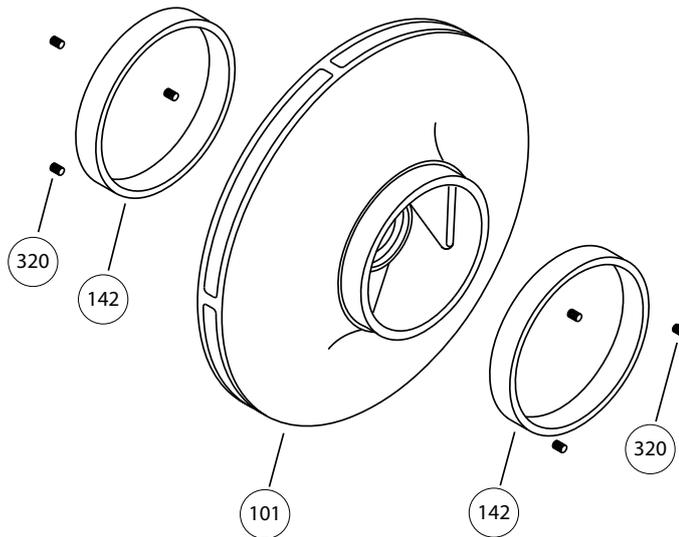


Figura 61: Reemplace el anillo de desgaste del impulsor.

6.5.5.1.2 Sustituya el anillo de desgaste

1. Enfríe el nuevo anillo de desgaste de la carcasa (164) mediante hielo seco o cualquier otra sustancia refrigerante adecuada e instale el anillo en la fijación de la carcasa.

Esté preparado para colocar el anillo en su lugar dando golpecitos con un bloque de madera o un martillo suave.

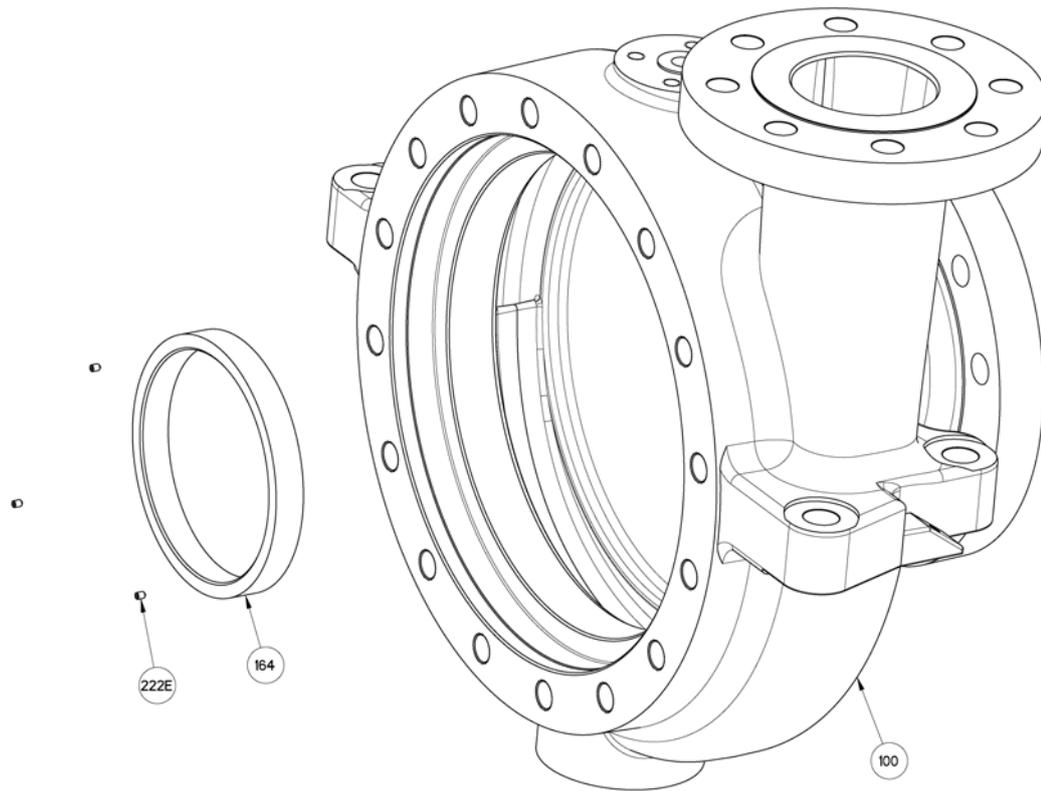


Figura 62: Anillos de desgaste de la carcasa

2. Para asegurar el anillo de desgaste (164), ubique, taladre y haga tres nuevos orificios para tornillos de fijación igualmente espaciados entre los orificios originales en cada nuevo anillo de desgaste y el área del asiento del anillo de desgaste. Instale los tornillos de fijación (222E) y resalte las roscas.
3. Confirme el diámetro interior del anillo de desgaste (164) después de la instalación.
4. Compruebe el descentramiento y la distorsión del anillo de desgaste (164) midiendo el diámetro interior en cada ubicación de tornillo de fijación con micrómetros interiores o calibres vernier. Mecanice cualquier distorsión superior a 0,08 mm | 0,003 pulg.

6.5.5.1.3 Sustituya el anillo de desgaste de la cámara de sellado y el casquillo de collarín

1. Enfríe un nuevo anillo de desgaste de la cubierta de la cámara del sello (230) y el buje de garganta (125), usando hielo seco u otra sustancia refrigerante adecuada. Instale el anillo de desgaste en el ajuste de la tapa y el buje de garganta en el ajuste de la cámara del sello. Esté preparado para golpear el anillo de desgaste y el casquillo de collarín en su lugar con un bloque de madera dura o un martillo de cara blanda.
2. Para asegurar el anillo de desgaste (230), ubique, taladre y haga tres nuevos orificios para tornillos de fijación igualmente espaciados entre los orificios originales en cada nuevo anillo de desgaste y el área del asiento del anillo de desgaste. Instale los tornillos de fijación (222E) y resalte las roscas.
3. Para asegurar el buje de garganta (125), ubique, taladre y golpee tres nuevos orificios para tornillos de fijación espaciados equitativamente entre los orificios originales en cada casquillo de collarín nuevo y el área del asiento de la cámara de sellado. Instale los tornillos de fijación (222D) y resalte las roscas.
4. Confirme el diámetro interior del anillo de desgaste (230) después de la instalación.
5. Compruebe el descentramiento y la distorsión del anillo de desgaste (230) midiendo el diámetro interior en cada ubicación de tornillo de fijación con micrómetros interiores o calibres vernier. Mecanice cualquier distorsión superior a 0,08 mm | 0,003 pulg.

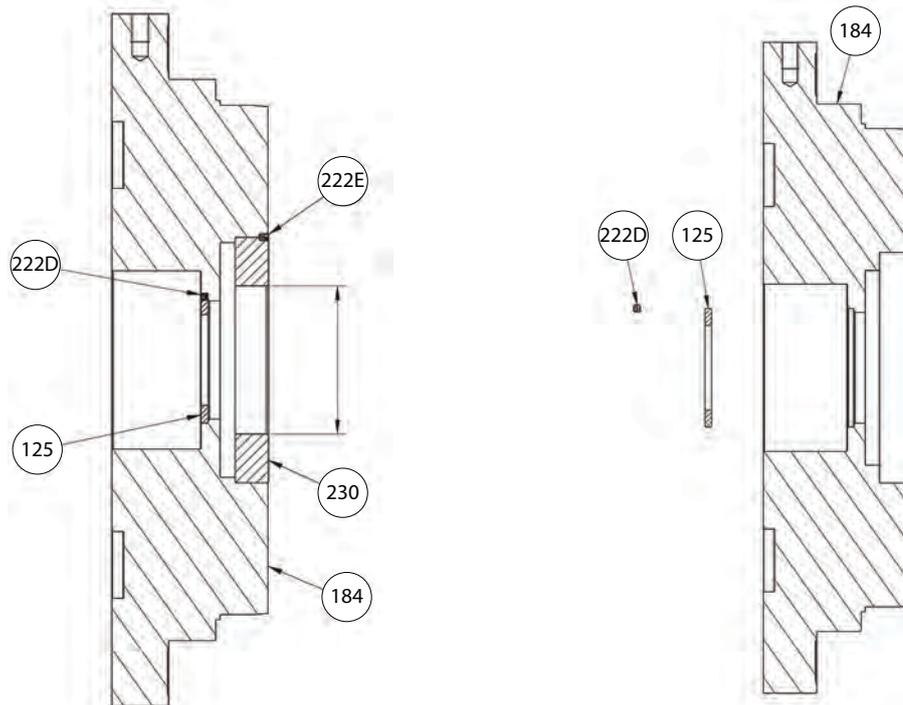
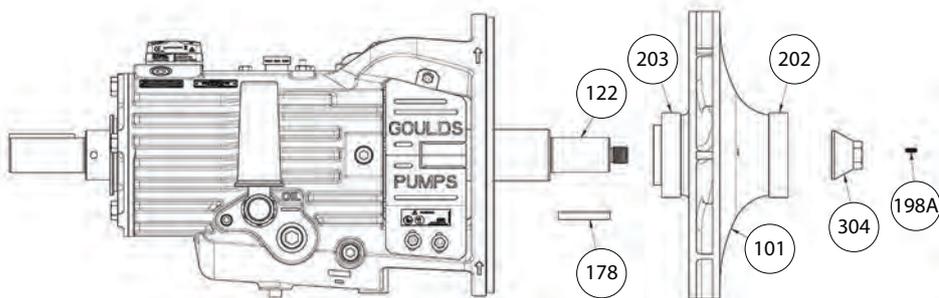


Figura 63: Anillo de desgaste de la cubierta de la cámara del sello y casquillo de collarín

6.5.5.2 Inspección TIR del anillo de desgaste del impulsor

Figura 64: Impulsor



1. Instalación del impulsor:
 - a) Instale la chaveta del impulsor (178) en el eje del bastidor de cojinetes ensamblado del cual se retiró la cubierta de la cámara de sellado y en el cual los descentramientos se encuentran dentro de las especificaciones establecidas según la tabla a continuación. La chaveta debe estar en posición superior (12 en punto) para la instalación del impulsor.

< 5" diámetro	0.003
5" a 8" diámetro	0.004
> 8" diámetro	0.005
 - b) Instale el impulsor (101) sobre el eje (122).
 - c) Asegure el impulsor firmemente con una tuerca del impulsor (304) y el tornillo de fijación de la tuerca del impulsor (198).
2. Revisión de la desviación del anillo de desgaste del impulsor:
 - a) Monte el comparador.
 - b) Gire el eje de modo que el indicador se desplace 360° a lo largo de la superficie del anillo de desgaste del impulsor del lado de la carcasa (202).

- c) Repita los pasos a y b para el anillo de desgaste (203) en el lado de la cubierta de la cámara de sellado.

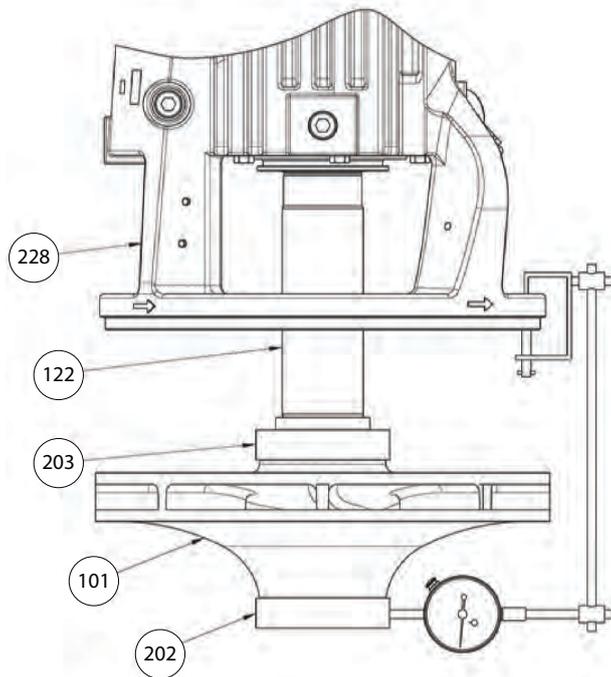


Figura 65: Desviación del anillo de desgaste del impulsor

Si el descentramiento del anillo de desgaste del impulsor supera los criterios de aceptación de la tabla anterior:

1. Revise que las áreas de los tornillos no estén deformadas.
2. Revise la desviación del eje y que todas las superficies de acople del eje y el cubo del impulsor estén perpendiculares.
3. Rectifique todas las superficies dañadas.
4. Revise la desviación del anillo de desgaste del impulsor.

6.5.6 Inspección de la caja de rodamientos

Lista de verificación

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

- Inspeccione visualmente el bastidor del cojinete en busca de grietas.
- Revise las superficies internas de la caja en busca de óxido, incrustaciones, mecanizado de rebabas, o residuos. Elimine todos los materiales sueltos y extraños.
- Asegúrese de que los conductos de lubricación no estén obstruidos.
- Inspeccione el diámetro interior de los orificios de los cojinetes.

Si alguno de los diámetros está fuera de las medidas que se encuentran en la tabla [Tabla 11: Tabla de Tolerancias y ajustes de los rodamientos \(unidades SI\) on page 90](#), reemplace la caja de rodamientos.

Puntos de inspección de las superficies

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

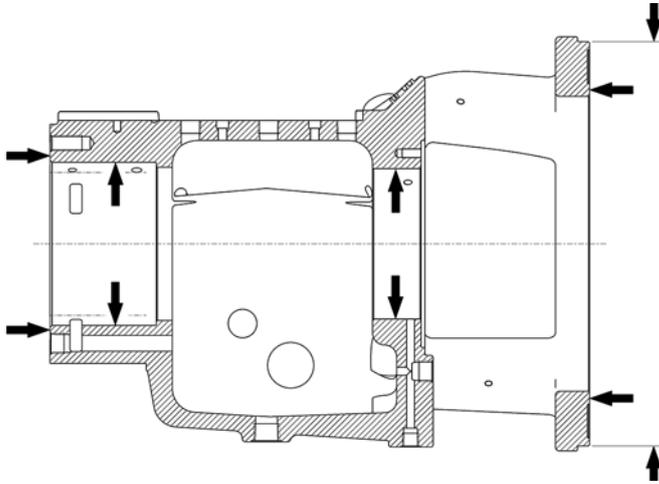


Figura 66: Puntos de inspección de las superficies

6.5.7 Tolerancias y ajustes de los rodamientos

Tabla 11: Tabla de Tolerancias y ajustes de los rodamientos (unidades SI)

En esta tabla, se hace referencia a las tolerancias y ajustes de los rodamientos de acuerdo con ISO 286 (ANSI/ABMA Norma 7) en milímetros | pulgadas.

Ubicación	Descripción	Tolerancia	13i		14i, 24i		25i, 35i		36i		47i		58i		
			mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	mm	Pulgada	
Radial (Interno)	DE del eje	Máx.	50.013	1.9690	60.015	2.3628	65.014	2.5596	75.014	2.9533	90.015	3.5439	100.015	3.9376	
		Mín.	50.002	1.9686	60.002	2.3623	65.001	2.5591	75.001	2.9528	90.002	3.5434	100.002	3.9371	
	DI del rodamiento	Máx.	50.000	1.9685	60.000	2.3622	65.000	2.5591	75.000	2.9528	90.000	3.5433	100.000	3.9370	
		Mín.	49.987	1.9680	59.985	2.3616	64.985	2.5585	74.985	2.9522	89.980	3.5425	99.979	3.9362	
	Interferencia	Máx.	0.025	0.0010	0.030	0.0012	0.029	0.0011	0.029	0.0011	0.036	0.0014	0.036	0.0014	
		Mín.	0.003	0.0001	0.003	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.003	0.0001	0.003	0.0001	
	DE rodamiento	Máx.	90.000	3.5433	110.000	4.3307	120.000	4.7244	130.000	5.1181	160.000	6.2992	180.000	7.0866	
		Mín.	89.985	3.5427	109.985	4.3301	119.985	4.7238	129.982	5.1174	159.974	6.2982	179.974	7.0856	
	DI de la caja	Máx.	90.033	3.5446	110.033	4.3320	120.033	4.7257	130.038	5.1196	160.038	6.3007	180.038	7.0881	
		Mín.	90.013	3.5438	110.012	4.3312	120.012	4.7249	130.015	5.1187	160.015	6.2998	180.015	7.0872	
	Separación	Máx.	0.048	0.0019	0.048	0.0019	0.048	0.0019	0.056	0.0022	0.064	0.0025	0.063	0.0025	
		Mín.	0.013	0.0005	0.013	0.0005	0.013	0.0005	0.015	0.0006	0.015	0.0006	0.015	0.0006	
	de empuje (Externo)	DE del eje	Máx.	50.013	1.9690	60.015	2.3628	60.015	2.3628	65.014	2.5596	85.014	3.3470	90.015	3.5439
			Mín.	50.002	1.9686	60.002	2.3623	60.002	2.3623	65.001	2.5591	85.001	3.3465	90.002	3.5434
DI del rodamiento		Máx.	50.000	1.9685	60.000	2.3622	60.000	2.3622	65.000	2.5591	85.000	3.3465	90.000	3.5433	
		Mín.	49.987	1.9680	59.985	2.3616	59.985	2.3616	64.985	2.5585	84.981	3.3457	89.980	3.5425	
Interferencia		Máx.	0.025	0.0010	0.030	0.0012	0.030	0.0012	0.029	0.0011	0.033	0.0013	0.036	0.0014	
		Mín.	0.003	0.0001	0.003	0.0001	0.003	0.0001	0.001	0.0001	0.001	0.0001	0.003	0.0001	
DE rodamiento		Máx.	110.000	4.3307	130.000	5.1181	130.000	5.1181	140.000	5.5118	180.000	7.0866	190.000	7.4803	
		Mín.	109.985	4.3301	129.982	5.1174	129.982	5.1174	139.982	5.5111	179.974	7.0856	189.970	7.4791	
DI de la caja		Máx.	110.035	4.3321	130.038	5.1196	130.051	5.1201	140.038	5.5133	180.038	7.0881	190.043	7.4820	
		Mín.	110.012	4.3312	130.015	5.1187	130.028	5.1192	140.015	5.5124	180.015	7.0872	190.015	7.4809	
Separación		Máx.	0.051	0.0020	0.056	0.0022	0.069	0.0027	0.056	0.0022	0.063	0.0025	0.073	0.0029	
		Mín.	0.013	0.0005	0.015	0.0006	0.028	0.0011	0.015	0.0006	0.015	0.0006	0.015	0.0006	

6.6 Reensamble

6.6.1 Ensamblaje del extremo de energía

Este procedimiento explica cómo ensamblar un extremo de potencia lubricado con aceite de anillo estándar o lubricado con neblina de aceite de opcional e incluye información para el ensamblaje de estas características opcionales:

- Extremo de energía lubricado con niebla de aceite puro
- Deflector térmico radial
- Refrigeración por convección forzada
- Paquete de refrigeración por agua



ADVERTENCIA:

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



PRECAUCIÓN:

- Riesgo de lesiones corporales por cojinetes calientes. Use guantes aislados cuando utilice un calentador de cojinete.
 - Esta bomba utiliza rodamientos dobles montados de manera consecutiva. Asegúrese de que la orientación de los cojinetes sea la correcta.
-

AVISO:

- Existen varios métodos que puede utilizar para instalar los cojinetes. El método recomendado es utilizar un calentador por inducción que caliente y desmagnetice los rodamientos.
- Asegúrese de que todas las piezas y las roscas estén limpias y de haber seguido todas las instrucciones de la sección de Inspecciones previas al ensamblaje.



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

Los extremos de energía lubricados con niebla de aceite puro se ensamblan del mismo modo que los que se lubrican mediante anillo de engrase. Los anillos de engrase no se suministran con aceite lubricación con niebla de aceite. Haga caso omiso de cualquier referencia a esas piezas.

1. Ensamble el rodamiento radial (168) en el eje (122).
Los rodamientos tienen calce de interferencia.

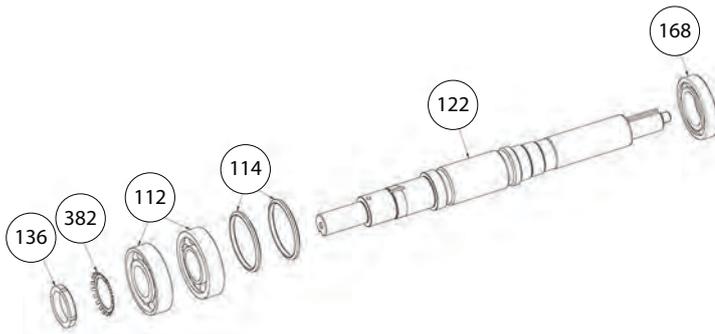


Figura 67: Instalación del rodamiento radial (interno)

- a) Precaliente el cojinetes a 120 °C | 250 °F con un calentador de rodamientos de tipo inducción.

El calentador por inducción también desmagnetiza los rodamientos.



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

No utilice un soplete ni utilice la fuerza.

- b) Recubra la superficie interna de los rodamientos con el lubricante a usar en el servicio.
 c) Ensamble el rodamiento del extremo radial (168) en el eje (122).
 2. Instalar los anillos de engrase (114) y cojinetes:
 a) Instale los anillos de engrase (114) en el eje.

Tamaño de bastidor	Cant. de anillos de engrase
13i	1
14i, 24i, 25i, 35i, 36i, 47i, 58i	2

- b) Ensamble los rodamientos de empuje (112) en una disposición de parte posterior con parte posterior en el eje (122).

Los rodamientos tienen calce de interferencia.

- c) Precaliente los rodamientos a 120 °C | 250 °F con un calentador de rodamientos de inducción.

Asegúrese también de desmagnetizar los rodamientos después de calentarlos.



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

No utilice un soplete ni utilice la fuerza.

- d) Instale los cojinetes (112) y la tuerca de sujeción del cojinete en el eje.
 e) Mientras los rodamientos están calientes, ajuste la tuerca de bloqueo a mano con una llave expansiva hasta que el rodamiento quede al ras contra el hombro del eje.
 f) Deje que el ensamble de los rodamientos se enfríen despacio a temperatura ambiente.

No enfríe rápido los rodamientos con aire comprimido u otro medio.

- g) Cuando el ensamblaje del rodamiento se ha enfriado por completo, retire la tuerca de sujeción, instale la arandela de seguridad (382) e instale la tuerca de sujeción.
- h) Ajuste a mano la tuerca de sujeción con una llave expansiva. No ajuste el rodamiento en exceso. Golpee el extremo de la llave expansiva con golpes leves con un martillo de goma mientras observa la ubicación de la siguiente pestaña disponible de una arandela de seguridad que se alinee con las ranuras en la tuerca de sujeción.

La resistencia de giro de la tuerca aumenta a medida que se ajusta. Planifique la alineación de la solapa de la arandela de seguridad con la tuerca de sujeción completamente ajustada. Si la tuerca de sujeción todavía gira con pequeños golpes del martillo, continúe ajustando la tuerca de sujeción hasta que la siguiente solapa disponible esté alineada con una ranura. No dé golpes muy fuertes con el martillo. Si no es posible alcanzar la siguiente solapa, desajuste la tuerca de sujeción para alinear con la solapa anterior.

- i) Verifique el estado de las pistas externas girando los rodamientos a mano en direcciones opuestas:
 - Los carriles externos generalmente no pueden rotarse en sentido contrario a mano, pero si se mueven, la resistencia debe ser alta.
 - Si las pistas externas están flojas, el rodamiento no está correctamente colocado y debe reajustarse.
- j) Una vez que logró el ensamble correcto del rodamiento, coloque la solapa de la arandela de seguridad en la ranura de la tuerca de sujeción.
- k) Cubra las superficies internas del rodamiento con lubricante para la puesta en servicio.

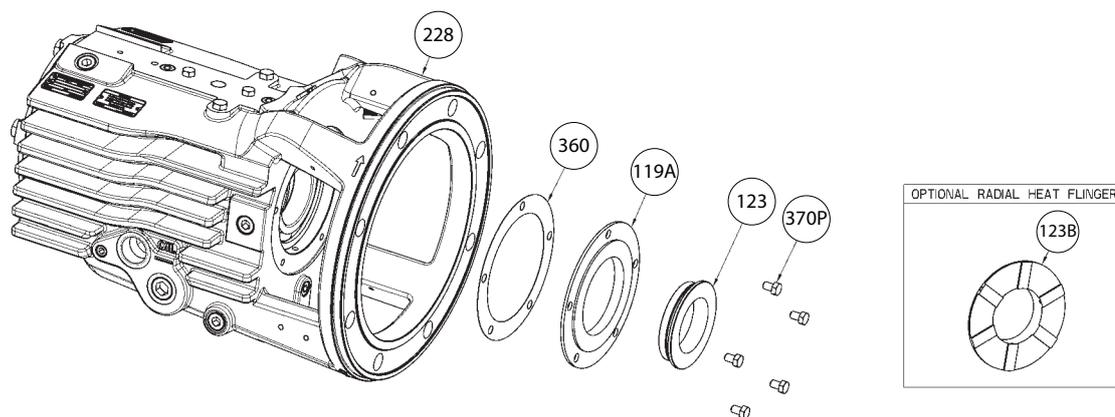


Figura 68: Bastidor de cojinetes

3. Presione el aislador del cojinete del sello de aceite radial INPRO (123) retén de aceite en la tapa de la cubierta del extremo radial (119A).
4. Instale la cubierta del extremo de cojinete radial (119A) y una nueva junta de la cubierta del extremo (360) en el bastidor del cojinete.

Asegúrese de que la pieza de expulsión se encuentre en posición de 6 en punto y esté correctamente apoyada.

Para el deflector deflector térmico radial (123B) el deflector de calor radial reemplaza el aislador de cojinete cojinete del sello de aceite radial INPRO (123).

5. Siga los siguientes pasos en función de la versión de la bomba:

Si la bomba es...	Entonces...
13i	Presione el aislador del cojinete del sello de aceite radial INPRO (123) en el bastidor de cojinetes y asegúrese de que la parte de expulsión esté en la posición de las 6 en punto y correctamente asentada. Consulte la Figura 66.

Si la bomba es...	Entonces...
Todos los demás tamaños de bastidores	Instale la junta de la cubierta del extremo radial (360) y el conjunto de cubierta del extremo radial/aislador de cojinete. Fije al bastidor con los tornillos de cabezas (370P) y apriete uniformemente a los valores de par indicados en la tabla de pares de apriete máximos de los sujetadores 3700i.

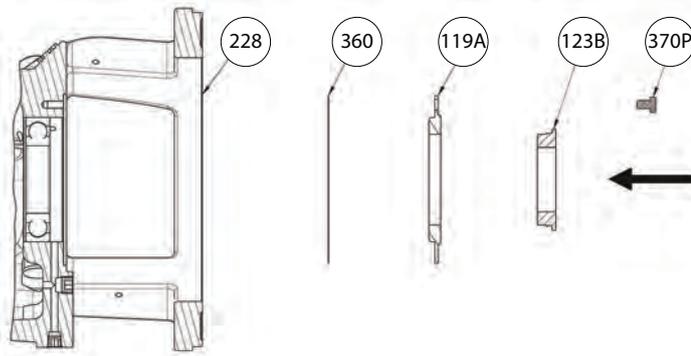


Figura 69: Instalación del aislador del cojinete radial solo para el bastidor 13i

6. Montaje del ensamblaje del eje y la caja de rodamientos:
- Cubra las pistas externas de los rodamientos con un aceite compatible.
 - Cubra las superficies internas de los rodamientos de la caja de rodamientos con un aceite compatible.
 - Coloque los anillos de engrase en los surcos del eje.

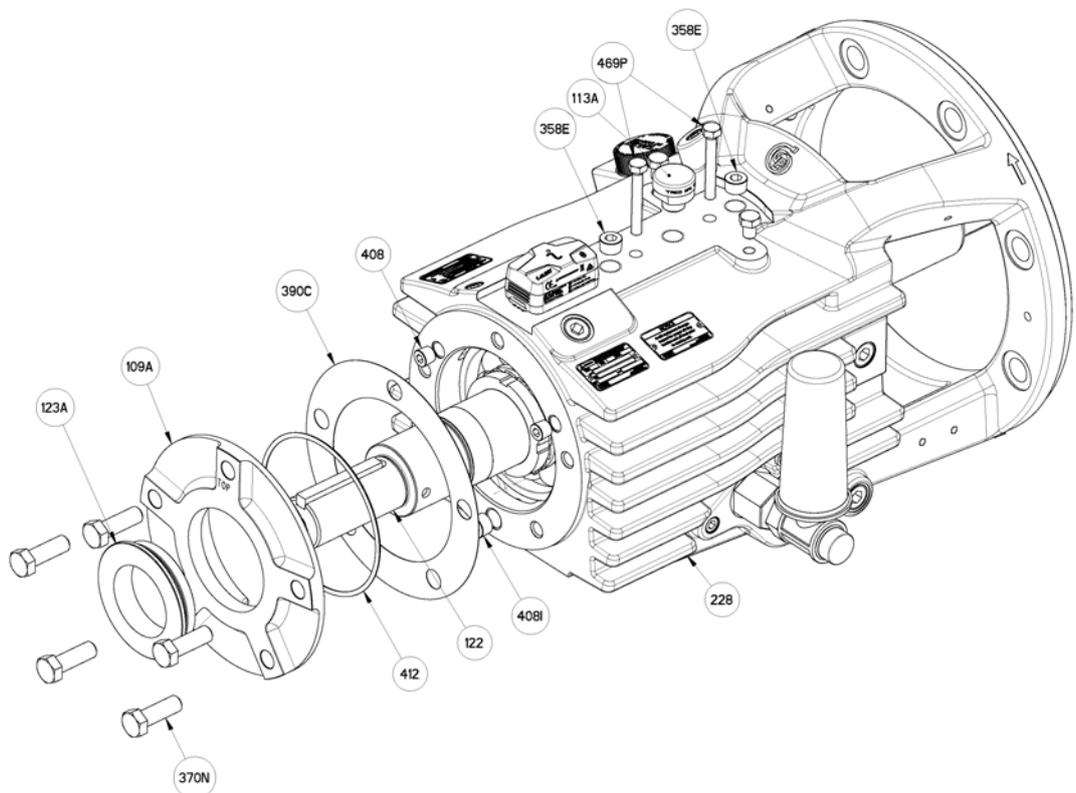


Figura 70: Conjunto del eje y del bastidor de cojinetes

- Guíe cuidadosamente el ensamblado de eje y rodamiento dentro de la caja de rodamientos hasta que el rodamiento de empuje quede apoyado contra el soporte de la caja. Asegúrese de que los anillos de engrase no se peguen ni se dañen.
No utilice la fuerza para armar el conjunto.

- e) Observe los anillos de engrase a través del visor de vidrio de la caja de rodamientos. Si los anillos de engrase no están correctamente apoyados en los surcos del eje, inserte una herramienta de alambre con forma de gancho a través de las conexiones de inspección. Modifique la posición de los anillos de engrase según sea necesario para apoyarlos en los surcos.
- f) Compruebe que el eje gire libremente. Si detecta que los anillos tienen fricción o se pegan, determine la causa y corríjala.
7. Vuelva a colocar los tapones de las conexiones de inspección de los anillos de engrase (358E).
 8. Vuelva a colocar los dos retenes de los anillos de engrase (469P). El tornillo debe hacer tope contra el bastidor de cojinetes.
 9. Instale el respiradero (113A).
 10. Para obtener más información sobre la instalación del filtro de aceite, consulte [5.4.2.5 Reemplace el filtro de aceite on page 55](#).
 11. Para obtener más información sobre la instalación del engrasador Watchdog, consulte [5.4.2.4 Lubricación de cojinetes con aceite on page 53](#).
 12. Para obtener más información sobre la instalación de i-ALERT®3 , consulte [5.9 i-ALERT® Monitor de estado de equipos on page 62](#).
 13. Instale todos los tapones restantes.

6.6.2 Ensamblaje de la caja



PRECAUCIÓN:

- Si no alinea la junta con las ranuras de aceite, se producirán fallas en los rodamientos debido a una falta de lubricación.
- No ajuste demasiado la cubierta del extremo del rodamiento exterior ni los tornillos de la caja de rodamientos.
- No permita que el reloj comparador haga contacto con el canal chavetero cuando gire el eje. Las lecturas serán incorrectas y podrían provocarse daños al indicador de cuadrante.
- Para las verificaciones de descentramiento, apoye con firmeza el ensamblaje de la caja de rodamientos en posición horizontal.

1. Instale la cantidad de 2 tapones (408) y la cantidad de 1 tapón (408I).

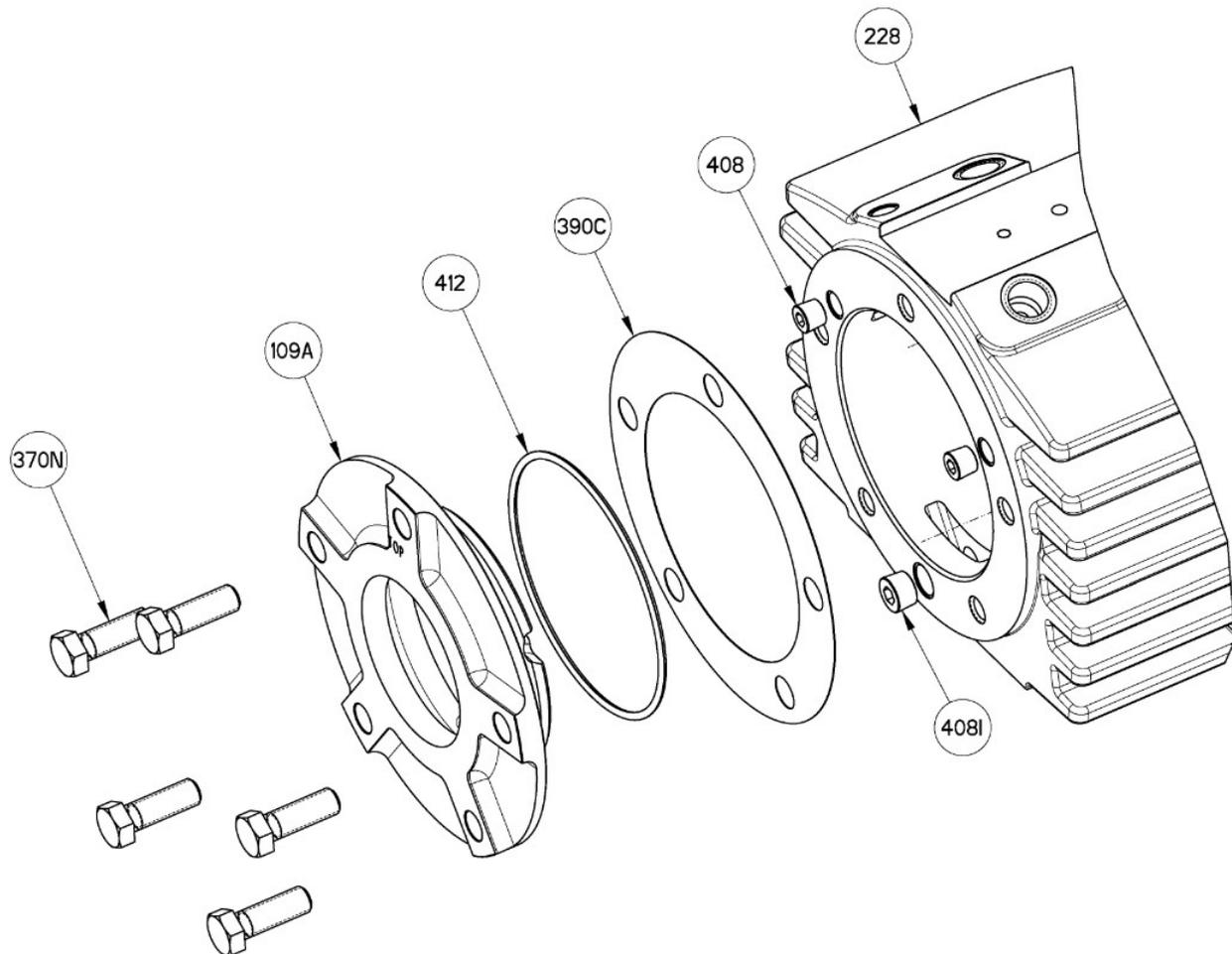


Figura 71: Conjunto del bastidor del cojinete

2. Instale tres separadores de la cubierta del extremo del cojinete de empuje (390C) en la cubierta del extremo del cojinete de empuje (109A).
3. Tenga cuidado de alinear los agujeros correctamente, instale la cubierta del extremo del rodamiento de empuje sobre el eje y el bastidor de cojinetes.
4. Instale y apriete los tornillos de la cubierta del extremo del cojinete de empuje y del bastidor del cojinete (370N) de manera uniforme con los valores de torsión de la tabla de valores de torsión máximos para sujetadores 3700i .

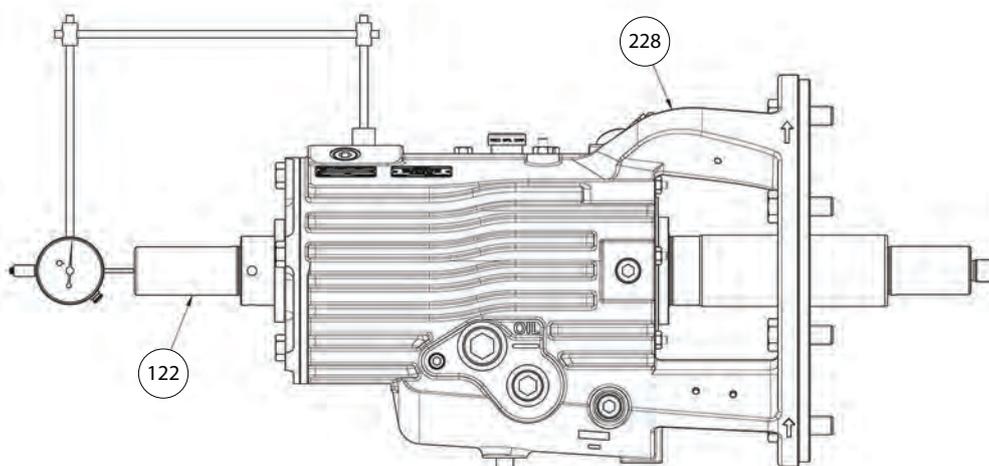


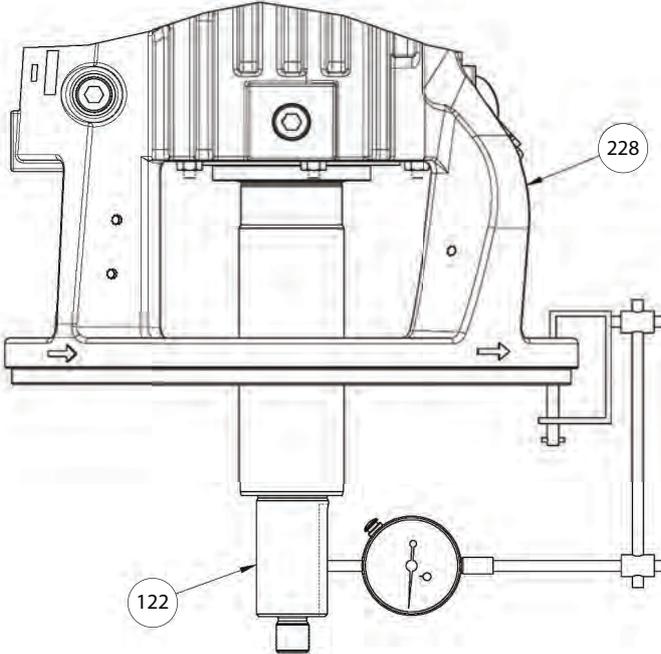
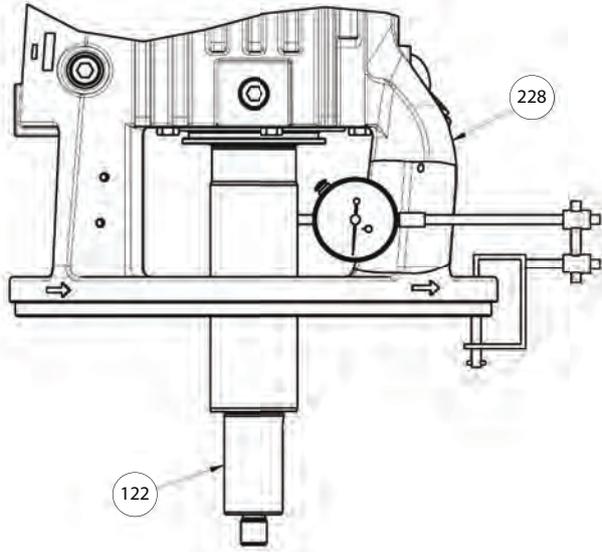
Figura 72: Determinación del juego longitudinal axial

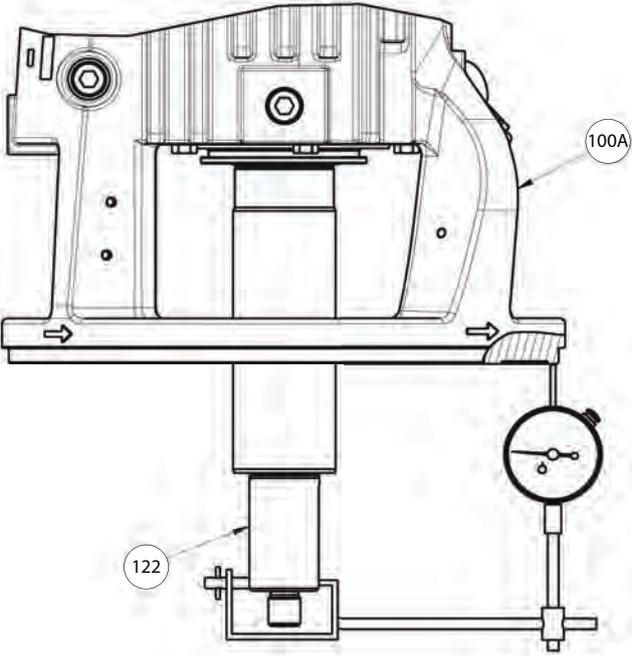
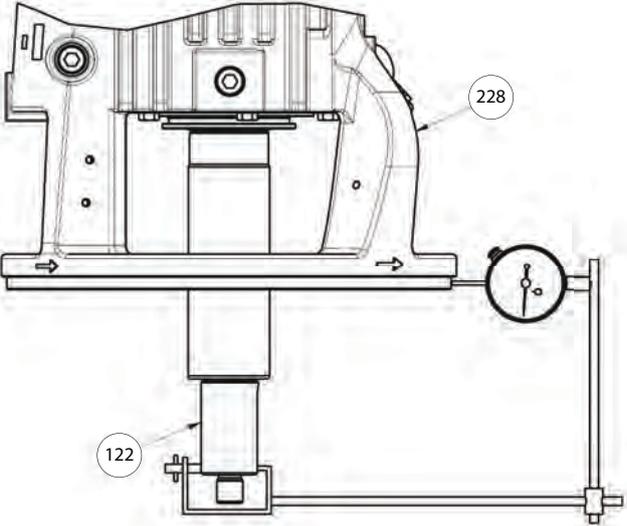
5. Determine el juego longitudinal axial del siguiente modo:
- Monte el comparador.
 - Utilice una palanca para aplicar fuerza axial al extremo del impulsor del eje y apoye firmemente el rodamiento de empuje contra el soporte en la caja de rodamientos.
 - Aplique fuerza axial en dirección opuesta y apoye firmemente el rodamiento de empuje contra la cubierta del extremo del rodamiento de empuje.
 - Repita los pasos b y c varias veces y registre el recorrido total (juego longitudinal) del elemento giratorio.
- El recorrido total (juego longitudinal) debe encontrarse entre los valores de 0,025 a 0,125 mm (0,001 a 0,005 pulgadas). Logre el juego longitudinal axial correcto agregando o quitando entre la cubierta del extremo del cojinete de empuje y el bastidor del cojinete. Agregue cuñas si no hay juego longitudinal axial.
6. Repita los paso 1 a 4.
Si el recorrido total medido se encuentra fuera de los valores aceptables indicados en el paso 4, retire o agregue la cantidad de juntas o calzas individuales que sea necesaria para obtener el recorrido total adecuado.
7. Realice los siguiente
- Retire la cubierta del extremo del rodamiento de empuje.
 - Presione el aislador del cojinete de empuje (123A) en la cubierta del extremo del cojinete de empuje y asegúrese de que la parte de expulsión esté en la posición de las 6 en punto y asentada correctamente.
 - Instale la junta tórica (412) dentro del surco de la cubierta del extremo del rodamiento de empuje.
 - Lubrique la junta tórica con un lubricante adecuado.
8. Instale la cubierta del extremo del rodamiento de empuje con la junta tórico sobre el eje y dentro del diámetro interior de la caja de rodamientos.
Asegúrese de que la junta tórica no se dañe al ingresar en el diámetro interno de la caja de rodamientos.
9. Realice lo siguiente en función de si su extremo de potencia tiene o no refrigeración por convección forzada:

Si el extremo de energía...	Entonces...
Tiene la refrigeración por convección forzada opcional	Consulte 5.4.1.2 Instale la refrigeración por convección forzada (según sea necesario): Ventilador de refrigeración, protecciones y carenado on page 50 para obtener detalles sobre la instalación.
No dispone de la refrigeración opcional por convección forzada	<ol style="list-style-type: none"> Instale y ajuste los tornillos de la cubierta del extremo del rodamiento de empuje y la caja de rodamientos uniformemente, con los valores de torsión que se indican en la tabla de Valores de torsión máximos para los sujetadores 3700i. Verifique que el eje gire libremente.

10. Verifique las siguiente desviaciones:

Verificar	Procedimiento
Ajuste del impulsor del eje	<ol style="list-style-type: none"> Monte el comparador sobre la caja de rodamientos. Gire el eje con un arco máximo desde un lado del chavetero al otro. Si la lectura total del indicador es superior a 0,030mm 0,001 pulg., determine la causa y corríjala.

Verificar	Procedimiento
	
Ajuste del sello del eje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte el comparador. 2. Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la superficie del eje por 360°. Si la lectura total del indicador es superior a 0,030mm 0,001 pulg., determine la causa y corríjala. 
Cara de la caja de rodamientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte el reloj comparador sobre el eje. 2. Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la cara de la caja de rodamientos por 360°. Si la lectura total del indicador es superior a 0,10 mm 0,004 pulgadas, desensamble, determine la causa y corríjala.

Verificar	Procedimiento
	
Traba de la caja de rodamientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monte el reloj comparador sobre el eje. 2. Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la traba de la caja de rodamientos por 360°. Si la lectura total del indicador es superior a 0,10 mm 0,004 pulgadas, desensamble, determine la causa y corríjala. 

11. Instale y ajuste los tapones y conectores extraídos durante el desensamblaje, incluidos el tapón de drenaje de aceite y engrasador Watchdog.
12. Si el extremo de energía cuenta con el paquete opcional de refrigeración por agua, instale la unidad de refrigeración tubular con aletas dentro de la caja de rodamientos.

6.6.3 Instalación de la cubierta de la cámara de sellado



ADVERTENCIA:

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

1. Instale el perno de argolla en el orificio roscado provisto en la cubierta de la cámara de sellado (184).

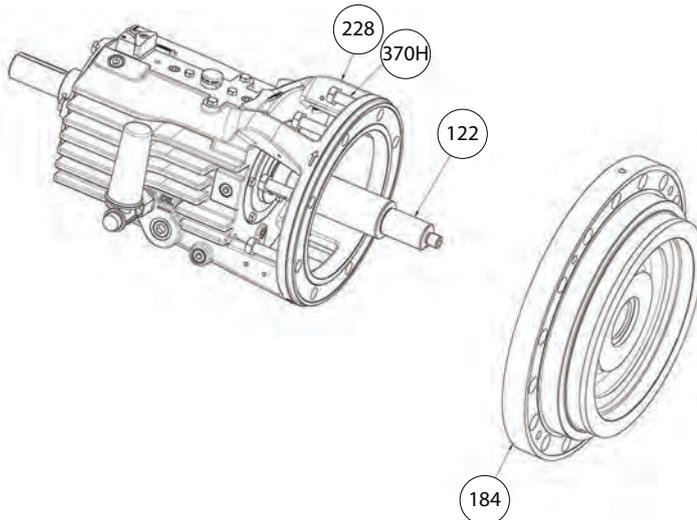


Figura 73: Cubierta de la cámara de sellado

2. Conecte una eslinga desde el perno de argolla hacia el dispositivo de elevación en altura.
3. Levante la cubierta de la cámara de sellado y ubíquela de modo que se alinee con el eje (122).
4. Instale la cubierta de la cámara de sellado en el ensamblado de la caja de rodamientos:
 - a) Guíe la cubierta cuidadosamente sobre el eje y dentro de la traba de la caja de rodamientos.
 - b) Instale los pernos de la caja de rodamientos y la cubierta de la cámara de sellado (370H).
 - c) Ajuste uniformemente los pernos utilizando un patrón alternante. Apriete los pernos a los valores que se muestran en la tabla Valores de par máximo para sujetadores 3700i .
5. Revise la desviación de la cara de la cubierta de la cámara de sellado:
 - a) Monte el reloj comparador sobre el eje.
 - b) Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la cara de la cubierta de la cámara de sellado por 360°. Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala.

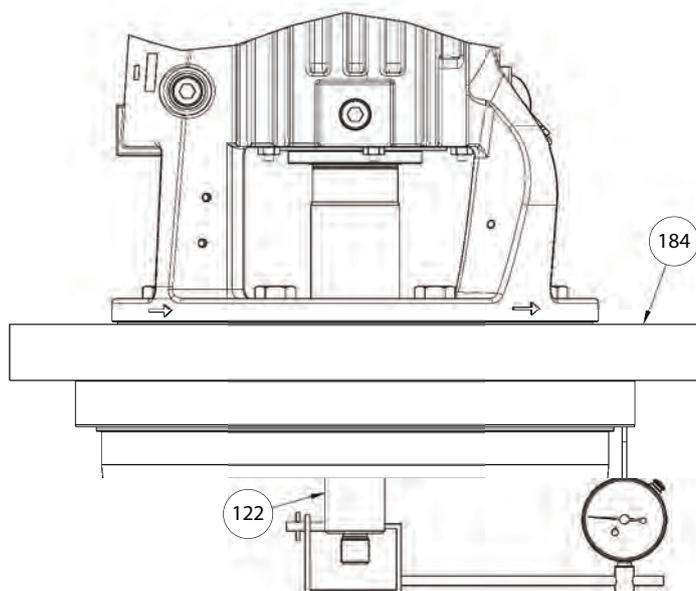


Figura 74: Desviación de la cara de la cubierta de la cámara de sellado

6. Revise la desviación de la traba de la cubierta de la cámara de sellado:
 - a) Monte el reloj comparador sobre el eje.
 - b) Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la traba de la cubierta de la cámara de sellado por 360°.
 Si la lectura total del indicador es superior a 0,13 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjala.

AVISO:



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

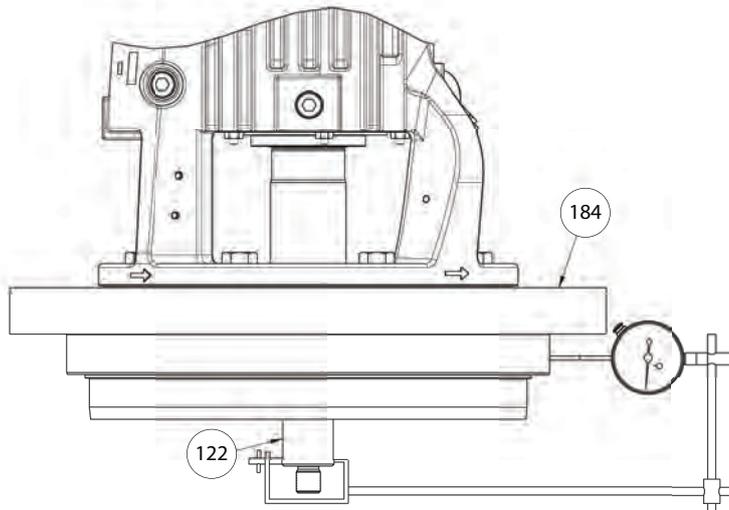


Figura 75: Cubierta de la cámara de sellado cerradura descentramiento

7. Revise la desviación del anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado:
 - a) Monte el reloj comparador sobre el eje.
 - b) Gire el eje de modo de que el comparador quede montado sobre la superficie del anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado por 360°.
 Si la lectura del comparador supera los 0.15 mm | 0.006 pulgadas, determine la causa y corríjala.

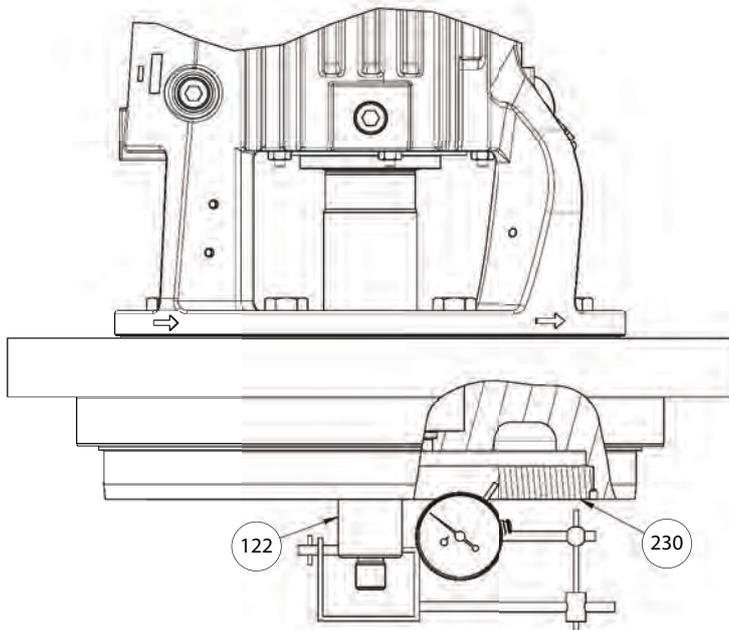


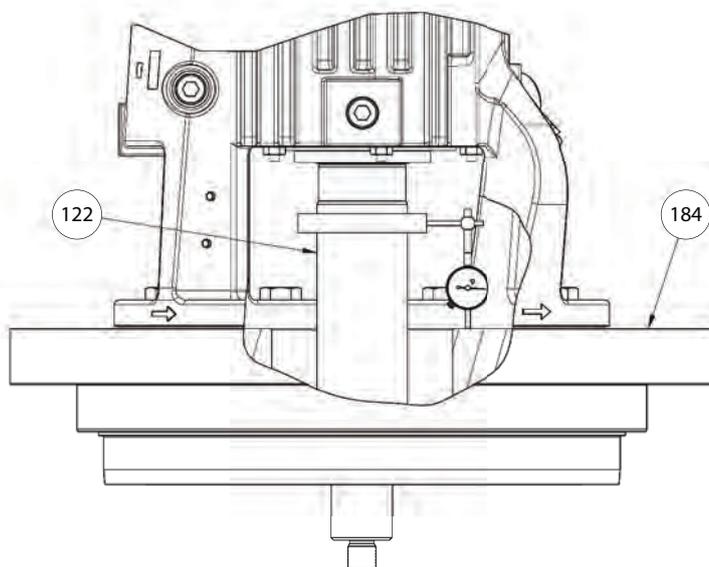
Figura 76: Desviación del anillo de desgaste de la cubierta de la cámara de sellado

8. Revise la desviación de la cara de la cámara de sellado:
 - a) Monte un comparador sobre el eje.
 - b) Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la cara de la cámara de sellado por 360°.

Si la lectura total del comparador es superior a los valores que se indican en esta tabla, determine la causa y corríjala.

Tabla 12: Desviación máxima permitida de la cara de la cámara de sellado

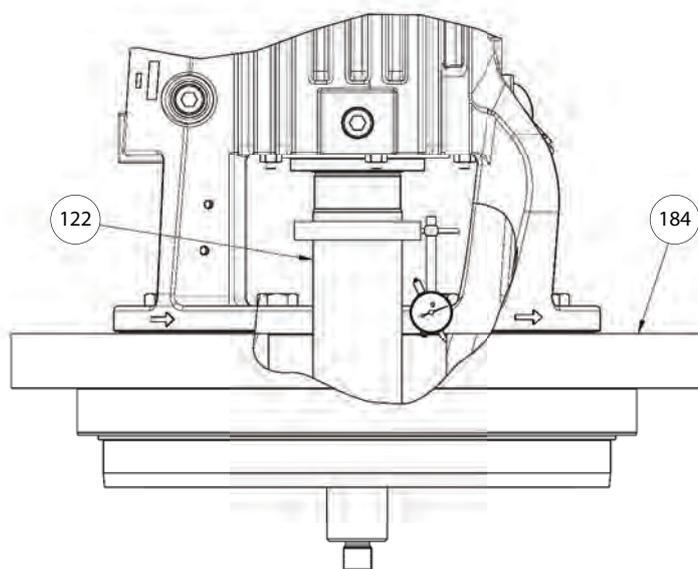
Grupo	Lectura total del indicador máxima permitida
13i, 14i, 24i, 25i, 35i	0.05 mm 0.002 in.
36i	0.065 mm 0.0026 in.
47i	0.07 mm 0.0028 in.
58i	0.08 mm 0.0031 in.

**Figura 77: Desviación de la cara de la cámara de sellado**

9. Revise la desviación de la traba (registro) de la cámara de sellado:

- a) Monte un comparador sobre el eje o la manga del eje.
- b) Gire el eje de modo de que el comparador quede montado a lo largo de la traba de la cámara de sellado (registro) por 360°.

Si la lectura total del indicador es superior a 0,125 mm | 0,005 pulg., determine la causa y corríjalo.

**Figura 78: Desviación de la cerradura de la cámara de sellado (registro)**

6.6.4 Instalación del sello mecánico tipo cartucho y la cubierta de la cámara de sellado

AVISO:

Consulte los planos y las instrucciones del fabricante del sello mecánico para obtener ayuda durante la instalación del sello mecánico.

1. Retire el impulsor.
 - a) Afloje y retire la tuerca del impulsor.
La tuerca del impulsor tiene roscas izquierdas.
 - b) Retire el impulsor, la chaveta del impulsor y la cubierta de la cámara de sellado (184) Como se describe en la sección Desmontaje.
2. Lubrique todas las juntas tóricas con un lubricante adecuado, a menos que en las instrucciones del fabricante de los sellos se indique lo contrario.
3. Deslice el ensamblado de sellos de cartucho (giratorio, casquillo fijo, junta del casquillo y manga) sobre el eje (122).

AVISO:

Asegúrese de que las conexiones de los casquillos de la tubería del sello mecánico estén orientadas de manera correcta.

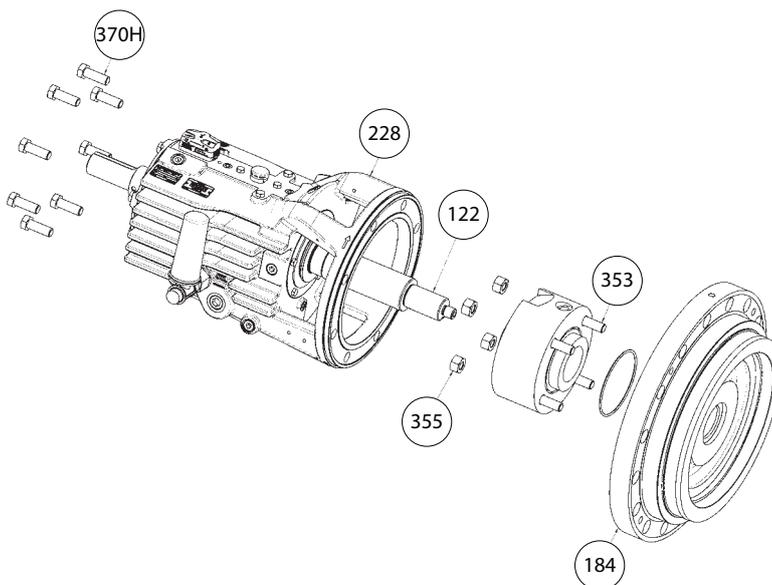


Figura 79: Sello mecánico tipo cartucho y cubierta de la cámara de sellado

4. Instalación de la cubierta de la cámara de sellado (184).
 - a) Conecte una eslinga al perno de argolla y al dispositivo de elevación en altura.
 - b) Levantar la tapa de la cámara de sellado (184) y ubíquela de modo que se alinee con el eje.
 - c) Instalación de la cubierta de la cámara de sellado (184) sobre el extremo de energía guiándola con cuidado sobre el sello de cartucho giratorio.
Asegúrese de que los remaches de casquillo ingresen sin problema en los orificios del casquillo de sellado de cartucho y que la cubierta (184) calce en la traba de la caja de rodamientos.
 - d) Instalación de la cubierta de la cámara de sellado (184) y pernos de bastidor de cojinetes (370H) y apriételos utilizando un patrón alternante.
Apriete los pernos a los valores que se muestran en la tabla Valores de par máximo para sujetadores 3700i tabla de elementos de sujeción.

- e) Instale las tuercas de espárrago del prensaestopas (355) uniformemente, con los valores de par de apriete de la tabla de valores de par de apriete máximos para 3700i tabla de elementos de sujeción.
 5. Ajuste los tornillos del anillo tensor.
 6. Desenganche el anillo espaciador o los ganchos.
 7. Compruebe que el eje (122) gira libremente.
- Si detecta fricción o resistencia excesiva, determine la causa y corríjala.

6.6.5 Instalación del impulsor



PRECAUCIÓN:

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

Se recomienda repetir las revisiones de desviación en la cara de la cubierta de la cámara de sellado, la traba y las superficies de los anillos de desgaste, según se describe en la sección [6.6.3 Instalación de la cubierta de la cámara de sellado on page 100](#).

1. Instale la chaveta del impulsor en el chavetero del eje.
La chaveta debe estar en posición superior (12 en punto) para la instalación del impulsor.
2. Instale el impulsor sobre el eje.
Aplique un compuesto anticorrosivo al diámetro interior del impulsor para poder ensamblarlo y desensamblarlo.
3. Instale la tuerca del impulsor y apriétela con los valores de torsión que se muestran en tabla de valores de torsión máximos para 3700i .
La tuerca del impulsor tiene roscas izquierdas.
4. Ajuste el tornillo en el extremo de la tuerca del impulsor.
5. Verifique que el eje gire libremente.
Si detecta alguna fricción o resistencia excesiva, determine la causa y corríjala.

Se recomienda repetir las revisiones de desviación en la superficie del anillo de desgaste del impulsor, como se describe en la sección Reemplazo de los anillos de desgaste.

6.6.6 Instalación del cubo de acople



PRECAUCIÓN:

Use guantes aislados para manipular el cubo de acople. El cubo de acople se calentará y puede provocar lesiones físicas.

AVISO:

Si es necesario calentar el cubo de acople debido a un ajuste de interferencia, no utilice un soplete. Use un dispositivo de calentamiento, como un horno que caliente el cubo de acople en forma uniforme.

1. Instale la chaveta y el cubo de acople de la mitad de la bomba en el eje.
2. Asegúrese de que el cubo esté al ras del extremo del eje o con respecto a la marca hecha durante el desensamblaje.
Consulte las instrucciones del fabricante del acople para obtener ayuda.

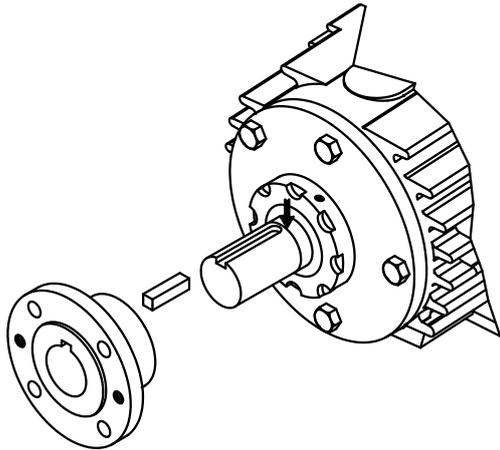


Figura 80: Instalación del cubo de acoplamiento

6.6.7 Instalación del ensamblado de desmontaje trasero en la carcasa

1. Instale una junta de carcasa nueva en la superficie de la junta de la carcasa. Puede aplicar un compuesto anticorrosivo a los ajustes de la carcasa para ayudar en el ensamblaje y desensamblaje.
2. Vuelva a colocar el ensamblado de desmontaje trasero en la carcasa mediante una eslinga de elevación a través de la caja de rodamientos u otro medio adecuado.

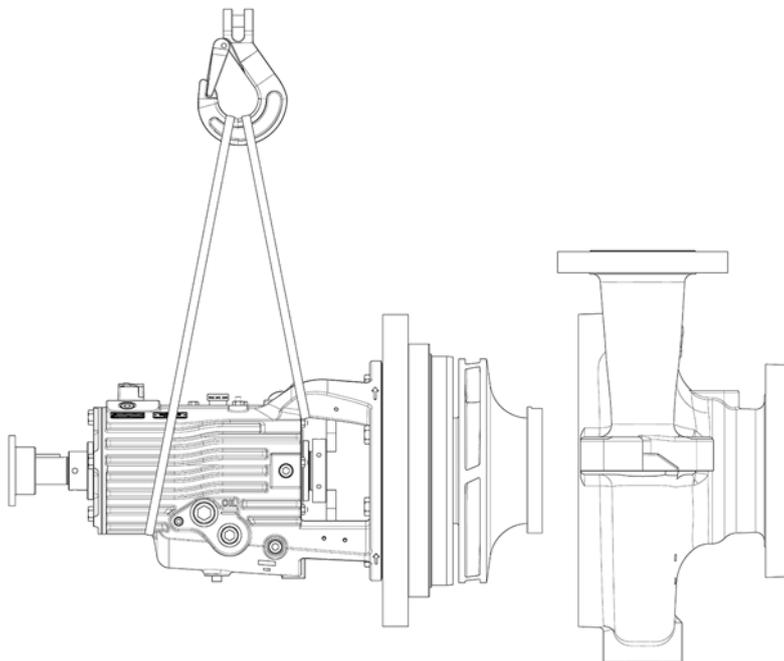


Figura 81: Armado del conjunto de desmontaje trasero

3. Deslice el conjunto extraíble trasero en la posición adecuada en la carcasa. Procure no dañar la junta de la carcasa.
4. Instale la carcasa las arandelas de la carcasa (533) y tuercas de espárrago (425).
5. Inspeccione la abertura entre la cubierta de la cámara de sellado y la carcasa, y ajuste las tuercas remachadas de la carcasa según sea necesario para hacer que la abertura sea uniforme.
6. Ajuste uniformemente las tuercas remachadas de la carcasa, utilizando un patrón alternante, hasta que la cubierta de la cámara de sellado haga contacto metálico con la carcasa. Ajuste cada tuerca con los valores de torsión que se indican en la tabla de Valores de torsión máximos para los sujetadores 3700i .

7. Verifique que el eje gire libremente.
Si detecta alguna fricción o resistencia excesiva, determine la causa y corríjala.
8. Vuelva a instalar el espaciador del acople, el protector del acople, la tubería auxiliar, los tubos y los equipos que se retiraron durante la preparación para el desensamblaje.
9. Lubrique los rodamientos.

6.6.8 Instale el inserto Venturi (Solo carcasa Venturi)

1. Coloque empaquetadura (351O) en el inserto venturi 100W.
2. Instale el inserto del venturi 100W en el carcasa (100) de modo que el orificio pasante esté en orientación vertical y la muesca quede orientada hacia la brida de descarga.
3. Instale los espárragos del inserto del venturi (362A) y tuercas hexagonales (362B) en la carcasa (100). Apriete las tuercas (362B) siguiendo un patrón alterno hasta que la brida de inserción sea de metal a metal con la carcasa (100). Ajuste cada tuerca con los valores de torsión que se indican en la tabla de Valores de torsión máximos.

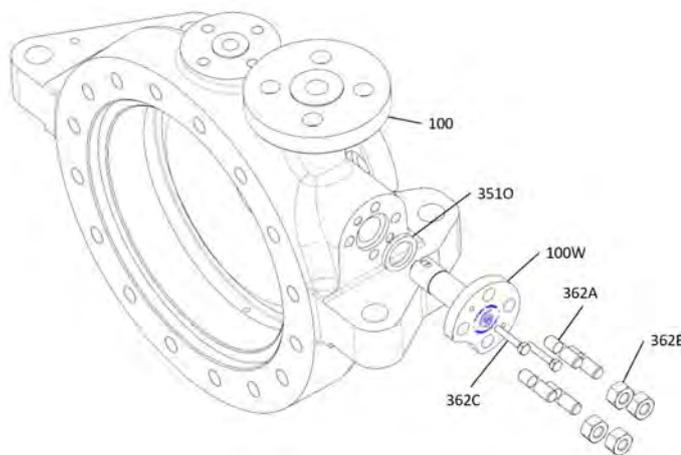


Figura 82: Inserto Venturi y carcasa

6.6.9 Revisiones posteriores al ensamblaje

Realice estas revisiones después de ensamblar la bomba y, a continuación, procede 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.

6.6.10 Referencias de ensamblaje

6.6.10.1 Valores de torsión máximos para los sujetadores

Precarga y par de apriete para juntas de metal a metal Fijaciones de acero de alta resistencia

Los valores de torsión especificados en la tabla corresponden a roscas lubricadas. Estos valores deben aumentarse solo para roscas secas. Los materiales que se incluyen en esta tabla equivalen a las clases de materiales correspondientes de API 610, 12a edición. En algunos casos, se sustituyen los materiales superiores.

Tabla 13: Goulds 2239, ASTM A193 B7 y Goulds 2299 ASTM A320 L7

Diámetro del perno (D) pulg. - roscas/pulgada	Tensión de tracción Área (Ab), (pulg. Cuadrados)	2239 (A193 B7)		2299 (A320 L7)
		¼-2 ½ diám.: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi sobre 2 ½ – 4: Sult = 115 ksi, Sy=95 ksi sobre 4 – 7: Sult = 100 ksi, Sy=75 ksi		¼-2 ½ diám.: Sult = 125 ksi, Sy=105 ksi
		Precarga máxima (lbs)	Torsión (pie-lb.) Níquel o. Molibdeno Antigripaje K=0.15	Torsión (pie-lb.) Níquel o. Molibdeno Antigripaje K=0.15
1/4-20	0.0318	2337	7	7
5/16-18	0.0524	3851	15	15
3/8-16	0.0775	5696	27	27
7/16-14	0.1063	7813	43	43
1/2-13	0.1419	10430	65	65
9/16-12	0.1819	13370	94	94
5/8-11	0.226	16611	130	130
3/4-10	0.3345	24586	230	230
7/8-9	0.4617	33935	371	371
1-8	0.6058	44526	557	557
1,125-7	0.7633	56103	789	789
1,125-8	0.79045	58098	817	817
1,25-7	0.9691	71229	1113	1113
1,25-8	1	73500	1148	1148
1,375-6	1.155	84893	1459	1459
1,375-8	1.234	90699	1559	1559
1,5-6	1.405	103268	1936	1936
1,5-8	1.492	109662	2056	2056
1,5-12	1.581	116204	2179	2179
1,625-8	1.775	130463	2650	2650
1,75-5	1.899	139577	3053	3053
1,75-8	2.082	153027	3347	3347
1,875-8	2.414	177429	4158	4158
2-4,5	2.498	183603	4590	4590
2-8	2.771	203669	5092	5092
2,125-8	3.152	231672	6154	6154
2,25-4,5	3.248	238728	6714	6714
2,25-8	3.557	261440	7353	7353
2,375-8	3.987	293045	8700	8700
2,5-4	3.999	293927	9185	9185
2,5-8	4.442	326487	10203	10203
2,625-8	4.921	327247	10738	No es aplicable debido a restricciones de tamaño en la especificación del material
2,75-4	4.934	328111	11279	
2,75-8	5.425	360763	12401	
2,875-8	5.953	395875	14227	
3-4	5.967	396806	14880	
3-8	6.506	432649	16224	

AVISO:

1. Pretensión = 0,7* Límite elástico
2. Precarga máxima = zona de tensión de tensión previa*
3. Es posible que sea necesario ajustar la precarga y el par de apriete indicados en esta tabla para tener en cuenta condiciones especiales, como las juntas.

6.6.10.2 Valores de torsión máximos para los sujetadores**Acerca de esta tabla**

Los valores de torsión especificados en esta tabla corresponden a roscas lubricadas. Estos valores deben aumentarse solo para roscas secas. Los materiales que se incluyen en esta tabla equivalen a las clases de materiales correspondientes de API 610, 12th edición. En algunos casos, se sustituyen los materiales superiores.

Precarga y par de apriete para juntas de metal a metal, fijaciones de acero inoxidable serie 300

Tabla 14: Goulds 2226, 2228, 2229, ASTM A193 B8 y B8M, ASTM A276 Tp 304, ASTM A582 Tp 303, SAE F593

Diámetro del perno (D) pulgadas – roscas/pulgada	Superficie de tensión de tracción (Ab), (pulgadas cuadradas)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Grupo 1 2229: 316SS, SAE F593 Grupo 2 Límite elástico: 65000 psi por 0,25 <=diám.<=0,625 45000 psi por 0,75 <=diám.<=1,5		A193 B8, B8M Cl 1, A276 Tp 304, A582 Tp 303 Límite elástico=30000 psi Carga de rotura por tracción=75000 psi	
		Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno antigripado K=0.15	Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno antigripado K=0.15
1/4-20	0.0318	1447	5	668	2
5/16-18	0.0524	2384	9	1100	4
3/8-16	0.0775	3526	17	1628	8
7/16-14	0.1063	4837	26	2232	12
1/2-13	0.1419	6456	40	2980	19
9/16-12	0.1819	8276	58	3820	27
5/8-11	0.226	10283	80	4746	37
3/4-10	0.3345	10537	99	7025	66
7/8-9	0.4617	14544	155	9696	103
1-8	0.6058	19083	239	12722	159
1,125-7	0.7633	24044	338	16029	225
1,125-8	0.7904	24898	350	16598	233
1,25-7	0.9691	30527	477	20351	318
1,25-8	1.000	31500	492	21000	328
1,375-6	1.155	36383	625	24255	417
1,375-8	1.234	38871	668	25914	445
1,5-6	1.405	44258	830	29505	553
1,5-8	1.492	46998	881	31332	587
1,5-12	1.581	49802	934	33201	623
1,625-8	1.775	55913	1136	37275	757
1,75-5	1.899	59819	1309	39879	872
1,75-8	2.082	65583	1435	43722	956
1,875-8	2.414	76041	1782	50694	1188
2-4,5	2.498	78687	1967	52458	1311

Diámetro del perno (D) pulgadas – roscas/pulgada	Superficie de tensión de tracción (Ab), (pulgadas cuadradas)	2226, 2228: 303, 304SS, SAE F593 Grupo 1 2229: 316SS, SAE F593 Grupo 2 Límite elástico: 65000 psi por 0,25 <=diám.<=0,625 45000 psi por 0,75 <=diám.<=1,5		A193 B8, B8M CI 1, A276 Tp 304, A582 Tp 303 Límite elástico=30000 psi Carga de rotura por tracción=75000 psi	
		Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno antigripado K=0.15	Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno antigripado K=0.15
2-8	2.771	87287	2182	58191	1455
2,125-8	3.152	99288	2637	66192	1758
2,25-4,5	3.248	102312	2878	68208	1918
2,25-8	3.557	112046	3151	74697	2101
2,375-8	3.987	125591	3728	83727	2486
2,5-4	3.999	125969	3937	83979	2624
2,5-8	4.442	139923	4373	93282	2915
2,625-8	4.921	155012	5086	103341	3391
2,75-4	4.934	155421	5343	103614	3562
2,75-8	5.425	170888	5874	113925	3916
2,875-8	5.953	187520	6739	125013	4493
3-4	5.967	187961	7049	125307	4699
3-8	6.506	204939	7685	136626	5123

AVISO:

1. Pretensión = 0,7*Límite elástico
2. Precarga máxima = zona de tensión de tensión previa*
3. Es posible que sea necesario ajustar la precarga y el par de apriete indicados en esta tabla para tener en cuenta condiciones especiales, como las juntas

6.6.10.3 Valores de torsión máximos para los sujetadores**Acerca de esta tabla**

Los valores de torsión especificados en esta tabla corresponden a roscas lubricadas. Estos valores deben aumentarse solo para roscas secas. Los materiales que se incluyen en esta tabla equivalen a las clases de materiales correspondientes de API 610, 12th edición. En algunos casos, se sustituyen los materiales superiores.

Precarga y par de apriete para juntas de metal a metal Fijaciones de acero al carbón**Tabla 15: Goulds 2210, 2294, ASTM A307 Gr B, SAE Gr 2**

Diámetro del perno (D) pulgadas – roscas/pulgada	Superficie de tensión de tracción (Ab), (pulgadas cuadradas)	Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno antigripado , K=0.15
1/4-20	0.0318	801	3
5/16-18	0.0524	1320	5
3/8-16	0.0775	1953	9
7/16-14	0.1063	2679	15
1/2-13	0.1419	3576	22
9/16-12	0.1819	4584	32
5/8-11	0.226	5695	44
3/4-10	0.3345	8429	79

Diámetro del perno (D) pulgadas – roscas/pulgada	Superficie de tensión de tracción (Ab), (pulgadas cuadradas)	Precarga máxima (lbs)	Par de apriete N-m (ft-lb) níquel o molibdeno anti-gripado , K=0.15
7/8-9	0.4617	11635	124
1-8	0.6058	15266	191
1.125-7	0.7633	19235	270
1.125-8	0.7904	19918	280
1.25-7	0.9691	24421	382
1.25-8	1.000	25200	394
1.375-6	1.155	29106	500
1.375-8	1.234	31097	534
1.5-6	1.405	35406	664
1.5-8	1.492	37598	705
1.5-12	1.581	39841	747
1.625-8	1.775	44730	909
1.75-5	1.899	47855	1047
1.75-8	2.082	52466	1148
1.875-8	2.414	60833	1426
2-4.5	2.498	62950	1574
2-8	2.771	69829	1746
2.125-8	3.152	79430	2110
2.25-4.5	3.248	81850	2302
2.25-8	3.557	89636	2521
2.375-8	3.987	100472	2983
2.5-4	3.999	100775	3149
2.5-8	4.442	111938	3498
2.625-8	4.921	124009	4069
2.75-4	4.934	124337	4274
2.75-8	5.425	136710	4699
2.875-8	5.953	150016	5391
3-4	5.967	150368	5639
3-8	6.506	163951	6148

AVISO:

1. Límite elástico=36000 psi
2. Límite de tracción (min) = 60000 psi
3. Pretensión = 0,7*Límite elástico = 25,2ksi
4. Precarga máxima = zona de tensión de tensión previa*
5. Es posible que sea necesario ajustar la precarga y el par de apriete indicados en esta tabla para tener en cuenta condiciones especiales, como las juntas

6.6.10.4 Piezas de repuesto**Piezas de repuesto para servicios críticos**

Para servicios críticos, se debe crear un stock de las siguientes piezas, según corresponda:

- Inserto Venturi (100W) (aplicable para carcasas de estilo venturi)
- Impulsor (101) con anillos del impulsor (202 y 203)
- Cubierta del extremo del rodamiento de empuje (109A)
- Cubierta del extremo del rodamiento radial (119A)

- Eje (122)
- Aislador de cojinete radial (123)
- Aislador del cojinete de empuje (123A)
- Aislador de cojinete radial (123B)
- Ventilador de refrigeración (392B) -si se suministra
- Chaveta del impulsor (178)

De manera alternativa, puede guardarse en stock un ensamblado de desmontaje trasero completo. Este es un grupo de piezas ensambladas que incluye todo menos la carcasa y el acople.

Piezas de repuesto recomendadas

Cuando solicite piezas de repuesto, mencione siempre el número de serie e indique el nombre de la pieza y el número de artículo que figuran en el plano correspondiente. Para que el funcionamiento de su equipo resulte óptimo, es imprescindible contar con piezas de repuesto fácilmente disponibles.

Se sugiere crear un stock con las siguientes piezas de repuesto, cuando corresponda:

Kit de reparación general

Kit de anillos de desgaste		
No. de artículo	Nombre de la pieza	Cant.
164	Anillo de desgaste, carcasa	1
230	Anillo de desgaste, cámara de sellado	1
202	Anillo de desgaste del impulsor, succión	1
203	Anillo de desgaste del impulsor, cubo	1
222E	Tornillo, anillos de desgaste fijos	6
320	Tornillo de sujeción, anillos de desgaste del impulsor	6

Kit de casquillo de collarín		
No. de artículo	Nombre de la pieza	Cant.
125	Casquillo de collarín de la cámara de sellado	1
222D	Tornillo de sujeción, casquillo de collarín	1

Kit de tuercas del impulsor		
No. de artículo	Nombre de la pieza	
304	Tuerca del impulsor	1
198A	Tornillo, tuerca del impulsor	1

Kits de reparación del bastidor del cojinete

Kit de ejes		
No. de artículo	Nombre de la pieza	
122	Ejes	1
136	Tuerca de sujeción, cojinete de empuje	1
178	Chaveta, impulsor	1
198A	Tornillo, tuerca del impulsor	1
304	Tuerca del impulsor	1

Kit de ejes		
No. de artículo	Nombre de la pieza	
382	Arandela de seguridad, cojinete de empuje	1
400	Llave del acoplamiento	1

Kit de refrigeración líquida del cárter de aceite		
No. de artículo	Nombre de la pieza	Cant.
494	Tubería, enfriador con aletas	1
494C	Casquillo, Reductor de HC	1
494A	Conector, termo.	4
494B	Codo 90	2
358X	Tapón de tubería, enfriamiento del bastidor	2

Kit de refrigeración por convección forzada		
No. de artículo	Nombre de la pieza	Cant.
392B	Ventilador de refrigeración, CCW	1
234D	Soporte del recubrimiento del ventilador de refrigeración	1
234A	Ventilador de refrigeración de recubrimiento, empuje	1
469Q	Tornillo de cabeza hexagonal, soporte de protección	5
222V	Tornillo de sujeción, ventilador	2
785D	Carenado, ventilador de refrigeración	1
569F	Tornillo de cabeza hexagonal, carenado	4
123B	Ventilador de deflector, radial	1

7 Resolución de problemas

7.1 Resolución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no está suministrando líquido.	La bomba no está cebada.	Vuelva a cebar la bomba y compruebe que la línea de succión y la bomba estén llenas de líquido.
	La línea de succión está obturada.	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.
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.	Reemplace 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.

Síntoma	Causa	Solución
El sello mecánico tiene una fuga excesiva.	La bomba cavita.	Ubique y corrija el problema del sistema.
	El está ajustado de manera incorrecta..	Ajuste las tuercas huecas.
	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 eje están ranurados.	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.

7.3 Solución de problemas de ensamblaje

Tabla 16: Procedimiento de solución de problemas

Síntoma	Causa	Solución
Hay un juego longitudinal excesivo del eje.	La separación interna de los rodamientos es excesiva.	Reemplace los rodamientos con uno del tipo correcto.
	La cubierta del extremo del rodamiento de empuje está suelta.	Apriete los tornillos.
	Hay demasiadas calzas debajo de la cubierta del extremo del rodamiento de empuje.	Retire las calzas individuales para lograr el grosor adecuado.
La desviación del eje es excesiva.	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
La desviación de la brida de la caja de rodamientos es excesiva.	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
	La brida de la caja de rodamientos está deformada.	Reemplace la brida de la caja de rodamientos.
La desviación de la cubierta de la cámara de sellado es excesiva.	La cubierta de la cámara de sellado no está bien apoyada sobre la caja.	Reemplace o vuelva a mecanizar la cubierta de la cámara de sellado.

7.3 Solución de problemas de ensamblaje

Síntoma	Causa	Solución
	Hay corrosión o desgaste en la cubierta de la cámara de sellado.	Reemplace la cubierta de la cámara de sellado.
La desviación del anillo de desgaste del impulsor es excesiva. (no se aplica a 3700LF y 3700LFI)	El eje está torcido.	Reemplace el eje.
	El anillo de desgaste se mecanizó incorrectamente.	Reemplace o vuelva a mecanizar el impulsor.

8 Lista de piezas y secciones transversales

8.1 Lista de piezas

Tabla 17: Lista de piezas con materiales estándar de construcción

Los materiales en esta tabla son los típicos. Consulte la otra documentación para obtener información sobre los materiales provistos realmente.

Artículo	Descripción de la pieza	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
100	Carcasa	9020/1344				9495/12 34	9497/12 96	9698/41 20	9A01/1 396
100W	Inserto venturi	2244					2256	2435	3280
101	Impulsores	9803/12 12	9166/12 12	9A51/1 222	9A53/1 265	9A51/1 222	9A53/1 265	9114/12 16	9110/13 61
109A	Cubierta del extremo del bastidor, empuje	2501							
112	Cojinete, impulso	----							
113A	Respiradores	316SS							
113Q	Tapón, ensamble de filtro	316SS							
113R	Tapón del tubo, limpieza del filtro de aceite	2502							
114	Anillo, aceite	1618							
119A	Cubierta del extremo del bastidor, radial	2501							
122	Ejes	2238 ¹			2229	2244	2229	2435	3280
123/123 A	Junta INPRO VB45-U	Bronce/Viton como estándar o 316SS/FluorSilicone							
123B	Ventilador de deflector, radial	1425							
125	Casquillo de collarín de la cámara de sellado	1003	2244	2244	2256	2147	2256	2435	3280
132	Tornillo, agujeros de elevación	2502							
136	Tuerca de sujeción, cojinete de empuje	----							
164	Anillo de desgaste, carcasa	1001	2245	2245	2371	2245	2371	6942	6171
168	Cojinete radial	----							
178	Chaveta, impulsor	2244			2229	2244	2229	2435	3280
184	Cubierta de la cámara de sellado	9020/1344				9495/12 34	9497/12 96	9698/41 20	9A01/1 396
195G	Cubierta, brida de aspiración	3201-10018							
195H	Cubierta, brida de descarga	3201-10018							
195K	Brida ciega, drenaje	6200				6206		6015	6230
195N	Niple de la tubería	6518							
195Z	Cubierta, ventilación/derivación	3201-10018							
198A	Tornillo, tuerca del impulsor	1410						2435	3280
202	Imp. Anillo de desgaste, lado de aspiración	1001	2446	2446	2363	2446	2363	6788	6170
203	Imp. Lado del cubo del anillo de desgaste	1001	2446	2446	2363	2446	2363	6788	6170
222E	Tornillo, anillos de desgaste fijos	1410						2435	3280
222V	Tornillo de sujeción, ventilador	1410							

8.1 Lista de piezas

Artículo	Descripción de la pieza	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
228	Bastidor	1212							
230	Anillo de desgaste, cámara de sellado	1001	2245	2245	2371	2245	2371	6187	6171
234A	Ventilador de refrigeración de recubrimiento, empuje	3201							
234D	Soporte del recubrimiento del ventilador de refrigeración	3201							
263C	Tornillos de protección al bastidor	2502							
251	Engrasador Watchdog	---							
251F	Engrasador OptoMatic	---							
304	Tuerca del impulsor	2238	1071					2435	3280
319	Ventana del visor	---							
319A	Tapón de tubería, mirilla	2502							
319B	Tapón de la tubería, Engrasador	2502							
320	Tornillo de sujeción, anillos del impulsor	1410						2435	3280
351	Junta de carcasa	Acero inoxidable devanado en espiral (316)						Devanado en espiral doble	Devanado en espiral doble
351E	Junta, cubierta de aspiración de transporte	5107-0006							
351F	Junta, cubierta de descarga de transporte	5107-0006							
351H	Junta, brida de drenaje	Acero inoxidable devanado en espiral (316)						Devanado en espiral doble	Devanado en espiral doble
351O	Junta, inserto Venturi	Acero inoxidable devanado en espiral (316)						Devanado en espiral doble	Devanado en espiral doble
351V	Junta, cubierta de transporte de ventilación/derivación	5107-0006							
353	Pasadores del casquillo	5426							
355	Tuercas del prensaestopa	5427							
356A	Espárrago de la carcasa	5426							
358E	Tapón de la tubería, Inspección del anillo de lubricación	2502							
358F	Tapón de tubería, inyección de neblina de aceite	2502							
358X	Tapón de tubería, enfriamiento del bastidor	2502							
360	Juntas de la cubierta del extremo del cojinete	5130-0001							
362A	Espárrago de inserto	2292							
362B	Tuerca hexagonal, insertar en caja	2285							
362C	Perno de elevación, inserción	2292							
370H	Tornillo de casquete, bastidor a S.C.	2502							
370N	Tornillo de casquete, cubierta de empuje a bastidor	2502							
370P	Tornillo de casquete, cubierta radial a bastidor	2502							

Artículo	Descripción de la pieza	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
372T	Tornillo de casquete - i-Alert®3	2367							
382	Arandela de seguridad, cojinete de empuje	---							
390C	Cuña, cubierta del extremo de empuje	---							
392B	Ventilador de refrigeración - Hacia la izquierda	1425							
400	Chaveta de acople	2213							
408	Tapón de tubería, limpieza de la canaleta del rodamiento empuje	2502							
408A	Tapón de tubería magnético, drenaje de aceite	---							
408B	Tapón de tubería, orificio de engrasador OptoMatic	2502							
408I	Tapón de tubería, limpieza de drenaje del rodamiento de empuje	2502							
408L	Tapón de tubería, enfriamiento del bastidor	2502							
408M	Tapón de tubería, enfriamiento del bastidor	2502							
408O	Tapón de tubería, limpieza axial de drenaje de rodamiento radial	2502							
408R	Tapón de tubería, RTD	2502							
408Z	Tapón de tubería, limpieza axial de drenaje de rodamiento radial	2502							
412	Junta tórica, cubierta del extremo de empuje	5304							
418	Tirafondo, elevación	2502							
425	Tuerca hexagonal, carcasa a S.C.	5427							
428E	Junta tórica, tapón del filtro	5304							
469P	Retén, anillo de engrase	2502							
469Q	Tornillo de cabeza hexagonal, soporte de protección	2502							
494	Tubería, enfriador con aletas	---							
494A	Conector, Termo	Bronce o acero inoxidable 316							
494B	Codo 90	Bronce o acero inoxidable 316							
494C	Casquillo, reductor de HC	2502							
501F	Protección, eje	3201							
501P	Arandela plana, protección del eje	2504							
520	Tuerca, acople	2501							
533	Arandela, cubierta de la cámara de sellado	2177							
550A	Ensamble de filtro	---							
569A	Tornillo de cabeza hexagonal, cubierta de aspiración	5429							
569B	Tornillo de cabeza hexagonal, cubierta de descarga	5429							
569F	Tornillo de cabeza hexagonal, carenado	2502							
569G	Tornillo de cabeza hexagonal, cubierta de transporte de ventilación/derivación	5429							

8.1 Lista de piezas

Artículo	Descripción de la pieza	S-4	S-5	S-6	S-8	C-6	A-8	D-1	D-2
570A	Tuerca hexagonal, cubierta de aspiración	5429							
570B	Tuerca hexagonal, cubierta de descarga	5429							
571D	Cubierta, cubierta de brida de recirculación	3201							
572D	Junta, cubierta de brida de recirculación	5107							
573D	Tornillo de cabeza hexagonal, cubierta de transporte de recirculación	5429							
573G	Espárrago, brida de drenaje	5426							
574D	Tuerca hexagonal, cubierta de transporte de recirculación	5429							
574E	Tuerca hexagonal, brida de drenaje	5427							
761B	Monitor, i-Alert®3	18-8 Inoxidable con cubierta de Nylon 12							
785D	Carenado, ventilador de refrigeración	3201							
843U	Tapón, conversión de neblina de aceite radial	2502							
843 V	Tapón, conversión de neblina de aceite de empuje	2502							

9 Para obtener documentación adicional

Para obtener otra documentación o manuales relevantes, contacte a su representante de ITT.

10 Contactos locales de ITT

10.1 Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
América del Norte (Sede central)	ITT. Bombas Goulds 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE. UU.	+1 315-568-2811	+1 315-568-2418
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 Ciudad de Industry, CA 90601-1734 EE. UU.	+1 562-949-2113	+1 562-695-8523
Asia Pacífico	ITT Fluid Technology Asia Pte Ltd 1 Jalan Kilang Timor #04-06 Singapore 159303	+65 627-63693	+65 627-63685
Asia Pacífico	ITT Goulds Pumps Ltd 35, Oksansandan-ro Oksan-myeon, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do 28101, Rep. De COREA	+82 234444202	
Europa	ITT. Bombas Goulds Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44 1297-639100	+44 1297-630476
América Latina	ITT. Bombas Goulds 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. Bombas Goulds Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30 210-677-0770	+30 210-677-5642

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



Goulds Pumps
240 Fall Street
Seneca Falls, NY 13148
USA

Formulario IOM.3700i.es-LA.2022-11

©2022 ITT Inc.

La instrucción original está en inglés. Las instrucciones en otros idiomas son traducciones de la instrucción original.