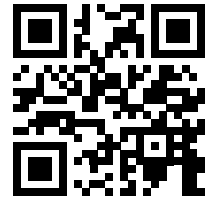
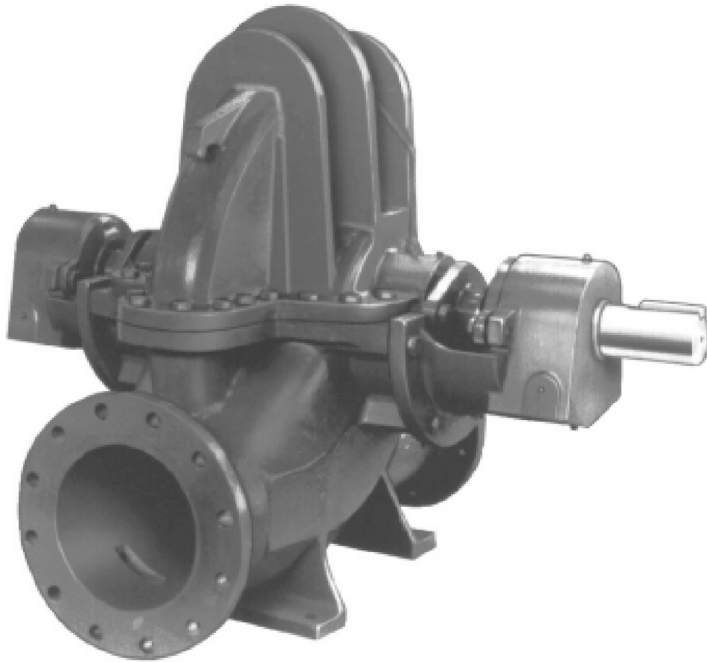


MANUAL DE INSTRUCCIONES

AC6390C



G&L Pumps Series A-C 9100 Base Mounted Centrifugal Pumps

Tabla de contenidos

1	Introducción y seguridad.....	3
1.1	Introducción.....	3
1.2	Seguridad.....	3
1.2.1	Terminología y símbolos de seguridad.....	3
1.2.2	Calcomanías con instrucciones de seguridad.....	4
1.3	Seguridad del usuario.....	5
1.3.1	Lave la piel y los ojos.....	6
1.4	Protección del medio ambiente.....	6
2	Transporte y almacenaje	7
2.1	Examinar la entrega.....	7
2.1.1	Examinar el paquete.....	7
2.1.2	Examinar la unidad.....	7
2.2	Requisitos de manejo seguro.....	7
2.3	Requisitos de almacenamiento.....	10
3	Descripción del producto	11
3.1	Descripción general.....	11
3.2	Especificaciones de funcionamiento.....	11
3.3	Información sobre las placas de identificación.....	11
4	Instalación	13
4.1	Instalación previa.....	13
4.1.1	Pautas de ubicación de la bomba.....	13
4.1.2	Instalación típica.....	14
4.1.3	Requisitos para la cimentación.....	14
4.1.4	Nivele la base sobre cimientos de concreto	15
4.1.5	Aplicar lechada en la placa de base.....	15
4.2	Alineación del acoplamiento.....	16
4.2.1	Preparación para la alineación.....	16
4.2.2	Alinee la bomba utilizando un borde derecho y calibradores.....	16
4.2.3	Alinee la bomba usando un indicador de cuadrante.....	18
4.2.4	Alineación final.....	19
4.2.5	Procedimiento de alineación opcional.....	19
4.2.6	Fije la bomba y la unidad de accionamiento con tarugos.....	19
4.2.7	Limitaciones del acoplador.....	20
4.3	Listas de verificación para la tubería.....	20
4.3.1	Lista de verificación de tuberías.....	20
4.3.2	Lista de verificación de la tubería de aspiración.....	21
5	Entrega, puesta en marcha, operación y apagado.....	24
5.1	Preparación para la puesta en marcha.....	24
5.1.1	Controles previos al arranque.....	24
5.1.2	Cebado.....	25
5.1.3	Iniciando.....	25
5.1.4	Controles de funcionamiento.....	25
5.1.5	Verificación de la rotación.....	25
5.1.6	Protección contra el congelamiento.....	26
5.1.7	Cambie la rotación.....	26

6	Mantenimiento.....	28
6.1	Programa de mantenimiento.....	28
6.2	Bombas dañadas por inundaciones.....	29
6.3	Mantenimiento de los cojinetes.....	29
6.3.1	Reengrase de los cojinetes lubricados con grasa.....	31
6.3.2	Requisitos de grasa lubricante.....	32
6.4	Mantenimiento del sellado del eje.....	32
6.4.1	Mantenimiento del sello mecánico.....	32
6.4.2	Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada.....	32
6.5	Limpieza sin desarmar la bomba.....	33
6.6	Desmontaje.....	33
6.6.1	Precauciones de desmontaje.....	33
6.6.2	Drenaje de la bomba.....	34
6.6.3	Extracción del protector hexagonal del acoplamiento.....	34
6.6.4	Desarme la bomba con la empaquetadura sobre el manguito del eje.....	35
6.7	Inspecciones de prearmado.....	36
6.7.1	Pautas para el reemplazo.....	37
6.7.2	Inspección del eje y del manguito.....	37
6.8	Dimensiones.....	37
6.9	Reensamblado.....	38
6.9.1	Vuelva a armar la bomba con los sellos mecánicos sobre el manguito del eje.....	38
6.9.2	Vuelva a armar la bomba con la empaquetadura sobre el manguito del eje....	41
6.9.3	Instalación del guardacople hexagonal	44
6.9.4	Anillos de desgaste ajustables.....	44
6.9.5	Instale el anillo de engrase.....	45
6.9.6	Cambio de aceite en los cojinetes lubricados con aceite.....	46
6.9.7	Acoplamiento de extremo flotante limitado.....	46
6.9.8	Referencias de ensamblaje.....	47
7	Resolución de problemas.....	49
7.1	Solución de problemas de funcionamiento.....	49
8	Lista de piezas y dibujos de corte cruzado.....	53
8.1	Lista de piezas.....	53
9	Garantía del producto.....	56

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:

Lea este manual atentamente antes de instalar y utilizar el producto. El uso incorrecto de este producto puede provocar lesiones personales y daños a la propiedad, además puede anular la garantía.

AVISO:

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

1.2 Seguridad



ADVERTENCIA:

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
 - La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por Xylem. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de Xylem antes de continuar.
 - No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Xylem.
-



PRECAUCIÓN:

Debe observar las instrucciones contenidas en este manual. De lo contrario, podrían producirse lesiones físicas, daños o demoras.




1.2.1 Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

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


- Accidentes personales y problemas de salud
- Daño al producto y sus alrededores
- 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:	Los avisos se utilizan cuando existe riesgo de daño al equipo o un menor rendimiento, pero no lesiones potenciales.

Símbolos especiales

Algunas categorías de peligros tienen símbolos específicos, como se muestra en la tabla siguiente.

Peligro eléctrico	Peligro de campos magnéticos
 Peligro eléctrico:	 PRECAUCIÓN:


1.2.2 Calcomanías con instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA:

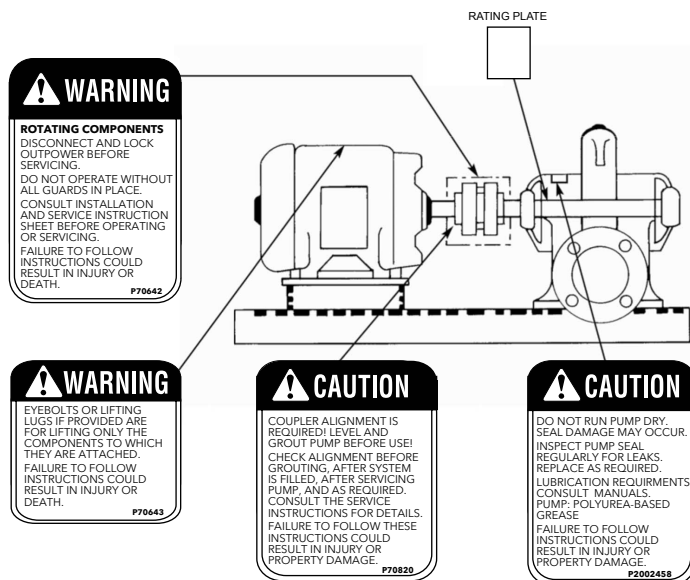
NO supere la presión máxima de funcionamiento de la bomba. Esta información se enumera en la placa de identificación de la bomba.

Símbolo de alerta

	<p>Este símbolo de alerta de seguridad se utiliza en manuales y en calcomanías con instrucciones de seguridad de la bomba, a fin de llamar la atención sobre las instrucciones relacionadas con la seguridad.</p> <p>Cuando se utiliza, el símbolo de alerta de seguridad significa que si no se cumplen las instrucciones, se pueden ocasionar daños relacionados con la seguridad.</p>
---	--

Calcomanías

Asegúrese de que la bomba cuente con calcomanías con instrucciones de seguridad y que estén ubicadas como muestra la siguiente figura. Si las calcomanías se pierden o son ilegibles, comuníquese con el representante local de ventas y servicio para solicitar el reemplazo.



Asegúrese de que todas las calcomanías con instrucciones de seguridad estén siempre claramente visibles y legibles.

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

AVISO:

Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

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.

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 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.
- Deje que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos.
- Asegúrese de limpiar el producto cuidadosamente.
- Desconecte y bloquee el suministro eléctrico antes de arrancar la bomba.
- Compruebe si existe algún riesgo de explosión antes de soldar o usar herramientas eléctricas de mano.

1.3.1 Lave la piel y los ojos.

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

Estado	Operación
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 oftalmológica 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.

1.4 Protección del medio ambiente

Emisiones y desecho de residuos

Observe las reglamentaciones y códigos locales sobre:

- Informe de emisiones a las autoridades apropiadas
- Clasificación, reciclado y desecho de residuos sólidos o líquidos
- Limpieza de derrames

Sitios excepcionales



PRECAUCIÓN: Peligro de radiación

NO envíe el producto a Xylem si este ha estado expuesto a radiación nuclear, a menos que Xylem haya sido informado y se hayan acordado acciones apropiadas.

Pautas para el reciclaje

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

2 Transporte y almacenaje

2.1 Examinar la entrega

2.1.1 Examinar el paquete

1. Examine el paquete y compruebe que la entrega no contenga piezas dañadas o faltantes.
2. Registre las piezas dañadas o faltantes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Si algo no corresponde, presente una demanda contra la empresa de transporte.
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

2.1.2 Examinar la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.
Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Examine el producto para determinar si existen piezas dañadas o si falta alguna pieza.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.
Tenga cuidado con los clavos y las bandas.
4. Si detecta algún problema, comuníquese con un representante de ventas.

Información de envío

- Por lo general, las bombas y los motores se envían de fábrica montados y pintados con pintura base y una capa de acabado.
- Los acoplamientos se envían montados o tienen los cubos de acoplamiento montados a los ejes y los miembros conectores extraídos.
- Cuando los miembros conectores están extraídos, vendrán empacados en un contenedor diferente y se enviarán con la bomba o unidos a la plancha de base.

Alineación del eje

- Los ejes están alineados cuando se envía la unidad; sin embargo, pueden desalinearse durante el envío.
- Consulte los procedimientos de alineación recomendados de este manual si es necesario volver a alinear el eje.

2.2 Requisitos de manejo seguro



ADVERTENCIA:

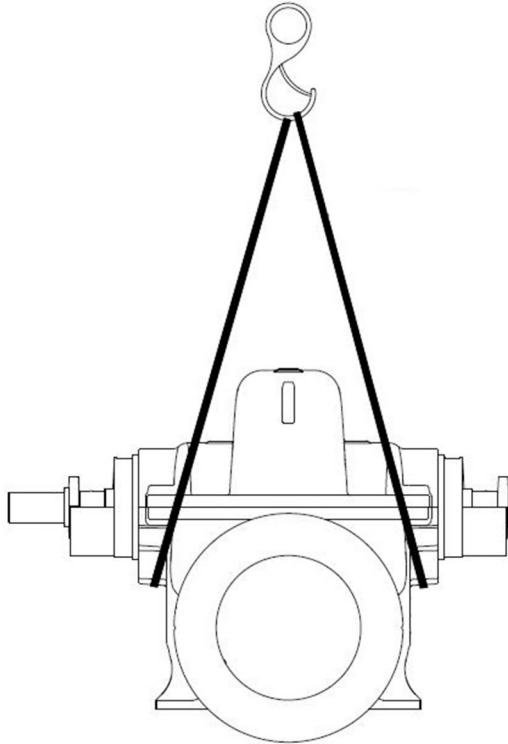
- Al manejar este equipo, debe usar el equipo de protección personal.
- Solo el personal calificado debe realizar el transporte y la instalación de este equipo.
- Se recomienda consultar a una compañía de elevación con aparejos profesional antes de levantar el ensamble de la bomba.
- Solo use equipos y dispositivos de elevación certificados y del tamaño adecuado, incluidas las eslingas, con la clasificación correspondiente a los pesos que se elevarán.
- Cuando se usen, las eslingas deben estar fabricadas con los mismos materiales para evitar diferencias en el grado de estiramiento.
- No use dispositivos de elevación que estén deshinchados, retorcidos, sin marcas o gastados.
- Los cáncamos de elevación colocados sobre componentes individuales del ensamble (bomba o motor) no deben usarse para elevar todo el ensamble.
- Si no se siguen estas instrucciones, podría dañarse el equipo o la propiedad, y el personal podría sufrir lesiones graves o la muerte.

El ensamble de la bomba puede llegar de distintas maneras:

- Solo el extremo de la bomba (solo la bomba)
- La bomba sin el motor
- La bomba, el motor y la placa de base

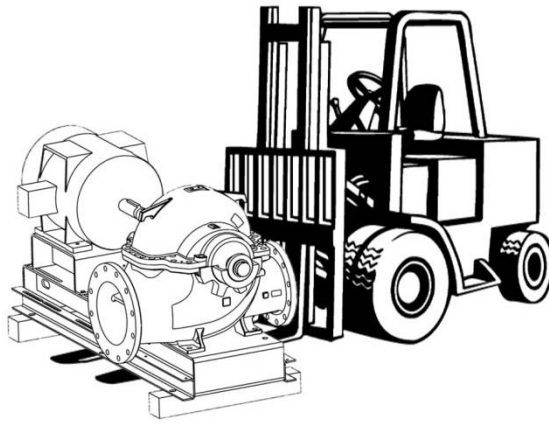
Siga los siguientes consejos recomendados para manipular los ensambles de bombas HSC.

- El ensamble de la bomba debería permanecer horizontal durante el transporte y la elevación.
- La elevación del extremo de la bomba (solo la bomba) debe realizarse al colocar un extremo de las eslingas alrededor del cilindro de la carcasa o lo más cerca posible de este. Cuando las eslingas estén sujetadas a la unidad, vuelva a controlar para asegurarse de que estén fijadas en su sitio. Asegúrese de que las eslingas estén ajustadas para obtener una elevación uniforme.

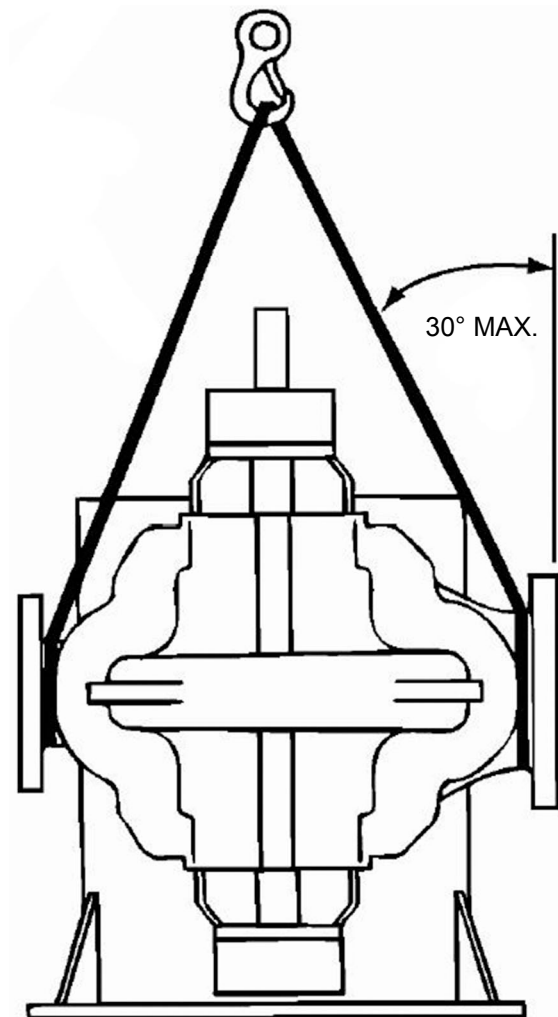


Cifra 1: Elevación del extremo de la bomba solo con una eslinga de nylon, una cadena o un cable.

- La elevación de la bomba sin el motor, o de la bomba, el motor y la placa de base debe realizarse con una horquilla elevadora debajo de la unidad. Siempre tome precauciones adicionales para asegurarse de que el peso esté equilibrado y distribuido de manera uniforme a lo largo de ambas horquillas. Cuando la placa de base del ensamble tenga una construcción de canal estructural, la bomba y la placa de base deben ubicarse primero. Luego el motor debe elevarse por separado y montarse a la unidad.
- Es probable que no sea seguro elevar en conjunto los ensambles de la bomba, la base y el elemento conductor, donde la longitud de la base supera las 100 pulgadas. Pueden producirse daños en la placa de base. Si el elemento conductor se montó en la placa de base en la fábrica, puede elevar todo el montaje de manera segura. Si el elemento conductor no fue montado en la fábrica y la longitud total de la placa de base supera las 100 pulgadas, no eleve todo el montaje compuesto por la bomba, la base y el elemento conductor. En lugar de ello, eleve la bomba y la placa de base a su ubicación definitiva sin el elemento conductor. Luego monte el elemento conductor.



Cifra 2: Eleve con una horquilla elevadora



Cifra 3: Vertical - Medio pedestal - Modelo 200

- Coloque una eslinga de nylon, una cadena o un cable alrededor de las dos bridas. Utilice un gancho con cerrojo o grillete estándar y nudos en los extremos. Asegúrese de que el equipo de elevación sea lo suficientemente largo como para mantener el ángulo de elevación a menos de 30° de la vertical (Consulte la Figura 3).

Ubicación del almacenamiento

El producto debe almacenarse en un lugar cubierto y seco, libre de altas temperaturas, suciedad y vibraciones.

AVISO:

Proteja el producto de la humedad, las fuentes de calor y los daños mecánicos.

AVISO:

No coloque elementos pesados sobre el producto empacado.

2.3 Requisitos de almacenamiento

Si la unidad no se instalará ni se pondrá en funcionamiento de inmediato al llegar al sitio, o para un apagado extendido después de que la unidad está en funcionamiento, se aplican los requisitos siguientes para el almacenamiento a corto plazo:

- Almacene la unidad en un lugar cubierto y seco.
- Almacene la unidad libre de frío o calor excesivo (menos de 32 °F y más de 110 °F), polvo y vibración.
- Gire el eje con la mano varias veces (10-15 vueltas) cada 30 días, como mínimo.

Para un almacenamiento inicial de más de tres meses, o para el apagado de la bomba después de estar en funcionamiento por más de tres meses, contacte a su representante local de ventas y servicio para obtener las pautas para el almacenamiento a largo plazo.

3 Descripción del producto

3.1 Descripción general

Descripción

La bomba es una bomba centrífuga, montada en un bastidor. Las siguientes características de la bomba hacen que sea fácil de instalar, de operar y de mantener:

- Alta eficiencia
- Construcción reforzada
- Diseño compacto
- Voluta montada sobre el pie
- Acoplador de desactivación central
- cojinetes reengrasables
- Caja divisoria horizontal

Aplicaciones previstas



ADVERTENCIA:

Este puede exponerlo a químicos, incluido el plomo, reconocidos por el estado de California por provocar cáncer y defectos del nacimiento u otros daños reproductivos. Para obtener más información, acceda a: www.P65Warnings.ca.gov.

Debido a su construcción con accesorios de bronce, la bomba es ideal para usar con los siguientes líquidos:

- Agua para uso doméstico y agua corriente sin calentar
- Agua de alimentación de calderas
- Condensación
- Refrigeración o calefacción hidrónica
- Refuerzo de presión
- Bombeo general
- Líquidos benignos

3.2 Especificaciones de funcionamiento

Presión máxima de funcionamiento

La presión de trabajo máxima se enumera en la placa de identificación de la bomba.

Especificaciones del sello mecánico

Tipo de sello	configuración de VFD	Valor
Autopurga estándar	Límites de rango de pH para Viton	pH 7-9
	Rango de temperatura del líquido que cumple con los límites de rango de pH para Viton	-10 °F a 220 °F (-23 °C a 104 °C)

Notas de la tabla

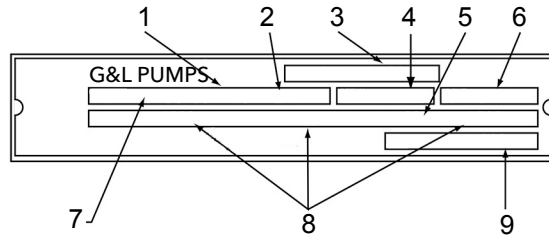
1. Para usar en sistemas abiertos o cerrados que estén relativamente libres de suciedad o de otras partículas abrasivas.

3.3 Información sobre las placas de identificación

La placa de identificación de la bomba brinda información de identificación y clasificación de la bomba.

Los registros permanentes de esta bomba se mantienen por número de serie y deben utilizarse en toda la correspondencia en los pedidos de repuestos.

Placa de identificación



1. Diámetro del impulsor
2. Rotación de la bomba; por ejemplo, LHR = rotación hacia la izquierda
3. Tamaño de la bomba; por ejemplo, 8x8x17 M
4. Número de serie; por ejemplo, 1-21937-1-1
5. Potencia del motor
6. Número de identificación; por ejemplo, mes y año = CWP-11
7. Número de serie y modelo de la bomba
8. Puntos de servicio: GPM, pies, RPM
9. Presión máxima de funcionamiento

4 Instalación

4.1 Instalación previa

Precauciones



ADVERTENCIA:

- Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor esté certificado adecuadamente.
- Debe conectar a tierra (masa) todos los equipos eléctricos. Esto aplica a los equipos de la bomba, al elemento conductor y a cualquier equipo de monitoreo. Pruebe el conductor de la conexión a tierra (masa) para verificar que esté conectado correctamente.
- Los motores sin protección incorporada deben estar provistos de contactores y protección de sobrecarga térmica para motores de fase única o arrancadores con calefactores para motores de tres fases. (Consulte la placa de identificación en la unidad del motor para seleccionar las sobrecargas de tamaño adecuado.)

AVISO:

Se recomienda la supervisión de un representante autorizado de Xylem para asegurar una instalación correcta. De lo contrario, pueden producirse daños en los equipos o reducción del rendimiento.

4.1.1 Pautas de ubicación de la bomba

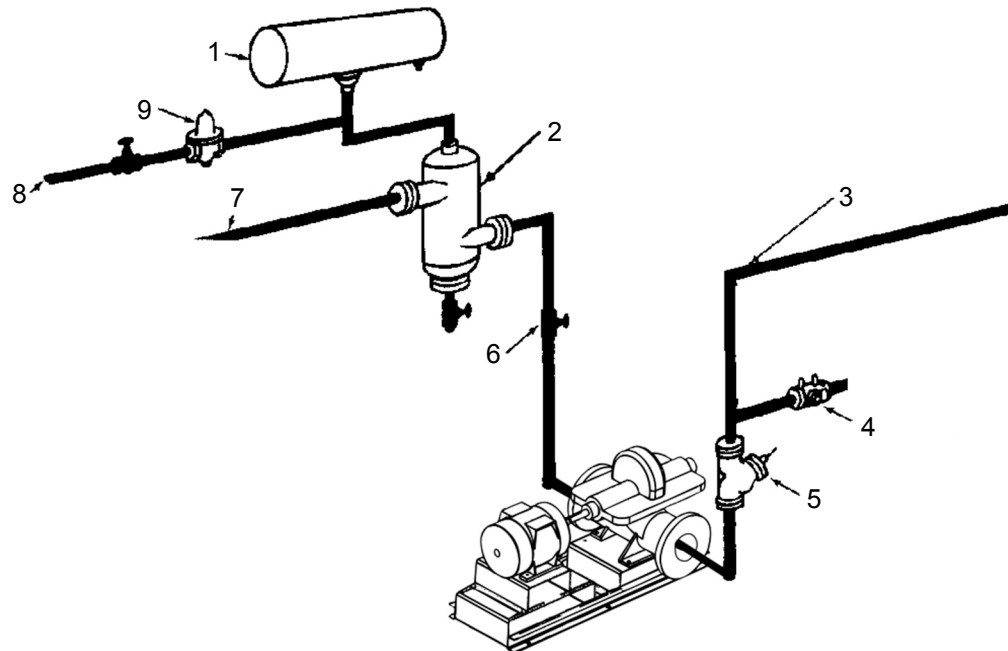


ADVERTENCIA:

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo, se pueden provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.

Pauta	Explicación/comentario
Mantenga la bomba tan cerca de la fuente de líquidos como sea posible para los fines prácticos. Si la bomba no está en un sistema cerrado, ubique la bomba de manera que se requiera la menor cantidad de codos u ondulaciones en la tubería de aspiración.	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.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre un 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.
Asegúrese de que exista una fuente de alimentación adecuada disponible para el motor de la bomba.	El suministro eléctrico debe coincidir con las especificaciones de la placa de identificación del motor.

4.1.2 Instalación típica



1. Tanque de compresión (ubique el tanque de compresión del lado de succión de la bomba)
2. Separador de aire
3. Suministro al sistema
4. Regulador del circuito
5. Válvula de tres funciones
6. Válvula de aislamiento
7. Desde el enfriador o convertidor de la caldera
8. Suministro de agua fría
9. Válvula de reducción

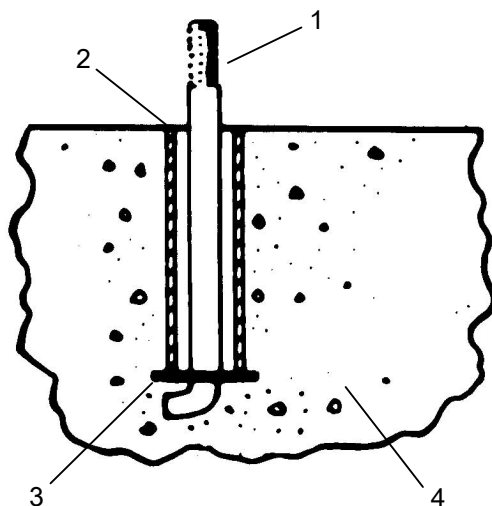
4.1.3 Requisitos para la cimentación

Requisitos

- Una cimentación y un soporte sustancial deben construirse para ajustarse a las condiciones locales y formar un soporte rígido para mantener la alineación.
- La cimentación debe tener la capacidad de absorber cualquier tipo de vibración y formar un soporte rígido y permanente para la unidad.
- La cimentación debe pesar al menos cinco veces el peso de la unidad de la bomba.
- Vierta la cimentación sin interrupción dentro de 1/2 a 1-1/2 pulgada de la altura terminada.
- La superficie de la cimentación debe marcarse y ranurarse antes de que el concreto se asiente. Esto proporciona una superficie de unión para la lechada.
- Coloque una cimentación de concreto plana y robusta para evitar tensión y distorsión cuando ajuste los pernos de cimentación.
- Los pernos de cimentación que se utilizan comúnmente son los de tipo manguito y en J. Ambos diseños permiten el movimiento para el ajuste final del perno.
- Permita que la cimentación se asiente durante varios días antes de continuar con la instalación de la bomba.

Diagrama

- Permita suficiente longitud del perno para el mortero, los pasadores, la brida de la plancha de base inferior, las tuercas y las arandelas.

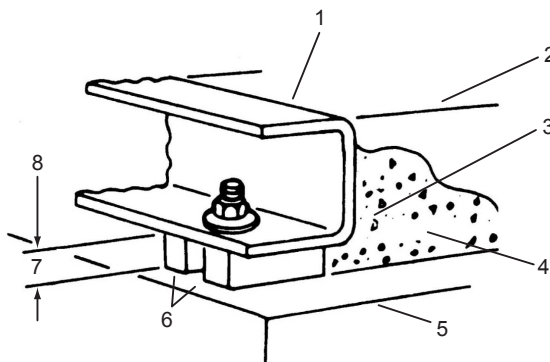


1. Perno de cimentación
2. Manguito de tubo
3. Arandela
4. Cimentación de hormigón incorporada

4.1.4 Nivele la base sobre cimientos de concreto

1. Coloque el de la bomba en su cimentación de concreto.
2. Coloque separadores o cuñas de acero grueso de 1,00 pulg. (25,40 mm) a ambos lados de cada perno de anclaje para sostener el de la bomba.

Esto también proporciona una forma de nivelar la base.



1. Riel base de la bomba
2. Aplique lechada solo en la parte superior del riel base
3. Ubique los separadores para permitir la remoción después de aplicar la lechada.
4. Lechada
5. Cimentación de concreto
6. Separadores
7. Espacio de 1 pulg. (25,40 mm)
8. Deje 1 pulg. para los separadores. Coloque de ambos lados de los pernos de anclaje.

4.1.5 Aplicar lechada en la placa de base

Equipo necesario:

- Limpiadores: no utilice un limpiador a base de aceite, porque la lechada no se adherirá. Consulte las instrucciones provistas por el fabricante de la lechada.
- Lechada: se requiere utilizar lechada que no se contraiga.

1. Limpie todas las áreas de la placa de base que van a estar en contacto con la lechada.
2. Construya una presa alrededor de la cimentación.
3. Humedezca por completo la cimentación que va a estar en contacto con la lechada.
4. Vuelque lechada a través del orificio para la lechada en la placa de base hasta el nivel de la presa.

Cuando vierta la lechada, elimine las burbujas de aire mediante uno de los siguientes métodos:

- Remuévalas con un vibrador.
 - Bombee la lechada a su lugar.
5. Una vez que la lechada se ha endurecido, compruebe los pernos de la cimentación y ajuste de ser necesario. Compruebe la alineación después de ajustar los pernos.
 6. Una vez seca la lechada, aplique pintura al aceite en los bordes expuestos para evitar que la humedad entre en contacto con la lechada.

4.2 Alineación del acoplamiento



ADVERTENCIA:

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

Pautas de alineación

Siga estas pautas cuando realice la alineación del acoplamiento:

- Solo realice la alineación moviendo o balanceando el motor.
- Dado que los ajustes en una dirección pueden modificar la alineación en otra dirección, verifique la alineación en todas las direcciones después de llevar a cabo la corrección.
- Asegúrese de que los pernos de la bomba y el motor estén ajustados cuando tome todas las medidas.
- Realice una verificación de la alineación final después de que la unidad alcance la temperatura de funcionamiento final.

4.2.1 Preparación para la alineación

1. Verifique los ejes de la bomba y del motor y retire pintura, rebabas y óxido.
2. Deslice los cubos y bujes en los ejes con llaves.
3. Sostenga una mitad del elemento sobre los cubos para determinar el espacio adecuado entre los cubos.
4. Si utiliza elementos espaciadores con anillos de alta velocidad, sostenga ambas mitades del elemento sobre los cubos para asegurarse de que estos no interfieran con los anillos.
5. Puede instalar los cubos con la extensión del cubo hacia adentro o hacia afuera. Asegúrese de que el eje se extienda en los cubos al menos 0.8 veces del diámetro del eje.
6. Ajuste levemente los cubos a los ejes para evitar que se muevan durante la alineación.
7. Alinee los cubos según los valores que se muestran en Desalineación máxima permitida para acoplamientos .
Puede realizar alineación con láser, indicadores de cuadrante o borde derecho y calibradores.

4.2.2 Alinee la bomba utilizando un borde derecho y calibradores

1. Verifique la desalineación angular:

Herramienta	Procedimiento
Calibradores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mida la distancia entre los dos cubos en distintos puntos alrededor de la circunferencia. No gire los ejes. 2. Vuelva a posicionar el equipo hasta que la diferencia entre los valores de distancia mínima y máxima estén dentro del rango permitido. Consulte la desalineación máxima permitida para los acoplamientos .

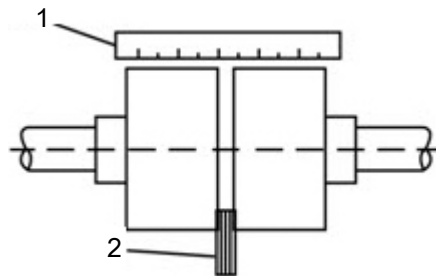
Herramienta	Procedimiento
Calibradores de separadores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inserte los calibradores de separadores entre las superficies del acoplamiento en distintos puntos alrededor de la circunferencia. No gire los ejes. 2. Vuelva a posicionar el equipo hasta que la diferencia entre los valores de distancia mínima y máxima estén dentro del rango permitido.

2. Verifique la alineación paralela:

- a) Coloque un borde derecho entre los dos cubos.
- b) Mida el desplazamiento máximo en distintos puntos alrededor de la periferia de los cubos.
No gire los ejes.
- c) Vuelva a posicionar el equipo hasta que el desplazamiento esté dentro del rango permitido.

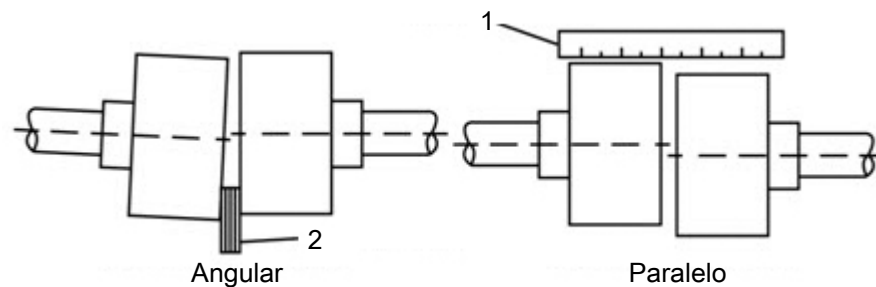
Consulte la desalineación máxima permitida para los acoplamientos .

Un acoplamiento con una desalineación angular de 3° tiene una diferencia en medidas de 0,191 pulg. (0,485 cm) entre L1 y L2. Esta diferencia está entre la desalineación de 0° a 4° permitida para ese tamaño de acoplamiento.



1. Borde derecho
2. Calibrador de diferencias

Figura 4: Verifique la alineación utilizando un borde derecho: correcto.



1. Borde derecho
2. Indicador

Figura 5: Verifique la alineación utilizando un borde derecho: incorrecto.

En la siguiente figura, las flechas muestran la alineación angular.

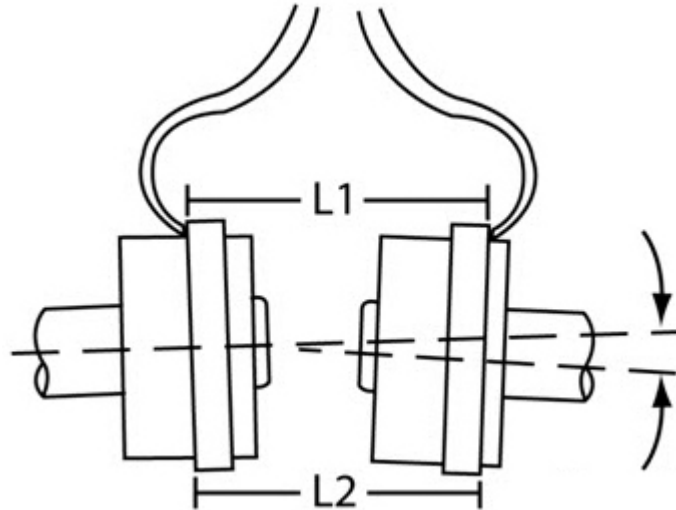
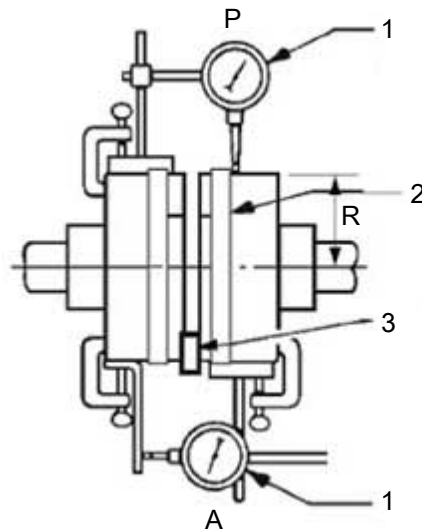


Figura 6: Verifique la alineación usando calibradores

4.2.3 Alinee la bomba usando un indicador de cuadrante

- Asegúrese de que cada núcleo se sujete a su eje respectivo y que todos los elementos de conexión/separación se retiren en este momento.
 - La brecha entre los núcleos del acoplamiento es establecida por el fabricante antes de enviar la unidad. Sin embargo, esta dimensión debe ser verificada. Consulte las especificaciones del fabricante del acoplamiento provistas con la unidad.
1. Verifique la desalineación angular:
 - a) Monte la base del indicador de cuadrante a la mitad del acoplamiento o eje.
 - b) Posicione el botón del indicador de cuadrante en la superficie delantera o trasera de la mitad opuesta del acoplamiento.
 - c) Marque las líneas de índice en las mitades del acoplamiento como muestra la siguiente figura:



A	Alineación angular
P	Alineación paralela
1	Indicadores de cuadrante
2	Línea de índice

3	Separador elástico
---	--------------------

Figura 7: Alineación de la bomba mediante el indicador de cuadrante

- d) Configure el indicador en cero.
 - e) Gire ambas mitades del acoplamiento al mismo tiempo y asegúrese de que coincidan las líneas de índice.
 - f) Vuelva a posicionar el equipo hasta que el desplazamiento esté dentro del valor permitido.
2. Verifique la desalineación paralela:
- a) Monte la base del indicador de cuadrante a la mitad del acoplamiento o eje.
 - b) Posicione el botón del indicador de cuadrante en el diámetro exterior de la mitad opuesta del acoplamiento.
 - c) Configure el indicador en cero.
 - d) Gire ambas mitades del acoplamiento al mismo tiempo y asegúrese de que coincidan las líneas de índice.
 - e) Vuelva a posicionar el equipo hasta que el desplazamiento esté dentro del valor permitido.
 - f) Ensamble el acoplamiento. Ajuste todos los pernos y tornillo(s) de ajuste. Puede ser necesario repetir los pasos para una comprobación final.

Para acoplamientos de elemento simple, una desalineación paralela satisfactoria es de 0,004" T.I.R., en tanto que una desalineación angular satisfactoria es de 0,004" T.I.R. por pulgada de radio R.

4.2.4 Alineación final

No se puede realizar el ajuste final hasta hacer funcionar la bomba de el inicio el tiempo suficiente como para alcanzar la temperatura de funcionamiento. Cuando la bomba alcance la temperatura de funcionamiento normal, asegure la bomba y vuelva a verificar la alineación. Asegúrese de compensar la temperatura de manera correspondiente.

AVISO:

Los acoplamientos elastoméricos están específicamente diseñados para gestionar la desalineación angular del eje, así como el desplazamiento paralelo de los ejes de la bomba y del motor. Sin embargo, la cantidad de desplazamiento o desalineación depende del estilo del acoplamiento flexible aplicado. Si no corrige esta desalineación del acoplamiento, es posible que haya un importante impacto en la duración total de los sellos mecánicos y los cojinetes de la bomba.

4.2.5 Procedimiento de alineación opcional

Si lo desea, los pies del motor y la bomba pueden fijarse a la base con tarugos luego de la última alineación. Esto debe realizarse después de haber puesto la unidad en funcionamiento durante el tiempo suficiente y cuando la alineación se encuentre dentro de los valores de tolerancia. Consulte la sección sobre fijación con tarugos.

NOTA: Es probable que la bomba se haya fijado a la base con tarugos en fábrica.

4.2.6 Fije la bomba y la unidad de accionamiento con tarugos

1. Perfore en forma diagonal en dirección opuesta a los pies y hacia la base. Los orificios deben tener un diámetro 1/64 pulgada menor que el diámetro de las clavijas del tarugo.
2. Escarie los orificios sobre los pies y la base al diámetro adecuado para las clavijas (ajuste muy suave). Limpie las virutas.
3. Inserte las clavijas de modo que queden en contacto con los pies.

4.2.7 Limitaciones del acoplador

Nombre de marca	Apto para aplicaciones de velocidad variable	Tamaño del acoplador	Velocidad mínima recomendada	Límites de desalineación angular durante la instalación (pulgadas)	Límites de desalineación paralela durante la instalación (pulgadas)	Temperatura máxima	Temperatura mínima
Engranaje Falk Lifelign G20 (sin separador) G32 (separador)	Sí	1010G	1030 RPM	Todos los tamaños: 1/8 por engranaje intermedio	0,00200	250 °F	-20 °F
		1015G	700 RPM		0,00300		
		1020G	550 RPM		0,00300		
		1025G	460 RPM		0,00400		
		1030G	380 RPM		0,00500		
		1035G	330 RPM		0,00600		

4.3 Listas de verificación para la tubería

4.3.1 Lista de verificación de tuberías



ADVERTENCIA:

- La aplicación de calor al agua y otros fluidos pueden causar expansión volumétrica. Las fuerzas asociadas pueden provocar la falla de los componentes del sistema y la liberación de fluidos a alta temperatura. Para evitarlo, instale tanques de compresión y válvulas de alivio de presión del tamaño adecuado y en la ubicación correcta. Si no sigue estas instrucciones, puede resultar en lesiones personales graves, la muerte o daños en la propiedad.
- Evite lesiones personales graves y daños a la propiedad. Asegúrese de que los pernos de las bridas estén torneados adecuadamente.
- Nunca aplique fuerza a la tubería para realizar una conexión con una bomba.

Control	Explicación/Comentario
Siempre instale tuberías hacia la bomba.	No mueva la bomba hacia las tuberías. Esto podría impedir la alineación final.
Controle que las tuberías de aspiración y de descarga tengan un apoyo independiente cerca de la bomba y que estén bien alineadas.	Esto ayuda a evitar la tensión sobre la bomba cuando se ajusten los pernos de la brida.
Controle que se hayan instalado perchas de tubos u otros soportes.	Coloque los soportes a intervalos necesarios.
Controle que las juntas de expansión estén bien instaladas.	Cuando se usan juntas de expansión en el sistema de tuberías, deben instalarse más allá de los soportes de la tuberías, lo más cerca posible de la bomba. Los pernos de sujeción deben usarse con las juntas de expansión para evitar la tensión en la tubería. No instale juntas de expansión junto a la bomba o de ninguna manera que provoque una tensión sobre la bomba que pudiera modificar la presión del sistema.
Controle que el tamaño de la tubería sea mayor en las conexiones de la bomba.	Por lo general, se recomienda aumentar el tamaño de los tubos de aspiración y de descarga en la conexión de la bomba para disminuir la pérdida del cabezal por la fricción.
Instale las tuberías de la forma más recta posible para evitar las curvaturas innecesarias.	Use un accesorio de 45 grados o de 90 grados de curva abierta para disminuir las pérdidas por fricción.
Asegúrese de que todas las juntas de tuberías estén herméticamente selladas.	
Donde se usan juntas de bridas, asegúrese de que los diámetros interiores coincidan.	

Control	Explicación/Comentario
No "haga saltar" las tuberías cuando realice conexiones.	
Brinde prolongaciones de tubos cuando deban bombearse líquidos calientes.	

4.3.2 Lista de verificación de la tubería de aspiración

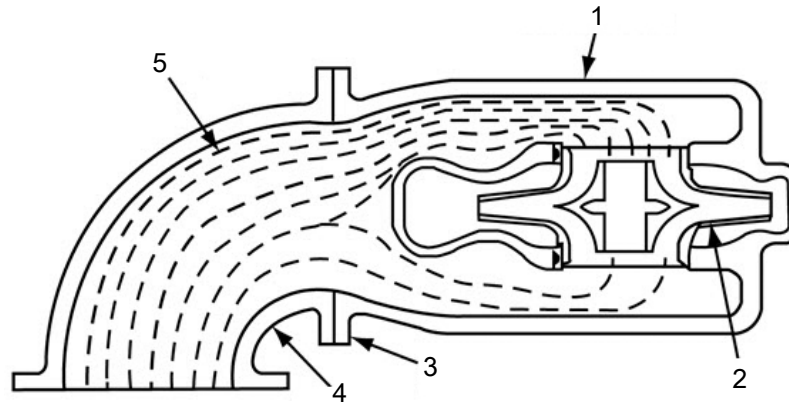
El tamaño y la instalación de la tubería de aspiración es sumamente importante. Debe instalarse y seleccionarse de modo que se minimicen las pérdidas de presión y de modo que circule suficiente líquido hacia la bomba cuando se inicia y se pone en funcionamiento. Muchos problemas de altura neta positiva de aspiración (NPSH) pueden atribuirse directamente a los sistemas de tubos de aspiración que presentan fallas.

Lista de verificación de tuberías

Control	Explicación/comentario	Controlado
Mantenga la tubería de aspiración corta, lo más directa posible, y nunca con un diámetro menor que el de la apertura de aspiración de la bomba.	Si el tubo de aspiración es corto, el diámetro del tubo puede tener el mismo tamaño de la apertura de aspiración. Si se requiere una tubería de aspiración más larga, los tubos deben ser una o dos veces más grandes que la apertura según la longitud de la tubería.	
Controle que los codos en la tubería de aspiración para bombas de aspiración doble horizontales estén instalados conforme a las normas del Instituto de Hidráulica, ya que siempre se forma un flujo turbulento alrededor de los codos.	Cuando hay un codo en una posición diferente de la vertical con relación a la boquilla de aspiración de la bomba, esto hace que ingrese más líquido por un lado del impulsor que del otro lado. El resultado de esto supone cargas de empuje altamente desiguales que sobrecalientan los cojinetes y causan desgaste rápido, lo cual afecta en forma negativa el rendimiento hidráulico. Consulte el Ejemplo de la figura de carga inestable.	
Controle que los reductores de tubos en el lado de la entrada no tengan más que una reducción de diámetro del tubo en un solo reductor.	Esto evita el exceso de turbulencia y de ruido.	
Durante el funcionamiento en un elevador de aspiración, controle que el tubo de aspiración esté inclinado hacia arriba, hacia la boquilla de la bomba.	Una línea de aspiración horizontal debe tener una elevación gradual hacia la bomba. Cualquier punto alto en el tubo puede llenarse con aire y restringir el funcionamiento adecuado de la bomba.	
(Opcional) Puede instalar una sección de tubo corta en forma contigua a la brida de aspiración, como una pieza de empalme o Dutchman que esté diseñada para que pueda caer fácilmente del conducto.	Esto facilita la limpieza del pasaje de líquido de la bomba sin necesidad de desarmar la bomba. Con esta disposición, es posible acceder a cualquier elemento que obstruya el impulsor mediante la eliminación de la pieza de empalme o la sección del tubo.	

Ejemplo de carga inestable

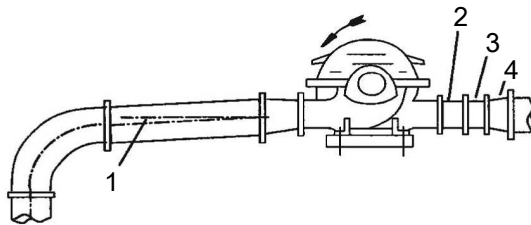
Esta figura muestra la carga inestable de un impulsor de aspiración doble debido al flujo desigual alrededor de un codo que se encuentra contiguo a la bomba:



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

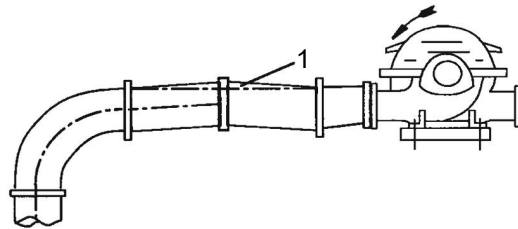
Figura 8: Carga inestable de impulsor de aspiración doble

Ejemplos



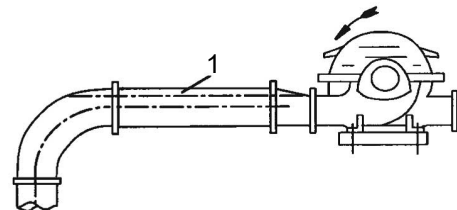
1. Línea central de nivel de la tubería
2. Válvula de retención
3. Válvula de paso
4. Dispositivo de aumento

Figura 9: Tubo de aspiración instalado con una elevación gradual hacia la bomba: correcto



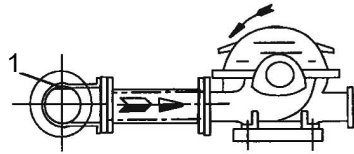
1. Bolsa de aire

Figura 10: Tubo de aspiración instalado con una elevación gradual hacia la bomba: incorrecto



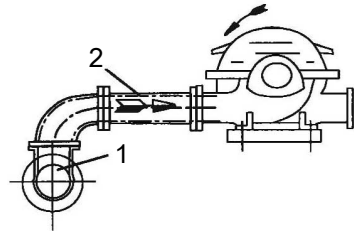
1. Bolsa de aire

Figura 11: Tubo de aspiración instalado con un reductor: incorrecto



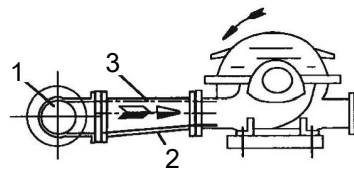
1. Bolsa de aire

Figura 12: Incorrecto



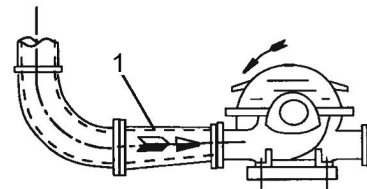
1. Sin bolsas de aire
2. Elevación gradual

Figura 13: Correcto



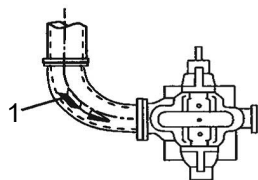
1. Sin bolsas de aire
2. Reductor excéntrico
3. Elevación gradual

Figura 14: Elevación gradual hacia la bomba: correcto



1. La distancia más el reductor excéntrico enderezan el flujo

Figura 15: Tubo de aspiración por encima de la bomba: correcto



1. Recorrido del agua

Figura 16: Tubo de aspiración por encima de la bomba: incorrecto

5 Entrega, puesta en marcha, operación y apagado

5.1 Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la unidad, se pueden ocasionar lesiones personales o daños en el equipo.
 - No haga funcionar la bomba por debajo de los valores nominales de flujo mínimos o con las válvulas de succión y descarga cerradas. Esas condiciones pueden generar un riesgo de explosión debido a la vaporización del fluido bombeado y pueden provocar la falla de la bomba y lesiones físicas rápidamente.
 - Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
 - 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 todos los componentes estén protegidos o aislados adecuadamente cuando funcionen a temperaturas demasiado altas o demasiado bajas.
-

AVISO:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba.
 - Asegúrese de que la velocidad de calentamiento no exceda los 2,5 °F (1,4 °C) por minuto.
-

Debe respetar estas precauciones antes de hacer arrancar la bomba:

- Enjuague y limpie el sistema por completo para quitar la suciedad o los desechos del sistema de tubos y evitar fallas prematuras en la puesta en marcha inicial.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200 °F (93 °C), caliente la bomba antes de ponerla en funcionamiento. Haga circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté dentro de los 100 °F (38 °C) de la temperatura del fluido.

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

5.1.1 Controles previos al arranque

Antes del arranque inicial de la bomba, realice las siguientes inspecciones:

1. Controle la alineación entre la bomba y el motor.
2. Controle todas las conexiones del motor y del dispositivo de arranque con el diagrama de cableado. Controle el voltaje, la fase y la frecuencia en la placa de identificación del motor con el circuito de la línea.
3. Controle el buen funcionamiento de las tuberías de aspiración y de descarga, y de los manómetros.
4. Controle el ajuste del impulsor, consulte la sección específica correspondiente al ajuste adecuado.
5. Gire el elemento giratorio con la mano para garantizar que puede girar sin problemas.

6. Controle la lubricación del elemento conductor.
7. Asegúrese de que los cojinetes de la bomba estén bien lubricados.
8. Asegúrese de que el acoplamiento esté bien lubricado, si corresponde.
9. Asegúrese de que la bomba esté llena de líquido (consulte la sección sobre cebado) y que todas las válvulas estén configuradas y en funcionamiento, con la válvula de descarga cerrada y la válvula de aspiración abierta.
10. Controle la rotación. Asegúrese de que el elemento conductor funcione en la dirección indicada por la flecha sobre la carcasa de la bomba, ya que pueden producirse daños graves si la bomba se acciona con la rotación incorrecta. Controle la rotación cada vez que se desconectan los conductores del motor.

5.1.2 Cebado

Tipo de instalación	Procedimiento
Cabezal positivo en la aspiración	Abra la válvula de aspiración y de ventilación, y deje que el líquido ingrese a la carcasa.
Elevador de aspiración	Use otros métodos como válvulas de pie, eyectores o el llenado manual de la carcasa y de la tubería de aspiración.

5.1.3 Iniciando

1. Cierre las válvulas de drenado y la válvula de la tubería de descarga.
2. Abra completamente todas las válvulas de la tubería de succión.
3. Ceba la bomba.
NOTA: Si la bomba no se ceba en forma adecuada o pierde cebado durante el arranque, debe apagarse y corregirse la situación antes de repetir el procedimiento.
4. Cuando la bomba esté funcionando a máxima velocidad, abra la válvula de descarga lentamente. Esto debe realizarse después del arranque para prevenir daños en la bomba durante el funcionamiento con flujo nulo.

5.1.4 Controles de funcionamiento

1. Controle la bomba y la tubería para asegurarse de que no haya fugas.
2. Controle y registre las lecturas del manómetro para consultar en el futuro.
3. Controle y registre el voltaje, el amperaje por fase y los kilovatios si hay un vatímetro indicador disponible.
4. Controle la lubricación y la temperatura en los cojinetes. La temperatura máxima normal es de 180 °F.
5. Realice todos los ajustes de salida de la bomba con la tubería de descarga.



PRECAUCIÓN:

- No regule la tubería de aspiración para ajustar la salida de la bomba.
- No deje que la temperatura de la bomba caliente supere los 150 °F.

5.1.5 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.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.

1. Conecte el suministro de energía al elemento motriz.
2. Asegúrese de que todo esté limpio y haga girar el motor lo suficiente para determinar que la dirección de rotación corresponda con la flecha de la bomba.
3. Desconecte y bloquee el suministro de energía al motor.

5.1.6 Protección contra el congelamiento

AVISO:

No exponga una bomba en reposo a condiciones de congelamiento. Drene el líquido que está dentro de la bomba y los tubos conectados. De lo contrario, el líquido puede congelarse y dañar la bomba.

Las bombas que se apagan en condiciones de congelamiento deben protegerse con uno de los siguientes métodos:

- Drenar la bomba; quitar todo el líquido de la carcasa.
- Dejar que circule el fluido en la bomba y aislar o calentar la bomba para evitar el congelamiento.

5.1.7 Cambie la rotación

La bomba puede accionarse con la mano izquierda o con la mano derecha cuando se examina desde el extremo de la bomba. Si desea invertir las boquillas de aspiración y de descarga, esto puede lograrse con la misma bomba de la siguiente manera. **IMPORTANTE:** Consulte los procedimientos de armado y desarmado de este manual para conocer las técnicas adecuadas de armado y desarmado.

1. Extraiga el impulsor del eje, gírelo 180° y reemplácelo sobre el eje. Nota: El impulsor solo puede soltarse del extremo externo.
2. Con el elemento giratorio fuera de la carcasa, extraiga la carcasa de la placa soporte y gire 180°.
3. Vuelva a colocar el elemento giratorio en la carcasa y vuelva a armar la bomba.
 - El impulsor y la carcasa están en la misma relación entre sí que tenían originalmente. El eje y el motor están en la misma relación entre sí que tenían originalmente.
4. Vuelva a ensamblar la bomba y a alinear el acoplamiento tal como se indica en los procedimientos de alineación.



ADVERTENCIA:

Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acople adecuadamente instalado. Puede sufrir lesiones personales si hace funcionar la bomba sin el protector de acople.

5. La rotación del motor debe modificarse cambiando los conductores del motor.
 - A menos que se invierta la rotación del motor, el impulsor funcionará en reversa.

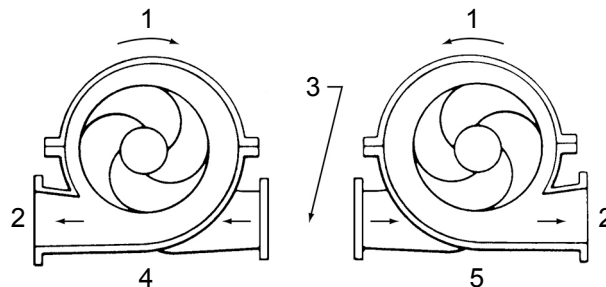


Figura 17: Corrija la relación del impulsor y la carcasa

1. Rotación
2. Descarga

3. Aspiración
4. Rotación con la mano izquierda vista desde el extremo de la bomba
5. Rotación con la mano derecha vista desde el extremo de la bomba

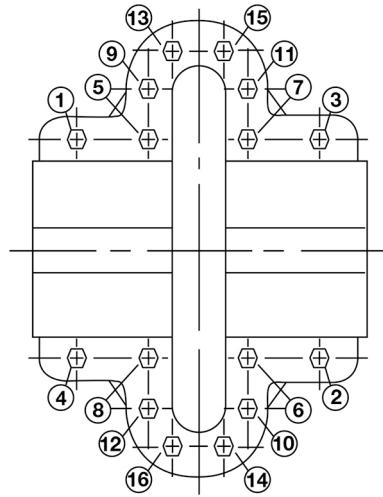


Figura 18: Pernos de la junta principal

6 Mantenimiento

6.1 Programa de mantenimiento



PRECAUCIÓN:

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

AVISO:

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

Inspecciones mensuales

Controle la temperatura del cojinete con un termómetro. No controle la temperatura a mano. Si los cojinetes funcionan a más de 180 °F (82 °C), hay demasiado lubricante o muy poco.

Si el cambio de lubricante o el ajuste al nivel adecuado no corrige la condición, desinstale los cojinetes e inspecciónelos.

Inspecciones trimestrales

Realice las siguientes tareas cada tres meses:

- Controle el aceite en las unidades lubricadas con aceite.
- Controle los cojinetes lubricados con grasa para comprobar que no haya saponificación. Esta condición suele ser provocada por la penetración de agua o de otro líquido. La saponificación le da a la grasa un color blanquecino. Si se produce esta condición, lave los cojinetes con un solvente industrial de limpieza y reemplace la grasa con el tipo adecuado según lo recomendado.

Inspecciones cada seis meses

Realice las siguientes tareas cada seis meses:

- Controle la empaquetadura y reemplácela si fuera necesario. Use el grado recomendado. Asegúrese de que las jaulas del sello estén centradas en el prensaestopas en la entrada de la conexión de tuberías del prensaestopas.
- Tome lecturas de vibración en los alojamientos del cojinete. Compare las lecturas con el último grupo de lecturas para controlar las fallas posibles de los componentes de la bomba.
- Verifique si hay rayaduras en el eje o en el manguito del eje. Las rayaduras aceleran el desgaste de la empaquetadura.
- Controle la alineación de la bomba y del impulsor. Coloque separadores en las unidades si fuera necesario. Si vuelven a producirse problemas de alineación con frecuencia, inspeccione todo el sistema de tuberías. Quite los pernos de la tubería en las bridas de aspiración y de descarga para ver si saltan, lo que indicaría la presencia de tensión en la carcasa. Inspeccione todos los apoyos de tuberías para verificar la solidez y el sostén adecuado de la carga. Corrija según sea necesario.

Inspecciones anuales

Realice las siguientes inspecciones una vez al año:

- Extraiga la mitad superior de la carcasa. Inspeccione la bomba minuciosamente para comprobar si hay daños. Realice un pedido de piezas de repuesto según sea necesario.
- Controle los espacios de los anillos de desgaste. Reemplace los anillos de desgaste cuando los espacios sean del triple del espacio normal o cuando perciba una disminución significativa de la presión de descarga en el mismo caudal.
- Limpie cualquier sedimentación o oxidación.
- Limpie las tuberías del prensaestopas.
- Mida el cabezal de aspiración y de descarga dinámica total para probar el rendimiento de la bomba y la condición de la tubería. Registre los valores y compárelos con los valores de la última prueba. Esto es especialmente importante donde el líquido bombeado suele formar un depósito en las superficies internas.
- Inspeccione las válvulas de pie y las válvulas de retención. Un pie defectuoso o una válvula de retención causarán problemas de rendimiento. La válvula de retención protege el golpe de ariete cuando la bomba se detiene.

6.2 Bombas dañadas por inundaciones

Si la bomba está correctamente sellada en todas juntas y conectada a las salidas de descarga y de aspiración, expulsará el líquido al exterior. Por lo tanto, solo es necesario reparar los cojinetes, el prensaestopas y el acoplamiento después de los daños por inundación.

Realice la siguiente reparación en una bomba centrífuga después de una condición de inundación:

- Desarme el bastidor y luego inspeccione los cojinetes para verificar si hay superficies oxidadas o muy gastadas. Limpie según sea necesario. Si los cojinetes no presentan óxido ni desgaste, vuelva a ensamblarlos y a lubricarlos con uno de los lubricantes recomendados. Según la cantidad de tiempo en que la bomba permaneció en el área inundada, es probable que no sea necesario reemplazar el cojinete. Solo reemplace los cojinetes si aparecen superficies oxidadas o gastadas.
- Inspeccione el prensaestopas y limpie todo el material extraño que obstruirá la caja. Reemplace la empaquetadura que parezca gastada o que ya no regule las pérdidas de manera adecuada. Lave y enjuague los sellos mecánicos minuciosamente.
- Desarme los acoplamientos y límpielos minuciosamente. Lubrique los acoplamientos donde sea necesario con uno de los lubricantes recomendados por el fabricante del acoplamiento.

6.3 Mantenimiento de los cojinetes

Lubricación del rodamiento - aceite

Las bombas de lubricación de aceite se instalan con aceites Trico. Las engrasadoras mantienen el nivel de aceite en la carcasa a un nivel constante.

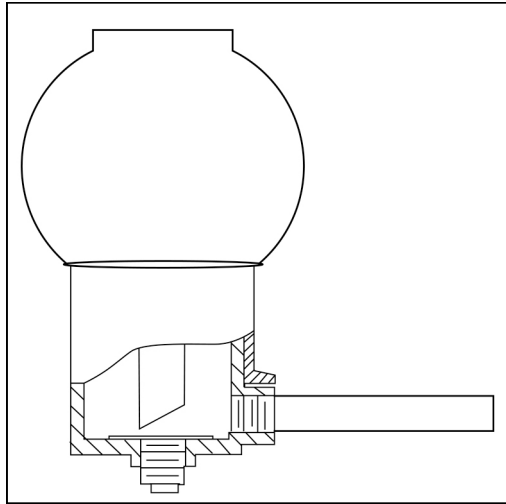


Figura 19: Engrasadora Trico

Después de instalar la bomba:

1. Enjuague la carcasa para eliminar el polvo, hollín y otras impurezas que puedan haber ingresado al rodamiento durante el envío o instalación.
2. Rellene la carcasa con un lubricante apropiado. La carcasa debe llenarse usando la engrasadora Trico.
 - El nivel de aceite será mantenido con la engrasadora Trico. Consulte la sección de Servicio para ver las instrucciones apropiadas.

Un aceite Mobile, DTE intermedio, o equivalente, que cumpla con las especificaciones siguientes, proporcionará una lubricación satisfactoria. Las principales compañías de aceite pueden proporcionar aceites similares. Es responsabilidad del proveedor de aceite proporcionar un lubricante adecuado.

Viscosidad de Saybolt a 100 °F	215 SSU-240 SSU
Viscosidad de Saybolt a 210 °F	49SSU
Índice de viscosidad, mínimo	95
Gravedad API	28-33
Punto de vertido, máximo	+20 °F
Punto de ignición, mínimo	400 °F
Aditivos	Inhibidores de óxido y oxidación
Viscosidad ISO	46

NOTAS:

- No deben mezclarse aceites de diferentes proveedores.
- No se recomiendan los aceites para motores.
- El aceite debe ser aceite mineral filtrado no espumante, bien refinado, de buen grado, de corte directo. Debe estar libre de agua, sedimentos, resina, jabones, ácido y rellenos de ningún tipo.

En instalaciones con cambios moderados de temperatura, baja humedad y atmósferas limpias, el aceite debe cambiarse después de aproximadamente 1000 horas de operación. El aceite debe inspeccionarse en este momento para determinar el período de operación antes del próximo cambio de aceite. Los períodos de cambio de aceite pueden aumentarse hasta 200-4000 horas basado en un año de 8000 horas. Inspeccione el aceite con frecuencia para determinar humedad, suciedad o signos de "separación", especialmente en las primeras 1000 horas.

**PRECAUCIÓN:**

No coloque aceite en exceso, esto ocasiona el funcionamiento caliente de los rodamientos.

Programa de lubricación de los rodamientos

Tipo de cojinete	Primera lubricación, bombas ensambladas y marcos de rodamientos de reemplazo	Primera lubricación, rodamientos de reemplazo	Intervalo de lubricación, grasa con base de poliurea, horas de funcionamiento
Cojinetes lubricados con grasa	No aplicable, lubricado antes del envío	Empaque los rodamientos a mano antes de presionar en el eje. Después del ensamblaje del marco del rodamiento, siga las instrucciones de relubricación para lubricar los rodamientos.	<ul style="list-style-type: none"> • 3600 horas, 2 polos • 7200 horas, 4 polos • 50 % para condiciones severas: sucio, húmedo y/o con más de 100 °F (38 °C) de temperatura ambiente • 50 % para temperatura del marco del rodamiento superior a 180 °F (82 °C) • 75 % para grasa con base de litio

6.3.1 Reengrase de los cojinetes lubricados con grasa

Es importante lubricar las bombas y motores que requieren reengrase con grasa apropiada. Vea las instrucciones de servicio del motor y la placa de identificación para la información de reengrase. Las bombas deben reengrasarse usando los tipos de grasa que se mencionan a continuación o un equivalente aprobado. Siempre mantenga la bomba y el motor correctamente lubricados.

AVISO:

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

1. Con protecciones de acoplamiento selladas, reengrase la bomba mientras está funcionando.
 - a) Con protecciones abiertas de estilo anterior, detenga la bomba, reengrase y gire el eje a mano antes de volver a arrancar.
2. Limpie la suciedad de los accesorios de grasa antes de engrasar.
3. Llene las dos cavidades de grasa por los accesorios con la grasa recomendada. Deténgase cuando sale grasa del eje.
4. De ser necesario, detenga la bomba y limpie la grasa en exceso.
5. Vuelva a arrancar la bomba.

La temperatura del cojinete, generalmente, se eleva después de su reengrase debido al suministro excesivo de grasa. Las temperaturas se normalizan después de aproximadamente dos a cuatro horas de funcionamiento, a medida que la bomba hace fluir la grasa y purga el sobrante de ésta de los cojinetes. La temperatura máxima normal de la carcasa del cojinete para grasa con base de poliurea es 225 °F (107 °C) y para grasa con base de litio, 180 °F (82 °C).

6.3.2 Requisitos de grasa lubricante

AVISO:

- Nunca mezcle grasas de diferentes consistencias (NLGI 1 ó 3 con NLGI 2) o con diferentes espesantes. Por ejemplo, nunca mezcle grasa a base de litio con una grasa a base de poliurea. Esto puede provocar una disminución en el rendimiento.
- Extraiga los rodamientos y la grasa vieja si necesita cambiar el tipo o la consistencia de la grasa. De lo contrario, pueden producirse daños en los equipos o disminuir el rendimiento.

Especificaciones: tipos de grasa

Grasas con base de poliurea	Grasas con base de litio, NLGI 2
Las bombas construidas a partir del 1 de diciembre de 2014 usan grasas con base de poliurea. Consulte la etiqueta con el código de fecha y la etiqueta de lubricación en la bomba o el marco del rodamiento que indique grasa con base de poliurea	Las bombas construidas antes del 1 de diciembre de 2014 se construyeron con grasas con base de litio, NLGI 2, y no tienen una etiqueta de lubricación en la bomba o el marco del rodamiento que indique el tipo de grasa de la bomba
ExxonMobil Polyrex™ EM	Shell Gadus® S2 V100 2 (anteriormente Alvania RL 2)
Chevron SRI NLGI 2	Chevron Multifak® EP 2
Shell Gadus® S5 T100 2	ExxonMobil Unirex™ N2

6.4 Mantenimiento del sellado del eje

6.4.1 Mantenimiento del sello mecánico

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

- Los sellos mecánicos son productos de precisión que deben tratarse con cuidado. Tenga mucho cuidado al manipular los sellos. Asegúrese de que el aceite y las piezas estén limpios para evitar rayones en las superficies de sellado sumamente alisadas. Incluso los rayones leves en estas superficies pueden provocar fugas en los sellos.
- En general, los sellos mecánicos no requieren ajustes ni mantenimiento, excepto en el reemplazo de rutina de las piezas gastadas o rotas.
- Un sello mecánico usado no debería volver a ponerse en funcionamiento a menos que las superficies de sellado se hayan reemplazado o alisado nuevamente. Un nuevo alisado es conveniente solo para los sellos de 2 pulg. (5,1 cm) o más.

Para una vida útil óptima del sello, siempre siga estas precauciones:

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

6.4.2 Mantenimiento de la caja de empaquetadura empaquetada

Control o instrucción	Explicación/comentario
Cuando ponga la bomba en funcionamiento por primera vez con la empaquetadura de fibra, asegúrese de que la empaquetadura esté ligeramente floja y que no provoque fugas de aire. Durante el funcionamiento de la bomba, ajuste los pernos del casquillo manualmente de manera uniforme.	Para que no se produzcan fugas, nunca lleve el casquillo al punto de comprimir demasiado la empaquetadura. Esto quemará la empaquetadura, rayará el manguito del eje y evitará la circulación del líquido que enfría la empaquetadura.

Control o instrucción	Explicación/comentario
Gire el elemento giratorio a mano.	El prensaestopas está mal ajustado o mal colocado en la empaquetadura si la fricción en la caja evita el giro manual del elemento giratorio. Un prensaestopas bien accionado hace circular el líquido sellador tibio con un goteo lento.
Después de que la bomba haya estado en funcionamiento por un tiempo y que la empaquetadura esté en pleno funcionamiento, controle que el prensaestopas tenga una pérdida de 40 a 60 gotas por minuto.	Esto indica que la empaquetadura, la lubricación del manguito del eje y el enfriamiento son adecuados. AVISO: La excentricidad del eje o del manguito a través de la empaquetadura puede provocar fugas excesivas. Asegúrese de que las piezas estén centradas correctamente.
Controle la empaquetadura con frecuencia y reemplace según lo indicado por los responsables de las reparaciones.	La vida útil prevista razonable es de seis meses, según las condiciones de funcionamiento. Use una herramienta de empaquetadura para extraer la empaquetadura vieja del prensaestopas. Nunca vuelva a usar una empaquetadura vieja ni añada anillos nuevos a la empaquetadura vieja. Limpie el prensaestopas minuciosamente antes de instalar una nueva empaquetadura.
Controle la condición del eje o del manguito para verificar si hay rayaduras o excentricidad, y realice los reemplazos necesarios.	–
Cuando instale una nueva empaquetadura sin amianto en el prensaestopas, abra los anillos moldeados sobre los costados y empuje las juntas primero hacia el prensaestopas. Luego instale los anillos de a uno por vez, y asegúrese de que cada anillo se asiente con firmeza. Escalone las juntas a una rotación de 90° de cada junta que precede.	–

6.5 Limpieza sin desarmar la bomba

Una sección corta de la tubería diseñada para que pueda caer fácilmente del conducto puede instalarse junto a la brida de aspiración. Con esta disposición, es posible acceder a cualquier elemento que obstruya el impulsor al extraer esta sección de la tubería.

Si no pueden eliminarse las obstrucciones de la bomba después de haber probado con los métodos anteriores, desarme la unidad como se describe anteriormente para localizar el problema.

6.6 Desmontaje

6.6.1 Precauciones de desmontaje

Este manual identifica en forma clara los métodos aceptados para desarmar las unidades. Es necesario seguir estos métodos.



ADVERTENCIA:

- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que la presión se alivie antes de desarmar la bomba, quite los pernos, abra las válvulas de ventilación o de drenaje o desconecte la tubería.
- Siempre desconecte y bloquee la alimentación eléctrica del motor antes de realizar cualquier tarea de instalación o mantenimiento. Si no lo hace, pueden producirse lesiones físicas graves.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.

AVISO:

Asegúrese de que todas las piezas de recambio estén disponibles antes de desarmar la bomba para su revisión.

6.6.2 Drenaje de la bomba



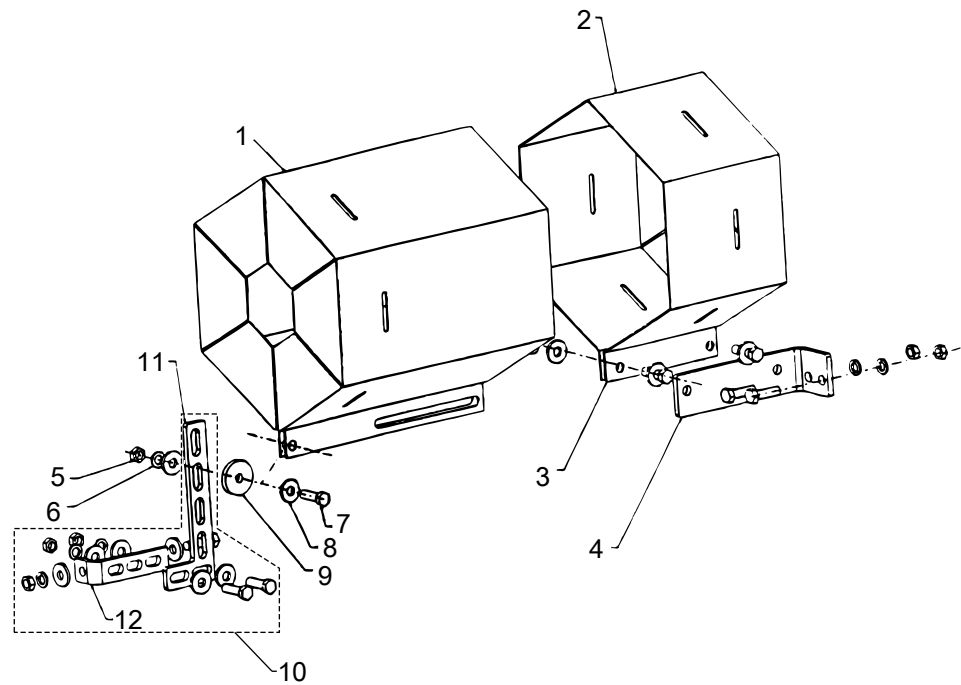
PRECAUCIÓN:

- Permita que todos los componentes del sistema y de la bomba se enfríen antes de manipularlos para evitar lesiones físicas.
-

1. Cierre las válvulas de aislamiento de los lados de aspiración y descarga de la bomba. Debe drenar el sistema si no tiene válvulas instaladas.
2. Abra la válvula de drenado.
Espere hasta que deje de salir líquido de la válvula de drenaje. Si sigue saliendo líquido de la válvula de drenaje, las válvulas de aislamiento no están sellando correctamente y debe repararlas antes de seguir.
3. Deje la válvula de drenaje abierta y extraiga el tapón de descarga ubicado en la parte inferior de la caja de la bomba.
No vuelva a instalar el tapón ni cierre la válvula de drenaje hasta que se haya terminado el montaje.
4. Drene el líquido de la tubería y lave la bomba si es necesario.
5. Desconecte todas las cañerías y tuberías auxiliares.

6.6.3 Extracción del protector hexagonal del acoplamiento

1. Extraiga los dos tornillos de cabeza que sostienen el protector del acoplamiento externo (lado del motor) en las ménsulas de apoyo.
2. Estire el protector externo hacia afuera y sepárelo del protector interno.
No separe los protectores internos y externos más de lo necesario para quitar el protector. Se pueden alterar su ajuste y su apariencia.
3. Extraiga el tornillo de cabeza que sostiene el protector interno en la ménsula de apoyo.
4. Estire el protector interno y sepárelo del acoplamiento.



1. Protector externo
2. Protector interno
3. Una línea de la ménsula de soporte con el perno
4. Ménsula de soporte
5. Tuerca
6. Arandela de seguridad
7. Tornillo de cabeza
8. Arandela plana
9. Arandela espaciadora
10. Opción utilizada en lugar del espaciador donde la longitud de protección total excede 12 pulg. (30 cm) o el ancho de la protección es superior a 10 pulg. (25 cm) sobre las superficies.
11. Ubique el brazo del soporte entre los extremos del protector exterior. Alinee el brazo con los orificios en el protector exterior y los orificios en la ménsula de soporte.
12. Ménsula de soporte del motor unido al soporte del motor.

Figura 20: Vista detallada del guardacople hexagonal para la instalación típica

6.6.4 Desarme la bomba con la empaquetadura sobre el manguito del eje

Consulte el capítulo de la lista de piezas para obtener una vista despiezada de la bomba.

1. Cierre las válvulas en los lados de aspiración y descarga de la bomba. Si no se instalaron válvulas, será necesario drenar el sistema.
2. Extraiga la protección del acoplamiento y desconecte el acoplamiento. Consulte las instrucciones sobre cómo extraer la protección del acoplamiento hexagonal.
3. Afloje los tornillos prisioneros que fijan las bridas del acoplador a los cubos del acoplamiento. Extraiga las bridas del acoplador y el manguito al comprimir las bridas y al extraerlas de la zona debajo de los cubos, o al aflojar los tornillos de fijación Allen y a deslizar los cubos de regreso hacia los ejes. Extraiga el cubo de acoplamiento del eje de la bomba.
4. Drene la bomba al abrir el tapón de la ventilación (0-910-0) y extraiga los tapones de drenaje (0-910-0) en la boquilla de aspiración y de descarga.
5. Extraiga los conductos sellados (0-901-0, 0-950-0, 0-952-0), si se suministran.
6. Extraiga los pernos del casquillo (3-904-9), las arandelas (1-909-9) y deslice el casquillo (3-014-2) lejos de la carcasa.
7. Extraiga todos los tornillos prisioneros (2-904-1) y los tarugos (2-916-9) de la junta principal de la carcasa. Use la ranura en la junta principal de la carcasa y separe las mitades de la carcasa con una palanca. Levante la mitad superior de la carcasa (2-001-7) con agarraderas fundidas.

8. Extraiga la empaquetadura (1-924-9) y la jaula del sello (1-013-2) de cada prensaestopas.
 9. Extraiga los tornillos de sombrerete (1-904-9) que sujetan los alojamientos del cojinete (3-025-2) a la carcasa y quite el elemento giratorio de la carcasa inferior (2-001-08). Ahora, el elemento giratorio puede moverse a un lugar de trabajo adecuado.
 10. Quite la mitad del acoplamiento y la llave (3-911-2) del eje (3-007-0).
NOTA: En este momento, puede instalarse un elemento giratorio de repuesto.
 11. Extraiga los tornillos de sombrerete (3-904-9) de las cubiertas del cojinete (3-018-3, 4).
 12. Extraiga los alojamientos del cojinete (3-025-2), la tuerca de bloqueo (3-516-4) y la arandela de seguridad (3-517-4). Instale el extractor de cojinete y extraiga los cojinetes (3-026-2). Extraiga la arandela de empuje (3-078-9) y el anillo a presión (3-915-9).
NOTA: La tuerca de bloqueo, la arandela de seguridad y la arandela de empuje no se encuentran en el lado interno.
IMPORTANTE: No vuelva a usar los cojinetes de bolas.
 13. Extraiga las cubiertas del cojinete (3-018-5, 4) y empuje los sellos de aceite (3-177-9) fuera de las cubiertas del cojinete, del acoplamiento y del alojamiento del cojinete. Tire de los deflectores (3-136-9) para quitarlos del eje.
 14. Extraiga los anillos de la carcasa (3-003-9) de los impulsores (4-002-0).
 15. Extraiga el tornillo de fijación (3-902-9) de las tuercas del eje. Extraiga las tuercas del eje (3-015-9), las juntas tóricas (3-914-9), los manguitos (3-009-9), los empaques del manguito (1-428-1) y el impulsor (4-002-0).
NOTA: Aplique calor de manera uniforme en el manguito del eje para aflojar el sellado entre el eje y el manguito. NO CALIENTE POR ENCIMA DE 275 °F. Para brindar mayor asistencia en la extracción de los manguitos, sostenga el eje en forma vertical y déjelo caer sobre un bloque de madera. El peso del impulsor hará fuerza sobre el impulsor y sobre el manguito del eje.
 16. Para los impulsores con anillos reemplazables, extraiga los anillos (4-004-9) cortando los anillos con un cincel frío.
- Para las bombas equipadas con los anillos ajustables, consulte las instrucciones sobre anillos de desgaste ajustables.

6.7 Inspecciones de prearmado

Pautas

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

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

AVISO:

Proteja las superficies torneadas cuando limpie las piezas. De lo contrario, pueden producirse daños en los equipos.

6.7.1 Pautas para el reemplazo

Reemplazo del impulsor

Esta tabla muestra los criterios para el reemplazo del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo se deben reemplazar
Paletas del impulsor	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando los surcos son más profundos que 1/16 pulg. (1,6 mm), o • cuando el desgaste es superior a 1/32 pulg. (0,8 mm)
Bordes de las paletas	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión

Reemplazo de empaques, juntas tóricas y sello de

- Reemplace todas las juntas, las juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

6.7.2 Inspección del eje y del manguito

Criterios de inspección

Inspeccione el eje y el manguito de acuerdo con estos criterios:

- Limpie completamente el eje y el manguito.
- Limpie completamente la cavidad del sello de la placa de recubrimiento.
- Inspeccione si la superficie tiene daños, como picaduras, corrosión, muescas o rayas.

Reemplace estas piezas si están dañadas.

6.8 Dimensiones

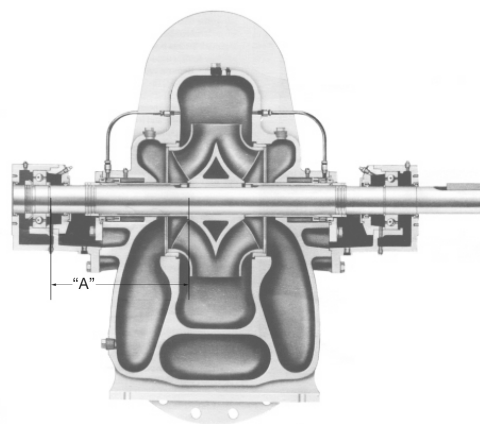


Figura 21: Corte transversal

Tamaño de la bomba	Cantidad 2-904-9	Dimensión A
12x8x22M	25	13,50
12x8x22L	26	
14x10x20S	26	15,81
16x12x23	26	
16x14x17	24	
18x14x23	32	
14x10x20L	26	16,60

6.9 Reensamblado

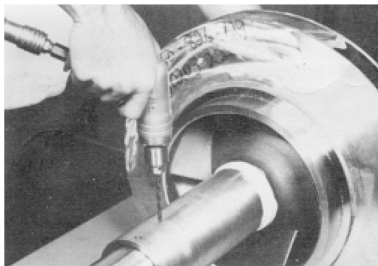
6.9.1 Vuelva a armar la bomba con los sellos mecánicos sobre el manguito del eje

Todos los cojinetes, las juntas tóricas, los sellos y los empaques deben reemplazarse con piezas nuevas durante el ensamble. Antes de volver a ensamblar, debe limpiarse todo el material externo de todas las piezas reutilizables. El empaque de la junta de la carcasa principal debe realizarse con la mitad superior como modelo. Coloque el material del empaque sobre la junta de la carcasa y márquelo al presionarlo contra los bordes de la carcasa. Corte el empaque para que quede en contacto con los bordes internos de la carcasa.

1. Coloque la llave del impulsor (3-911-1) en el eje (3-007-0).
2. Controle el impulsor (4-002-0) y la carcasa para determinar la rotación correcta del impulsor y localizar el impulsor sobre el eje de acuerdo con la dimensión "A" que se proporciona en la tabla.

NOTA: Para los impulsores con anillos reemplazables, caliente cada anillo nuevo (4-004-9) y deslícelo dentro del impulsor. Sostenga los anillos contra la espalda del impulsor hasta que se enfríen.

3. Coloque ambas llaves de manguitos del eje (3-911-3) sobre el eje (3-007-0).
4. Deslice los empaques del manguito (1-428-1) hacia el eje y contra el cubo del impulsor.
5. Deslice los manguitos (3-009-9) sobre el eje.
6. Coloque la junta tórica del manguito (3-914-9) dentro del eje, a través del orificio opuesto del manguito. Verifique si se mantiene la Dimensión "A". Con una llave expansora de clavijas y un martillo, ajuste firmemente las tuercas del manguito del eje (3-015-9). Luego, perfora una hendidura superficial en el eje a través del orificio del tornillo de fijación en cada una de las tuercas del eje. Fije cada tuerca del manguito del eje en su posición con tornillos de fijación con chaflán afilado (3-902-9). Un sellador de baja resistencia, como Loctite 271, puede usarse para retener los tornillos de fijación.



7. Ensamble los anillos de la carcasa (3-003-9). Consulte la figura para ver información sobre los anillos ajustables.
8. Instale asientos fijos (3-401-0) sobre los casquillos (3-014-2) con la superficie alisada hacia afuera. No raye ni dañe las superficies de los sellos durante el ensamble. El asiento estacionario debe quedar en escuadra con la parte inferior del casquillo.
9. Aplique una capa fina de grasa de silicona o el equivalente al manguito del eje, y deslice el ensamble del cabezal del sello (3-402-0) sobre el manguito. Si el sello es un John Crane tipo 8, ajústelo a la dimensión aproximada que se muestra y ajuste los tornillos de fijación. A continuación, instale las juntas tóricas (3-914-2) sobre los casquillos (3-014-2) y los casquillos sobre el eje.



PRECAUCIÓN:

No use productos a base de petróleo para instalar el cabezal de sello mecánico, ya que puede atacar los elastómeros de caucho.

10. Comience a calentar los cojinetes (3-026-2) para que estén listos para el paso siguiente. Use calor seco de las lámparas de calor de inducción o del horno eléctrico, o una solución de aceite soluble y agua al 10-15 %.

IMPORTANTE: No supere los 275 °F.

Son cojinetes de precisión de alta calidad. Siempre procure mantenerlos limpios, libres de material externo.

11. Ensamble el sello del aceite (3-177-9) en cada cubierta de cojinete. Instale los empaques (30409-9) en cada cubierta del cojinete.

NOTA: El reborde del sello o el lado de presión del sello de aceite siempre deben estar orientados hacia los extremos del eje al cual se ensambla el sello de aceite. Consulte los cojinetes lubricados con aceite.

Las siguientes figuras muestran un alojamiento del cojinete lubricado con grasa y un alojamiento del cojinete lubricado con aceite, respectivamente. La diferencia principal entre los dos es el accesorio de grasa y el anillo de engrase, respectivamente.

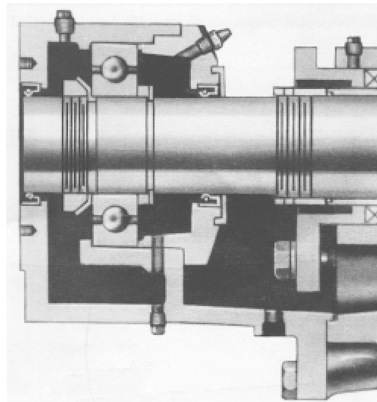


Figura 22: Alojamiento del cojinete lubricado con grasa

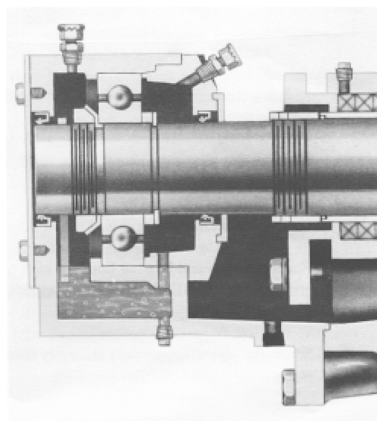


Figura 23: Alojamiento del cojinete lubricado con aceite

12. Deslice los deflectores (3-136-9) y las cubiertas del cojinete (3-018-3), -4) sobre el eje. Instale los anillos a presión (3-915-9). Instale la arandela de empuje (3-078-9) sobre el extremo externo.

Para un ensamble fácil y para proteger las piezas de caucho al deslizar piezas hacia el eje, cubra la ranura de la junta tórica, los chaveteros y las roscas con cinta aisladora.

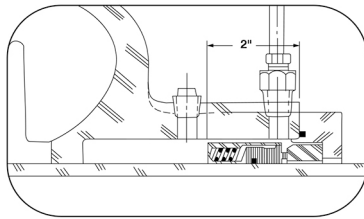
NOTA: La cubierta del cojinete interior (3-018-3) tiene un espesor de aproximadamente 1/4 pulg. menos que la cubierta del cojinete exterior (3-018-4). Esta es la única diferencia dimensional.

13. Presione el cojinete caliente (3-026-2) sobre el eje junto al anillo a presión o la arandela de empuje. Instale la tuerca de bloqueo (3-516-4) y la arandela de bloqueo

(3-517-4) sobre el extremo externo. Asegúrese de que la tuerca de bloqueo esté fija y luego doble la lengüeta sobre la arandela de bloqueo.

Estado	Operación
Bombas con lubricación de grasa	Enfríe los cojinetes a temperatura ambiente y aplique una capa de 2 o 3 onzas de una grasa recomendada.
Bombas con lubricación de aceite	Consulte las instrucciones de instalación de las piezas lubricadas con aceite.

15. Ensamble los sellos de aceite (3-177-9) en cada alojamiento del cojinete. Consulte la sección **NOTA** en la sección número 11 para obtener instrucciones sobre el sello de aceite.
16. Deslice los alojamientos del cojinete (3-025-2) sobre los cojinetes (3-026-2).
17. Ensamble la cubierta del cojinete sobre el alojamiento del cojinete con dos tornillos prisioneros (3-904-9).
18. Reemplace la mitad del acoplamiento de la bomba y la chaveta (3-911-2).
19. Ensamble el elemento giratorio en la carcasa de la mitad inferior (2-001-8). Ubique correctamente las clavijas del anillo de la carcasa (3-943-9) en la ranura de la junta principal de la carcasa.
NOTA: Deslizar el alojamiento del cojinete interior hacia el acoplamiento antes de ensamblar el elemento giratorio en la carcasa facilitará el ensamble.
20. Atornille el alojamiento del cojinete externo en su sitio. Asegúrese de que ambos alojamientos estén asentados en la carcasa de la mitad inferior.
21. Atornille el alojamiento del cojinete interno en su sitio. Si el sello es un John Crane tipo 8, ajústelo a la dimensión que se muestra y ajuste los tornillos de fijación.



22. Limpie las superficies de empaque de la carcasa. Aplique el adhesivo en vaporizador Scotch 3M-77 o un producto equivalente sobre la mitad inferior de la carcasa.
23. Luego de rociar por un minuto, coloque los empaques (2-123-5, -6) en su sitio en la carcasa de la mitad inferior. Alinee los orificios de los empaques con los orificios de la carcasa y presione los empaques firmemente sobre la superficie de carcasa de la mitad inferior en el área cubierta por el adhesivo.
24. Baje la carcasa de la mitad superior (2-001-7) hacia su sitio y ubíquela con tarugos cónicos (2-916-9), e instale los pernos de las juntas principales de la carcasa (2-904-9). Los pernos de la junta de la carcasa deben ajustarse a los siguientes valores de par de torsión: Mínimo de 300 ft-lb para 0,75" - 10 tornillos de orificio opuesto Ferry Cap (Grado 8), mínimo de 400 ft-lb para 1,0" - 8 tornillos de orificio opuesto Ferry Cap (Grado 8). Consulte el patrón de par de torsión para pernos. Antes de ajustar el perno, asegúrese de que los tarugos cónicos estén bien colocados en los orificios escariados.
NOTA: La válvulas del par de torsión son esenciales para obtener la compresión de empaque adecuada y que no puedan producirse fugas en la junta principal.



PRECAUCIÓN:

Vuelva a controlar la rotación de la bomba antes de instalar la carcasa de la mitad superior.

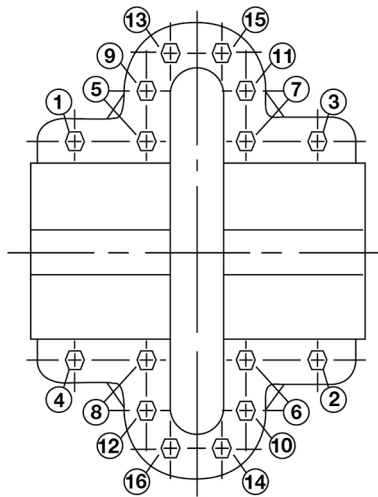
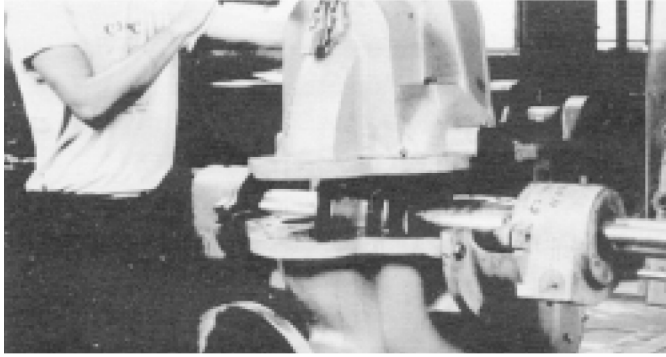


Figura 24: Patrón de torsión para pernos

25. Deslice los deflectores (3-136-9) hacia las cubiertas del cojinete. Deje un espacio de rotación de aproximadamente $1/16$ ".
26. Gire el eje en forma manual para asegurarse de que gira sin problemas y de que no presenta rozamientos ni taponamientos.
27. Casquillos de pernos (3-014-2) para la carcasa con pernos de casquillos (3-904-9).
28. Ensamble conductos de agua sellados (0-901-0, 0-950-0, 0-052-0) sobre el prensaestopas y la carcasa. Los conductos de agua sellados coinciden con los orificios externos. Consulte la sección Dimensión para obtener más información.
29. Controle la alineación del acoplamiento y vuelva a unir con tarugos si fuera necesario.

6.9.2 Vuelva a armar la bomba con la empaquetadura sobre el manguito del eje

Todos los cojinetes, las juntas tóricas, los sellos y los empaques deben reemplazarse con piezas nuevas durante el ensamble. Antes de volver a ensamblar, debe limpiarse todo el material externo de todas las piezas reutilizables. El empaque de la junta de la carcasa principal debe realizarse con la mitad superior como modelo. Coloque el material del empaque sobre la junta de la carcasa y márquelo al presionarlo contra los bordes de la carcasa. Corte el empaque para que quede en contacto con los bordes internos de la carcasa.

1. Coloque la llave del impulsor (3-911-1) en el eje (3-007-0).
2. Controle el impulsor (4-002-0) y la carcasa para determinar la rotación correcta del impulsor y localizar el impulsor sobre el eje de acuerdo con la dimensión "A" que se proporciona en la tabla "Dimensiones".

NOTA: Para los impulsores con anillos reemplazables, caliente cada anillo nuevo (4-004-9) y deslícelo dentro del impulsor. Sostenga los anillos contra la espalda del impulsor hasta que se enfríen.

3. Coloque ambas llaves de manguitos del eje (3-911-3) sobre un eje (3-007-0).

4. Deslice los empaques del manguito (1-428-1) hacia el eje y contra el cubo del impulsor.
5. Deslice los manguitos (3-009-9) sobre el eje.
6. Coloque la junta tórica del manguito (3-914-9) dentro del eje, a través del orificio opuesto del manguito. Verifique si se mantienen las Dimensiones "A". Con una llave expansora de clavijas y un martillo, ajuste firmemente las tuercas del manguito del eje (3-015-9). Luego, perfora una hendidura superficial en el eje a través del orificio del tornillo de fijación en cada una de las tuercas del eje. Fije cada tuerca del manguito del eje en su posición con tornillos de fijación con chaflán afilado (3-902-9). Un sellador de baja resistencia, como Loctite 271, puede usarse para retener los tornillos de fijación.
7. Ensamble los anillos de la carcasa (3-003-9). Consulte la figura para ver información sobre los anillos ajustables.
8. Comience a calentar los cojinetes (3-026-2) de modo que estén listos para el paso siguiente. Use calor seco de las lámparas de calor de inducción o del horno eléctrico, o una solución de aceite soluble y agua al 10-15 %.
IMPORTANTE: No supere los 275 °F.
 Son cojinetes de precisión de alta calidad. Siempre procure mantenerlos limpios, libres de material externo.
9. Ensamble el sello del aceite (3-177-9) en cada cubierta de cojinete. Instale los empaques (3-409-9) en cada cubierta del cojinete.
NOTA: El reborde del sello o el lado de presión del sello de aceite siempre deben estar orientados hacia los extremos del eje al cual se ensambla el sello de aceite. Consulte los cojinetes lubricados con aceite. Consulte las figuras 18 y 19 muestran un alojamiento del cojinete lubricado con grasa y un alojamiento del cojinete lubricado con aceite, respectivamente.
10. Deslice los deflectores (3-136-9) y las cubiertas del cojinete (3-018-3, -4) sobre el eje. Instale los anillos a presión (3-915-9). Instale la arandela de empuje (3-078-9) sobre el extremo externo. Para un ensamble fácil y para proteger las piezas de caucho al deslizar piezas hacia el eje, cubra la ranura de la junta tórica, los chaveteros y las roscas con cinta aisladora.
NOTA: La cubierta del cojinete interior (3-018-3) tiene un espesor de aproximadamente 1/4 pulg. menos que la cubierta del cojinete exterior (3-018-4). Esta es la única diferencia dimensional.
11. Presione el cojinete caliente (3-026-2) sobre el eje junto al anillo a presión o la arandela de empuje. Instale la tuerca de bloqueo (3-516-4) y la arandela de bloqueo (3-517-4) sobre el extremo externo. Asegúrese de que la tuerca de bloqueo esté fija y luego doble la lengüeta sobre la arandela de bloqueo.
12.

Estado	Operación
Bombas con lubricación de grasa	Enfríe los cojinetes a temperatura ambiente y aplique una capa de 2 o 3 onzas de una grasa recomendada.
Bomba con lubricación de aceite	Consulte las instrucciones de instalación de las piezas lubricadas con aceite.
13. Ensamble los sellos de aceite (3-177-9) en cada alojamiento del cojinete. Consulte la sección **NOTA** en la sección número 9 para obtener instrucciones sobre el sello de aceite.
14. Deslice los alojamientos del cojinete (3-025-2) por el eje (3-007-0) por encima de los cojinetes (3-026-2)
15. Ensamble la cubierta del cojinete sobre el alojamiento del cojinete con dos tornillos prisioneros (3-904-9).
16. Reemplace la mitad del acoplamiento de la bomba y la chaveta (3-911-2).

17. Ensamble el elemento giratorio en la carcasa de la mitad inferior (2-001-8). Ubique correctamente las clavijas del anillo de la carcasa (3-943-9) en la ranura de la junta principal de la carcasa.
 NOTA: Deslizar el alojamiento del cojinete interior hacia el acoplamiento antes de ensamblar el elemento giratorio en la carcasa facilitará el ensamble.
18. Atornille el alojamiento del cojinete externo en su sitio. Asegúrese de que ambos alojamientos estén asentados en la carcasa de la mitad inferior.
19. Atornille el alojamiento del cojinete interno en su sitio.
20. Limpie las superficies de empaque de la carcasa. Aplique el adhesivo en vaporizador Scotch 3M-77 o un producto equivalente sobre la mitad inferior de la carcasa.
21. Luego de rociar por un minuto, coloque los empaques (2-123-5, -6) en su sitio en la carcasa de la mitad inferior. Alinee los orificios de los empaques con los orificios de la carcasa y presione los empaques firmemente sobre la superficie de carcasa de la mitad inferior en el área cubierta por el adhesivo.
22. Baje la carcasa de la mitad superior (2-001-7) hacia su sitio y ubíquela con tarugos cónicos (2-916-9), e instale los pernos de las juntas principales de la carcasa (2-904-9). Los pernos de la junta de la carcasa deben ajustarse a los siguientes valores de par de torsión: Mínimo de 300 ft-lb para 0,75" - 10 tornillos de orificio opuesto Ferry Cap (Grado 8), mínimo de 400 ft-lb para 1,0" - 8 tornillos de orificio opuesto Ferry Cap (Grado 8). Consulte el patrón de par de torsión para pernos (Figura 20). Antes de ajustar el perno, asegúrese de que los tarugos cónicos estén bien colocados en los orificios escariados.
 NOTA: La válvulas del par de torsión son esenciales para obtener la compresión de empaque adecuada y que no puedan producirse fugas en la junta principal.
 CUIDADO: Vuelva a controlar la rotación de la bomba antes de instalar la carcasa de la mitad superior.
23. Deslice los deflectores (3-136-9) hacia las cubiertas del cojinete. Deje un espacio de rotación de aproximadamente 1/16".
24. Gire el eje en forma manual para asegurarse de que gira sin problemas y de que no presenta rozamientos ni taponamientos.
25. Corte anillos completos de la empaquetadura de 5/8 pulgadas cuadradas para que los extremos hagan tope, sin dejar espacio entre la empaquetadura y las carcasas. Instale tres anillos de empaquetadura (1-924-9) y asíntelos completamente en el fondo de ambos prensaestopas. (Consulte la figura a continuación) Escalone las juntas de cada anillo de empaquetadura al menos 90 grados. Instale la jaula de sellos (1-013-2) y asegúrese de que se alineará con la entrada de agua sellada cuando se comprima la empaquetadura. Instale los tres anillos restantes de la empaquetadura con las juntas escalonadas.



26. Ensamble los casquillos (1-014-2) en escuadra con el prensaestopas y tire hasta ajustar. Luego afloje los pernos del casquillo (1-904-9) para permitir que la empaquetadura se expanda y vuelva a ajustar con la mano. El último ajuste de los

pernos del casquillo debe realizarse con la bomba en funcionamiento.



27. Ensamble los conductos de agua sellados (0-901-0, 0-950-0, 0-952-0) con el prensaestopas y la carcasa. Los conductos de agua sellados coinciden con los orificios externos. Consulte la sección Dimensión para obtener más información.

28. Controle la alineación del acoplamiento y vuelva a unir con tarugos si fuera necesario.

6.9.3 Instalación del guardacople hexagonal

1. Deslice el protector interior en el protector exterior.
2. Extienda los protectores y colóquelos sobre el acoplamiento.
No extienda los protectores interiores y exteriores más de lo necesario para la instalación de la protección, ya que su ajuste y apariencia pueden modificarse.
3. Coloque a ambos lados la ménsula de soporte con los protectores e instale el tornillo de cabeza a través del orificio de la ménsula de soporte y el protector ubicados más cerca de la bomba.
No ajuste el tornillo de cabeza.
4. Instale los tornillos de cabeza del protector externo en las direcciones que se indican en la tabla.

Si...	Entonces...
La bomba tiene una ménsula de asiento del motor	Asegúrese de que el protector externo esté a ambos lados del brazo de soporte e instale los dos tornillos de cabeza restantes. No ajuste los tornillos de cabeza.
La bomba no tiene una ménsula de asiento del motor	Inserte la arandela espaciadora entre los orificios ubicados más cerca del motor en el protector externo e instale los dos tornillos restantes. No ajuste los tornillos de cabeza.

5. Coloque el protector exterior de manera que haya menos de 1/4 pulg. (0,64 cm) de eje expuesto.
6. Sostenga el protector en esta posición y ajuste los tres tornillos de cabeza.
7. Abra las válvulas de aislamiento y controle si la bomba tiene fugas.
8. Devuelva la bomba al servicio si no se presentan fugas.

6.9.4 Anillos de desgaste ajustables

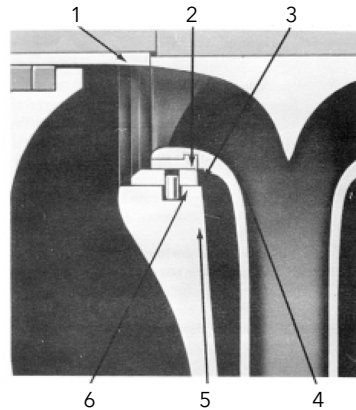
Los anillos de desgaste son un ensamble de dos anillos roscados. El anillo estacionario externo se sostiene en la carcasa mediante una brida y una clavija antirrotación en la junta principal de la mitad inferior. El anillo ajustable interno puede moverse de manera axial en cualquier dirección girándolo. El anillo se sostiene en su posición con un perno de bloqueo de acero inoxidable. Todos los anillos tienen roscas en sentido horario.

Ajuste

Cuando el espacio entre la superficie de desgaste del impulsor y el anillo de desgaste ajustable sea excesivo; por ejemplo, de 0,020" a 0,030".

1. Extraiga la carcasa de la mitad superior y retire el perno de bloqueo.
2. Gire los anillos internos en sentido horario para restaurar el espacio de 0,005" a 0,008", mayor que la flotación de extremo del eje entre el anillo y el impulsor.

3. Perfore un nuevo orificio en el anillo interno del perno de bloqueo. Este es un orificio ciego. No lo perfore.
4. Reemplace el perno de bloqueo y la carcasa de la mitad superior.



1. Manguito
2. Anillo impulsor
3. Anillo de la carcasa
4. Impulsor
5. Carcasa
6. Perno de bloqueo

Desarmado y nuevo armado

Los anillos ajustable se extraen del mismo modo que los anillos de carcasa estándares. Pueden separarse para la limpieza. Los anillos ajustables se instalan en la bomba con miembros estacionarios y ajustables ensamblados, pero no sujetos.

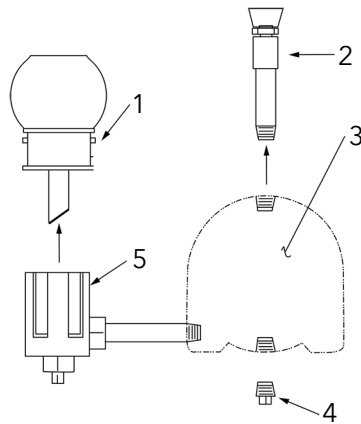
1. Gire el miembro ajustable en sentido antihorario para brindarle al impulsor un espacio máximo y deslice sobre el extremo del eje.
 - Con el elemento giratorio en la bomba, el anillo puede ajustarse. Asegúrese de que el miembro estacionado tenga la brida en contacto con la mitad inferior de la carcasa.
2. Mueva el elemento giratorio hacia el lado externo, en la medida en que lo permitan los cojinetes.
3. Atornille el anillo ajustable del extremo externo hacia el impulsor para obtener un espacio de impulsor axial de 0,005" a 0,006".
4. Perfore a través del orificio del anillo estacionario hacia el anillo ajustable e inserte el perno de bloqueo.
5. Mueva el elemento giratorio hacia el acoplamiento y coloque el anillo del extremo del acoplamiento de la misma manera.

6.9.5 Instale el anillo de engrase

1. Coloque el anillo de engrase en el alojamiento del cojinete, directamente debajo del orificio del tapón de la tubería.
2. Inserte un cable a través del orificio del tapón de la tubería, alrededor del anillo de engrase y nuevamente a través del orificio del tapón.
3. Ate el cable a una arandela metálica (con un diámetro mayor que el del orificio), lo que hace que el anillo de engrase se ajuste contra la parte superior interna del alojamiento del cojinete.
4. Ensamble el alojamiento del cojinete por encima del cojinete.
5. Desate el cable. El anillo de engrase caerá sobre el eje.
6. Verifique la posición del anillo de engrase a través del orificio del tapón de la tubería en la parte superior del alojamiento del cojinete.

El anillo de engrase debe estar apoyado sobre el eje para que funcione correctamente. Si es necesario, puede usarse un destornillador para corregir la posición del anillo de engrase.

6.9.6 Cambio de aceite en los cojinetes lubricados con aceite



1. Depósito
2. Ensamble de ventilación
3. Alojamiento del cojinete
4. Tapón de la tubería
5. Fundición inferior

Figura 25: Ensamble del engrasador

1. Extraiga el ensamble de ventilación de la parte superior del alojamiento del cojinete.
2. Extraiga el tapón de tubería de la parte inferior del alojamiento del cojinete.
3. Desenrosque el depósito y extráigalo.
4. Limpie el engrasador y el alojamiento del cojinete con un aceite de grado ligero. Lave hasta que todos los materiales externos se hayan eliminado.
5. Vuelva a enroscar el tapón de tubería y el ensamble de ventilación en su sitio.
6. Llene el depósito con un aceite mineral filtrado de alto grado.

Consulte las instrucciones que se proporcionaron anteriormente en este manual para la lubricación con el tipo de aceite correspondiente.

NOTA: Debe llenar a través del depósito Trico.

7. Coloque el pulgar sobre el pico del depósito, dele la vuelta y coloque el depósito sobre la fundición inferior mientras retira el pulgar. Deje que el depósito se vacíe mientras llena el alojamiento del cojinete.

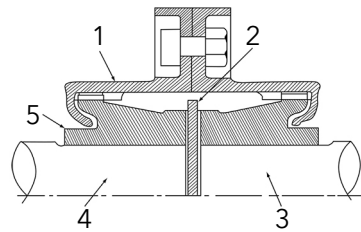
Es probable que se requieran varios rellenos del depósito antes de alcanzar el nivel real. No saldrá más aceite del depósito.

8. Cuando el depósito esté lleno, vuelva a atornillar el depósito a la fundición inferior.

Se requiere un relleno periódico del depósito. Cuando el aceite se ensucie, repita los pasos del 1 al 8.

6.9.7 Acoplamiento de extremo flotante limitado

Para las unidades con motores que tienen alojamientos de manguito, las mitades del acoplamiento se configuran para un movimiento axial total limitado del eje a menos de la mitad del extremo flotante de la mitad del ensamble del rotor del motor. Esto se logra al insertar un disco fenólico, o un producto equivalente, de un espesor determinado entre el motor y el eje de la bomba.



1. Cubierta
2. Disco fenólico
3. Eje de la bomba
4. Eje del motor
5. Cubo

Figura 26: Disposición de acoplamiento de extremo flotante limitado

Para las instalaciones de bomba que usan acoplamientos de engranaje de extremo flotante limitado:

1. Deslice los cubos de acoplamiento sobre los ejes del motor y la bomba.
2. Instale las cubiertas y los cubos de acoplamiento.
3. Con el motor ajustado en su Centro magnético, lleve los ejes del motor y la bomba hasta el tope con el disco fenólico insertado entre ellos.
 - La bomba empuja el extremo flotante de los límites del cojinete hacia el motor.
 - El cojinete de empuje de la bomba tiene el tamaño suficiente para llevar cualquier empuje magnético desarrollado por el motor cuando está bien alineado.

Una vez que siguió todas las instrucciones anteriores, deberá seguir los Procedimientos de alineación.

6.9.8 Referencias de ensamblaje

6.9.8.1 Pedido de piezas

Las bombas cubiertas por este manual se diseñaron y fabricaron con algunas piezas de desgaste reemplazables. El inventario recomendado de las piezas de repuesto depende de la instalación y la importancia del funcionamiento continuo.

Para las reparaciones críticas que requieren un mínimo de "tiempo de parada", se recomienda un elemento giratorio completo o de "cambio rápido".

Para las reparaciones normales, con las reparaciones que se realizarán en el campo, se recomiendan las siguientes piezas para el inventario.

- 1 juego de cojinetes
- 1 juego de anillos de desgaste
- 1 juego de empaques, juntas tóricas y sellos de grasa
- 2 sellos mecánicos (completos) o 2 juegos de empaque (si se proporcionan)
- 1 juego de manguitos de eje




Las piezas deben pedirse con antelación a su uso, puesto que hay circunstancias fuera del control de la compañía que podrían reducir el inventario existente. No todas las piezas se encuentran en inventario y deben fabricarse para cada pedido.

Para facilitar el manejo rápido de su pedido de piezas de repuesto, asegúrese de incluir la siguiente información:

1. Número de serie de la bomba.
2. Número de catálogo de la pieza.
3. Cantidad de cada pieza.
4. Nombre de la pieza.
5. Material deseado. (Las piezas se fabricarán en los materiales originales a menos que se especifique un cambio de materiales. Todas las sustituciones de materiales deben consultarse con la fábrica.

6.9.8.2 Valores de par del tornillo

Valor de par del tornillo de cabeza en pies-lb (Nm)

Tipo de tornillo de cabeza	Marca en la cabeza	Diámetro del tornillo de cabeza (en pulgadas)								
		1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
SAE grado 2		6 (8)	13 (18)	25 (34)	38 (52)	60 (81)	120 (163)	190 (258)	210 (285)	300 (407)
Bronce y acero inoxidable		4 (5)	10 (14)	17 (23)	27 (37)	42 (57)	83 (113)	130 (176)	200 (271)	300 (407)
SAE grado 5		10 (14)	20 (27)	35 (47)	60 (81)	90 (122)	180 (244)	325 (440)	525 (712)	800 (1085)

*El tornillo de fijación M6 tiene una calificación nominal de 10 N m.

6.9.8.3 Mantenimiento del comerciante

Si ocurre un problema que no puede solucionarse, comuníquese con su representante local de ventas y servicio y esté preparado para proveer esta información:

1. Datos completos de la placa de identificación de la bomba y el motor
2. Lecturas del indicador de presión de la tubería de aspiración y de descarga
3. Plano de amperaje del motor
4. Diagrama del enganche y las tuberías de la bomba

7 Resolución de problemas

7.1 Solución de problemas de funcionamiento

Entre las inspecciones de mantenimiento periódicas, preste atención a los indicios de problemas en el motor o en la bomba. Corrija cualquier problema de inmediato y evite los equipos apagados y las reparaciones costosas.

Síntoma	Causa	Solución
No se suministran líquidos	Falta de cebado	Llene la bomba y la tubería de aspiración completamente con líquido.
	Pérdida de cebado	Verifique si hay fugas en los conectores y en las juntas de la tubería de aspiración; ventile la carcasa para eliminar el aire acumulado.
	El elevador de aspiración se encuentra a una altura excesiva.	Si no hay obstrucciones en la entrada, verifique que no haya pérdidas por fricción en las tuberías. Es probable que la elevación estática no sea demasiado alta. Durante el funcionamiento de la bomba, mida con una columna de mercurio o con un manómetro de vacío. Si la elevación estática es demasiado alta, debe elevar el líquido que bombeará o bajar la bomba.
	Cabezal de descarga demasiado alto.	Verifique las pérdidas por fricción de las tuberías. Puede corregirse esta condición con tubos grandes. Verifique que las válvulas estén completamente abiertas.
	La velocidad del motor es demasiado baja.	Verifique si el motor está directamente dispuesto a lo largo de la tubería y si recibe el voltaje máximo. Si la frecuencia es demasiado baja, es probable que el motor tenga una fase abierta.
	Dirección de rotación incorrecta.	Verifique la rotación del motor con la flecha de dirección sobre la carcasa de la bomba.
	Impulsor completamente obstruido.	Desarme la bomba y limpie el impulsor.

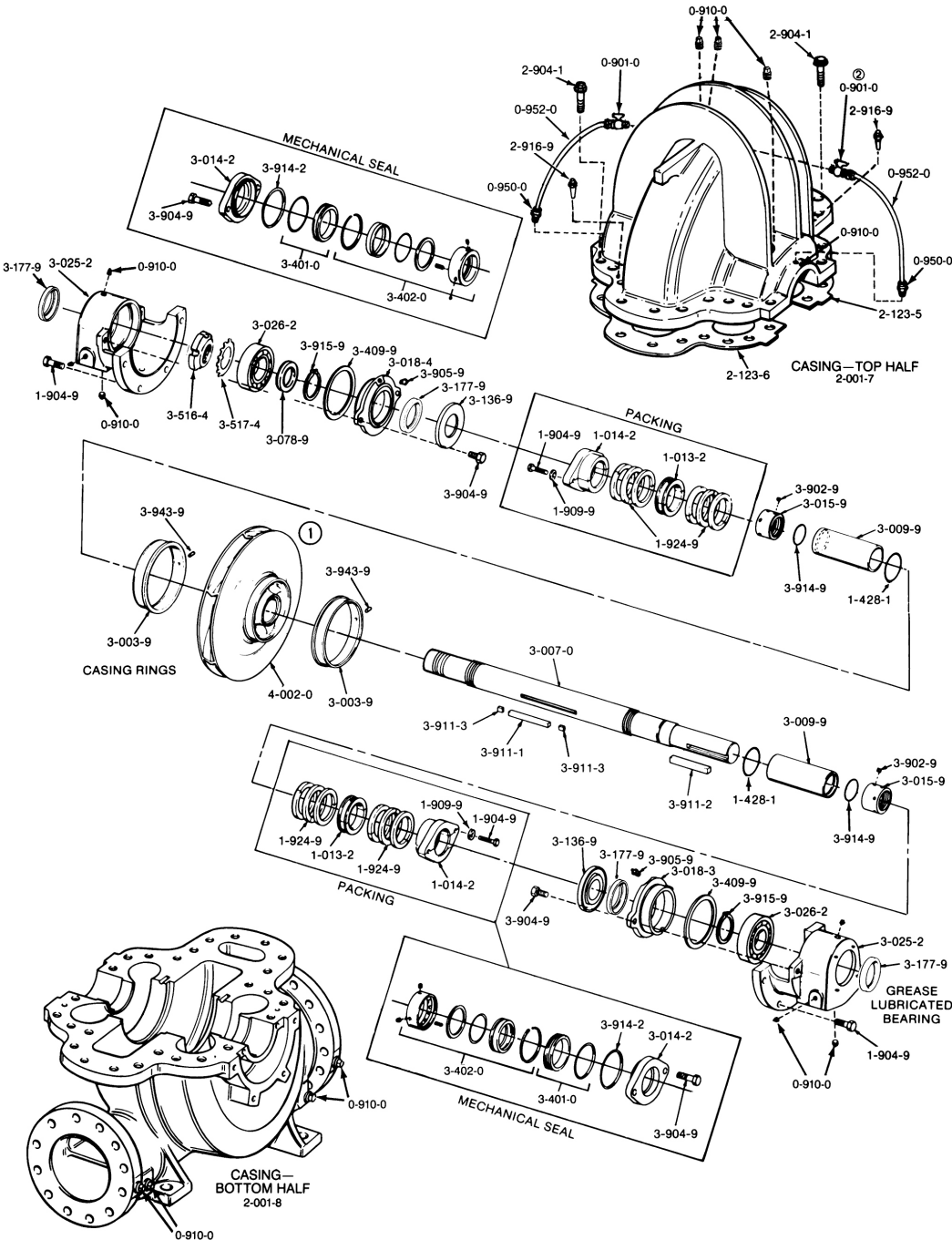
Síntoma	Causa	Solución
No se suministra suficiente líquido	Fugas de aire en los tubos de aspiración	Si el líquido bombeado es agua o se observa la presencia de otros gases o polvos explosivos o no explosivos, con una llama o un fósforo, compruebe que no haya fugas en las bridas, o conecte la entrada y aplique presión sobre la tubería. Un manómetro indicará si hay fugas con una caída de presión.
	La velocidad del motor es demasiado baja.	Verifique si el motor está directamente dispuesto a lo largo de la tubería y si recibe el voltaje máximo. Si la frecuencia es demasiado baja, es probable que el motor tenga una fase abierta.
	Cabezal de descarga demasiado alto	Verifique las pérdidas por fricción de las tuberías. Puede corregirse esta condición con tubos grandes. Verifique que las válvulas estén completamente abiertas.
	El elevador de aspiración se encuentra a una altura excesiva	Si no hay obstrucciones en la entrada, verifique que no haya pérdidas por fricción en las tuberías. Es probable que la elevación estática no sea demasiado alta. Durante el funcionamiento de la bomba, mida con una columna de mercurio o con un manómetro de vacío. Si la elevación estática es demasiado alta, debe elevar el líquido que bombeará o bajar la bomba.
	Impulsor parcialmente obstruido	Desarme la bomba y limpie el impulsor.
	Cavitación; altura neta positiva de aspiración (NPSH) insuficiente (según la instalación)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumente el cabezal positivo de aspiración sobre la bomba al bajar la bomba. 2. Subenfíe los tubos de aspiración en la entrada para disminuir la temperatura del líquido que ingresa. 3. Recipiente de aspiración de presurización.
	Impulsor defectuoso.	Impulsor, cojinetes y eje defectuosos. La pieza de repuesto está dañada o los álabes tienen secciones muy erosionadas.
	La válvula de pie es demasiado pequeña o está parcialmente obstaculizada.	El área a través de los puertos de válvulas debe ser, al menos, del mismo tamaño del área de la tubería de aspiración, preferentemente 1½ veces más grande. Si se usa un filtro, el área despejada neta debe ser 3 o 4 veces el área de la tubería de aspiración.
La entrada de aspiración no está suficientemente sumergida.	Si la entrada no puede bajarse, o si los remolinos por los cuales se succiona el aire persisten al bajarla, encadene una placa a la tubería de aspiración. Ingresará a los remolinos, lo que extinguirá el vórtice.	
Diámetro de impulsor demasiado pequeño. Causa probable, si no es ninguna de las anteriores)	Consulte a la fábrica para averiguar si es posible usar un impulsor más grande; de lo contrario, corte las pérdidas de la tubería o aumente la velocidad, o tome ambas medidas si fuera necesario. Tenga cuidado de no sobrecargar demasiado el accionamiento.	

Síntoma	Causa	Solución
No hay suficiente presión	Defectos mecánicos	Consulte las secciones "Impulsor defectuoso" y "La válvula de pie es demasiado pequeña o está parcialmente obstaculizada".
	Obstrucción en los pasajes de líquido.	Desarme la bomba e inspeccione los pasajes del impulsor y de la carcasa. Elimine la obstrucción.
	Aire o gases en el líquido. (Realice la prueba en laboratorio, reduzca la presión en el líquido para ejercer presión sobre la tubería de aspiración. Observe la formación de burbujas).	Es probable que deba aumentar la intensidad de la bomba para orientarla hacia donde suministrará una presión suficiente a pesar de la condición. Es mejor proporcionar una cámara de separación de gases sobre la tubería de aspiración cerca de la bomba, y evacuar periódicamente los gases acumulados. Consulte "Cavitación; altura neta positiva de aspiración (NPSH) insuficiente".
	Diámetro de impulsor demasiado pequeño. (Causa probable, si no es ninguna de las anteriores).	Consulte a la fábrica para averiguar si es posible usar un impulsor más grande; de lo contrario, corte las pérdidas de la tubería o aumente la velocidad, o tome ambas medidas si fuera necesario. Tenga cuidado de no sobrecargar demasiado el accionamiento.
La bomba funciona durante un período breve y luego se detiene.	Cebado incompleto.	Elimine todo el aire de la bomba, de los tubos y de las válvulas. Si los puntos altos en la aspiración evitan esto, deben corregirse.
	El elevador de aspiración se encuentra a una altura excesiva.	Si no hay obstrucciones en la entrada, verifique que no haya pérdidas por fricción en las tuberías. Es probable que la elevación estática no sea demasiado alta. Durante el funcionamiento de la bomba, mida con una columna de mercurio o con un manómetro de vacío. Si la elevación estática es demasiado alta, debe elevar el líquido que bombeará o bajar la bomba.
	Fugas de aire en los tubos de aspiración.	Si el líquido bombeado es agua o se observa la presencia de otros gases o polvos explosivos o no explosivos, con una llama o un fósforo, compruebe que no haya fugas en las bridas, o conecte la entrada y aplique presión sobre la tubería. Un manómetro indicará si hay fugas con una caída de presión.
	Aire o gases en los líquidos.	Es probable que deba aumentar la intensidad de la bomba para orientarla hacia donde suministrará una presión suficiente a pesar de la condición. Es mejor proporcionar una cámara de separación de gases sobre la tubería de aspiración cerca de la bomba, y evacuar periódicamente los gases acumulados. Consulte "Cavitación; altura neta positiva de aspiración (NPSH) insuficiente".
La bomba consume demasiada energía	El cabezal se encuentra más abajo del valor nominal, lo que causa el bombeo de una cantidad excesiva de líquido.	El diámetro exterior del impulsor de la máquina debe ser del tamaño indicado por la fábrica.

Síntoma	Causa	Solución
	Cavitación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumente el cabezal positivo de aspiración sobre la bomba al bajar la bomba. 2. Subenfrie los tubos de aspiración en la entrada para disminuir la temperatura del líquido que ingresa. 3. Recipiente de aspiración de presurización.
	Defectos mecánicos	Consulte las secciones "Impulsor defectuoso" y "La válvula de pie es demasiado pequeña o está parcialmente obstaculizada".
	La entrada de aspiración no está bien sumergida.	Si la entrada no puede bajarse, o si los remolinos por los cuales se succiona el aire persisten al bajarla, encadene una placa a la tubería de aspiración. Ingresará a los remolinos, lo que extinguirá el vórtice.
	Líquido más denso (ya sea en cuanto a viscosidad o gravedad específica) que lo permitido.	Use un elemento conductor más grande. Consulte a la fábrica para conocer el tamaño recomendado. Pruebe el líquido para comprobar la viscosidad y la gravedad específica.
	Dirección de rotación incorrecta.	Verifique la rotación del motor con la flecha de dirección sobre la carcasa de la bomba.
	Carcasa deformada por la tensión excesiva de las tuberías de descarga o de aspiración.	Compruebe la alineación. Examine la presencia de fricción en la bomba, entre el impulsor y la carcasa. Reemplace las piezas dañadas.
	Eje doblado debido a los daños durante el envío, el accionamiento o el reacondicionamiento.	Verifique la desviación del rotor al girar sobre los muñones del cojinete. El agotamiento total del indicador no debería superar 0,002 sobre el eje y 0,004 sobre la superficie de desgaste del impulsor.
	Falla mecánica de las piezas críticas de la bomba.	Verifique la presencia de daños en los cojinetes y en el impulsor. Cualquier irregularidad en estas piezas puede provocar obstáculos en el eje.
	Desalineación	Vuelva a alinear la bomba y el motor.
	La velocidad puede ser demasiado alta (la potencia de frenado de la bomba varía al cubo de la velocidad; por lo tanto, cualquier aumento en la velocidad supone un aumento considerable en la demanda de energía).	Verifique el voltaje del motor.
	Defectos eléctricos.	El voltaje y la frecuencia de la corriente eléctrica puede ser menores que lo previsto en el diseño del motor; o podría haber defectos en el motor. Es probable que el motor no esté bien ventilado debido a una mala ubicación.
	Defectos mecánicos en la turbina, en el motor o en otro tipo de accionamiento exclusivo del motor.	Si no puede localizarse el problema, consulte a la fábrica.

8 Lista de piezas y dibujos de corte cruzado

8.1 Lista de piezas



Impeller Assembly 0-002-0 Includes Impeller and Impeller Wearing Rings.
0-901-0 Valves Are Optional for Packed Pumps and Not Furnished on Mechanical Seal Pumps.

Número de pieza	Nombre de la pieza	Cantidad	
		Empaquetadura	Sello mecánico
0-901-0	Válvula	2 (opcional)	2
0-910-0	Tapón de la tubería	20	18
0-950-0	Niple de la tubería	2 (opcional)	2
0-952-0	Tubos	2 (opcional)	2
1-013-2	Jaula de sellos	2	
1-014-2	Casquillo (empaquetadura)	2	
1-428-1	Empaque de manguito	2	2
1-904-9	Casquillo y perno del alojamiento	12	8
1-909-9	Arandela, perno del casquillo	4	
1-924-9*	Anillo de empaquetadura	12	
2-001-7	Carcasa, mitad superior	1	1
2-001-8	Carcasa, mitad inferior	1	1
2-123-5*	Carcasa, empaque de la junta (aspiración)	1	1
2-133-6*	Empaque de la junta de la carcasa (descarga)	1	1
2-904-1	Tornillo de sombrerete (carcasa)	Varía según el tamaño de la bomba	Varía según el tamaño de la bomba
2-916-9	Pasador cónico	2	2
3-003-9*	Anillo de la carcasa	2	2
3-007-0	Eje	1	1
3-009-9*	Manguito del eje	2	2
3-014-2	Casquillo (sello mecánico)		2
3-015-9	Tuerca del manguito del eje	2	2
3-018-3	Cubierta del alojamiento del cojinete (interior)	1	1
3-018-4	Cubierta del alojamiento del cojinete (exterior)	1	1
3-025-2	alojamiento del cojinete	2	2
3-026-2*	Cojinete	2	2
3-078-9	Arandela de empuje (exterior)	1	1
3-136-9	Deflector	2	2
3-177-4*	Sello del reborde (cojinete externo)	1	1
3-177-9*	Sello del reborde (cojinete)	3	3
3-401-0*	Asiento del sello mecánico		2
3-402-0*	Cabezal del sello mecánico		2
3-409-9	Empaque (cubierta del alojamiento del cojinete)	2	2
3-516-4	Tuerca de bloqueo	1	1
3-517-4	Arandela de seguridad	1	1
3-902-9	Tornillo de fijación (tuerca del manguito del eje)	2	2

Número de pieza	Nombre de la pieza	Cantidad	
		Empaquetadura	Sello mecánico
3-904-9	Casquillo y perno de la cubierta	4	8
3-911-1	Chaveta (impulsor)	1	1
3-911-2	Chaveta (acoplamiento)	1	1
3-911-3	Chaveta (manguito del eje)	2	2
3-914-2*	Junta tórica (casquillo)		2
3-914-9*	Junta tórica (manguito del eje)	2	2
3-915-9	Anillo a presión	2	2
3-943-9	Clavija en espiral	2	2
4-002-0	Impulsor	1	1
4-004-9	Anillo impulsor	2 (opcional)	2 (opcional)

* Piezas de repuesto recomendadas

9 Garantía del producto

Garantía comercial

Garantía. Para los productos vendidos a compradores comerciales, el Vendedor garantiza que los productos vendidos al Comprador en virtud del presente (con excepción de membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras "partes de desgaste" o consumibles, que no se garantizan, con excepción de lo dispuesto por el contrario en la cotización o el formulario de venta) (i) se construirán de acuerdo con las especificaciones referidas en la cotización o el formulario de venta, si tales especificaciones se realizan expresamente como parte de este Acuerdo, y (ii) se encontrarán libres de defectos en material y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dieciocho (18) meses desde la fecha de envío (y tal fecha de envío no deberá ser posterior a treinta (30) días después de la recepción del aviso que los productos están listos para ser enviados), lo que ocurra primero, a menos que se especifique un período mayor en la documentación del producto (la "Garantía").

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirán las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía es garantizada solo por el resto del período de garantía por las piezas reparadas o reemplazadas. El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

LA GARANTÍA ANTERIOR ES EXCLUSIVA Y REEMPLAZA TODA GARANTÍA ADICIONAL, CONDICIÓN O TÉRMINO EXPRESO O IMPLÍCITO DE CUALQUIER NATURALEZA RELACIONADO CON LOS PRODUCTOS PROVISTOS EN VIRTUD DEL PRESENTE QUE INCLUYEN, SIN CARÁCTER LIMITATIVO, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, QUE POR EL PRESENTE SE RECHAZAN Y EXCLUYEN EXPRESAMENTE. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEDOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITA A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALS, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS

ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.

Garantía limitada del consumidor

Garantía. Para productos vendidos para propósitos personales, familiares o domésticos, el Vendedor garantiza que los productos comprados en virtud del presente (con excepción de membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras "piezas de desgaste" o consumibles, que no se garantizan, con excepción de lo dispuesto por el contrario en la cotización o formulario de venta) están libres de defectos en material y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dieciocho (18) meses desde el código de la fecha del producto, lo que ocurra primero, a menos que se especifique un período mayor por ley o en la documentación del producto (la "Garantía").

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirá las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía es garantizada solo por el resto del período de garantía por las piezas reparadas o reemplazadas. La Garantía está condicionada a que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor por todo defecto en material o mano de obra de los productos garantizados dentro de diez (10) días de la fecha en que se observan los defectos por primera vez.

El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

LA GARANTÍA ANTERIOR SE PROPORCIONA EN REEMPLAZO DE TODA OTRA GARANTÍA EXPRESA. TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, QUE INCLUYEN, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, ESTÁN LIMITADAS A UN (1) AÑO DESDE LA FECHA DE INSTALACIÓN O DIECIOCHO (18) MESES DESDE EL CÓDIGO DE FECHA DEL PRODUCTO, LO QUE OCURRA PRIMERO. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEDOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITA A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEDOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS

ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.

Algunos estados no permiten las limitaciones al plazo de duración de una garantía implícita, por lo que las limitaciones anteriores pueden no aplicarse en su caso. Algunos estados no permiten las exclusiones o limitaciones de daños incidentales o resultantes, por lo que las exclusiones anteriores pueden no aplicarse en su caso. Esta garantía le otorga específicos derechos legales, y usted también puede tener otros derechos que pueden variar de un estado a otro.

Para realizar un reclamo de garantía, compruebe primero con el distribuidor a quien compró el producto o visite www.xylem.com para obtener el nombre y la ubicación del distribuidor más cercano que provee el servicio de garantía.

Xylem |'zīləm|

- 1) Tejido de las plantas que transporta el agua desde las raíces.
- 2) Empresa global de tecnología del agua.

Somos un equipo global unificado con un objetivo común: crear soluciones de tecnología avanzadas para enfrentar los desafíos del agua en todo el mundo. El desarrollo de nuevas tecnologías para mejorar la forma en que se utilizará, se conservará y se reutilizará el agua en el futuro es un aspecto central de nuestro trabajo. Nuestros productos y servicios mueven, tratan, analizan, supervisan y regresan el agua al ambiente, en servicios públicos, industriales, residenciales y de construcción comercial. Xylem también proporciona una cartera líder de soluciones de analítica avanzada, tecnologías de red y medición inteligente para utilidades de agua, de gas y eléctricas. En más de 150 países, contamos con relaciones sólidas y duraderas con clientes que nos conocen por nuestra poderosa combinación de experiencia en marcas líderes de productos y en aplicaciones con un fuerte enfoque en desarrollar soluciones sostenibles y completas.

Para obtener más información sobre cómo Xylem puede ayudarlo, visite www.xylem.com



Xylem Inc.
1 Goulds Drive
Auburn - NY 13021
USA
Tel: +1 (866) 325-4210
Fax: +1 (800) 322-5877
www.xylem.com/goulds

Visite nuestro sitio web para obtener la última versión de este documento y más información.

Las instrucciones originales están en inglés. Todas las instrucciones que no están en inglés son traducciones de las instrucciones originales.

© 2019 Xylem Inc