



ITT

Goulds Pumps

Instalación, funcionamiento y mantenimiento

Model VIT



Engineered for life

Índice

Introducción y seguridad	3
Seguridad.....	3
Niveles de los mensajes de seguridad.....	3
Seguridad ambiental.....	4
Seguridad y salud del usuario.....	4
Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas.....	6
Garantía del producto.....	7
Transporte y almacenamiento	8
Recepción de la unidad.....	8
Desempaquetado de la unidad.....	8
Manipulación de la bomba.....	8
Métodos de elevación.....	8
Requisitos de almacenamiento de la bomba.....	10
Preparación de la bomba para su almacenamiento durante un largo tiempo.....	11
Descripción del producto	13
Descripción general.....	13
Información sobre las placas de identificación.....	13
Instalación	16
Procedimientos previos a la instalación.....	16
Inspeccione la subbase.....	16
Requisitos de la cimentación de hormigón.....	16
Instalación de la bomba en una cimentación de acero estructural.....	18
Listas de verificación de las tuberías.....	18
Instale una bomba montada parcialmente.....	19
Instalación del conjunto de la caja.....	20
Instalación del acoplamiento de rosca.....	21
Instalación de las columnas.....	21
Instalación del eje de transmisión abierto.....	22
Instalación del eje de transmisión cerrado.....	24
Instalación del cabezal de descarga.....	26
Instalación de la caja de empaquetadura.....	26
Instalación de cajas de empaquetadura de tipo A y B.....	28
Instalación de la caja de empaquetadura de tipo C.....	29
Opciones de sellos mecánicos.....	29
Instalación del sello mecánico.....	30
Montaje de un sello mecánico único montado interiormente.....	34
Montaje de un sello mecánico único montado exteriormente.....	35
Instalación del sello de alta presión.....	36
Instalación de los sellos mecánicos dobles.....	37
Instalación de la placa de tensión del tubo.....	38
Tensado del tubo envolvente.....	39
Instalación de la tuerca de tensión.....	40
Instalación de un motor con eje sólido.....	41
Instalación del cubo del acoplamiento.....	43
Ajuste del impulsor.....	43
Ajuste del impulsor para un motor con eje sólido.....	45
Instalación de un motor con eje hueco.....	45
Montaje del acoplamiento con bridas rígido de tipo AR.....	47

Terminación de la instalación del motor con eje hueco.....	48
Ajuste del impulsor para un motor con eje hueco.....	49
Configuración del sistema de lubricación.....	50
Lista de verificación de la instalación y el arranque.....	51
Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado.....	53
Preparación para la puesta en marcha.....	53
Preparación para la puesta en marcha.....	53
Cebado de la bomba.....	54
Ponga en marcha la bomba.....	55
Precauciones para la utilización de la bomba.....	55
Fugas del sello mecánico.....	56
Fugas de la caja de empaquetadura.....	56
Apagado de la bomba.....	57
Lubricación del calderín de empuje durante un periodo de cierre.....	57
Mantenimiento.....	58
Programa de mantenimiento.....	58
Ajuste y reemplazo de la empaquetadura.....	58
Ajuste la empaquetadura cuando la fuga sea excesiva.....	59
Ajuste de la empaquetadura si hay sobrecalentamiento o no hay fugas.....	59
Directrices para la lubricación del calderín de empuje.....	59
Desmontaje.....	60
Precauciones de desmontaje.....	60
Desmontaje del cabezal y la columna.....	60
Desmontaje de la caja.....	61
Extracción de la caja de la turbina y los anillos de desgaste del impulsor.....	61
Extracción de los cojinetes de la caja, la campana de succión y el eje de transmisión.....	62
Inspecciones previas al ensamblaje.....	62
Pautas para el recambio.....	62
Nuevo montaje.....	63
Instalación de la caja de la turbina y el anillo de desgaste del impulsor.....	63
Instalación de los cojinetes de la caja, la campana de succión y el eje de transmisión.....	63
Instalación del conjunto de la caja del manguito cónico.....	63
Instalación del conjunto de la caja enchavetada.....	65
Dimensiones de instalación del eje de la bomba.....	65
Resolución de problemas.....	66
Solución de problemas de funcionamiento.....	66
Lista de piezas y planos de la sección transversal.....	70
Lubricación del producto VIT FF.....	70
Eje de transmisión cerrado VIT FF.....	73
Contactos de ITT locales.....	76
Oficinas regionales.....	76

Introducción y seguridad

Seguridad







ADVERTENCIA:

- El operador debe conocer las precauciones de seguridad a fin de evitar lesiones.
- Cualquier dispositivo contenedor de presión puede explotar, romperse o descargar su contenido si la presión es demasiada. Tome todas las medidas necesarias para evitar que la presión sea excesiva.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad 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 las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por ITT. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de ITT antes de continuar.
- Los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las bombas. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- No ponga en marcha nunca una bomba por debajo del caudal nominal, en seco o sin la inmersión adecuada.
- No ponga en marcha nunca la bomba sin que los dispositivos de seguridad estén instalados.
- No ponga en marcha nunca la bomba con la válvula de descarga cerrada.
- No ponga en marcha nunca la bomba con el colador obstruido.

Niveles de los mensajes de seguridad

Definiciones

Nivel del mensaje de seguridad	Indicación
 PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
 ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
 ATENCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
 RIESGO ELÉCTRICO:	La posibilidad de que se produzcan riesgos eléctricos si las instrucciones no se siguen de manera adecuada.

Nivel del mensaje de seguridad	Indicación
<p>NOTA:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Una situación potencial que, si no se evita, podría llevar a resultados o estados no deseados • Una práctica que no está relacionada con las lesiones personales.

Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre la sala de bombas limpia para evitar o descubrir emisiones.

Pautas para el reciclaje

Recicle siempre de acuerdo a las siguientes pautas:

1. Si la unidad o partes de ella son aceptadas por una empresa de reciclaje autorizada, siga las leyes y las normativas locales de reciclaje.
2. Si la unidad o partes de ella no son aceptadas por una empresa de reciclaje autorizada, devuélvalas al representante de ITT más próximo.

Normativas de residuos y emisiones

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

- Elimine todos los residuos de manera adecuada.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales vigentes.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y de protección ambiental.
- Comunique todas las emisiones ambientales a las autoridades pertinentes.

Referencia para la instalación eléctrica

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

Seguridad y salud del usuario

Equipo de seguridad

Utilice el equipo de seguridad conforme a las normativas de la compañía. Utilice el siguiente equipo de seguridad en la zona de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad (con protectores laterales)
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara antigas
- Protección auditiva

Área de trabajo

Respete estas normativas y advertencias en la zona de trabajo:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos representados por el gas y los vapores en la zona de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o a los peligros del arco eléctrico.

Requisitos de los productos y de su colocación

Respete estos requisitos sobre los productos y su colocación:

- No ponga en marcha nunca la bomba a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados.
- No haga funcionar nunca una bomba a menos que el protector del acoplamiento esté instalado.
- No aplique nunca fuerza a la tubería para conectarla con una bomba.

- No arranque nunca la bomba sin la inmersión adecuada.
- No haga funcionar nunca una bomba por debajo del caudal nominal mínimo o con la válvula de descarga cerrada.

Normativas de conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales.

Siga las directrices y advertencias sobre las conexiones eléctricas:

- Asegúrese de que el producto se encuentre aislado del suministro eléctrico y no pueda recibir tensión por error. Estas instrucciones también se aplican al circuito de control.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con las aprobaciones del producto, y de que estén en uso.

Toma de tierra

Todos los equipos eléctricos deben tener una conexión a tierra. Esta regla se aplica a las bombas, los mezcladores y los equipos de supervisión.

Precauciones que deben tomarse antes de trabajar

Siga estas advertencias de seguridad antes de trabajar o entrar en contacto con el producto:

- Coloque una barrera apropiada, por ejemplo, un riel de protección, alrededor de la zona de trabajo.
- Verifique que todas las protecciones de seguridad estén colocadas y firmes.
- Compruebe que el equipamiento está bien aislado cuando funciona a altas temperaturas.
- Deje enfriar todos los componentes del sistema y de la bomba antes de manipularlos.
- Asegúrese de tener una vía libre de salida.
- Cerciórese de que el producto no pueda rodar o caer y ocasionar daños personales o materiales.
- Compruebe que el equipo de elevación esté en perfectas condiciones.
- Use un arnés de elevación, un cable de seguridad y un dispositivo de respiración siempre que sea necesario.
- Asegúrese de que el producto está completamente limpio.
- Asegúrese de que no haya gases tóxicos en la zona de trabajo.
- Tenga a mano un botiquín de primeros auxilios.
- Desconecte y bloquee el suministro de electricidad antes de realizar el servicio.
- Compruebe si existe riesgo de explosión antes de soldar o de utilizar herramientas eléctricas de mano.

Precauciones que deben tomarse al trabajar

Siga estas advertencias de seguridad cuando trabaje o entre en contacto con el producto:

- No trabaje nunca solo.
- Utilice siempre ropa protectora y protección para las manos.
- Manténgase apartado de las cargas suspendidas.
- Levante siempre el producto por su dispositivo de elevación.
- Tenga presente el riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con control de nivel automático.
- Recuerde la sacudida inicial, que puede ser potente.
- Enjuague los componentes con agua después de desmontar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación o de drenaje ni retire ningún tapón mientras el sistema está presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que ha liberado la presión antes de desmontarla, retirar los tapones o desconectar la tubería.
- No ponga en marcha la bomba sin instalar un protector del acoplamiento.

Cómo limpiar los ojos de productos químicos

1. Mantenga los párpados separados con los dedos.
2. Enjuáguese los ojos durante por lo menos 15 minutos.
Utilice una solución oftálmica o agua corriente.

3. Solicite atención médica.

Cómo limpiar el cuerpo de productos químicos

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

Regulaciones de seguridad para productos con la aprobación “Ex” en atmósferas potencialmente explosivas

Descripción de ATEX

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

Pautas generales



ADVERTENCIA:

Los manuales de instalación, funcionamiento y mantenimiento identifican claramente los métodos aceptados para desmontar las bombas. Es necesario seguir estos métodos. El líquido atrapado puede expandirse rápidamente y producir una violenta explosión y lesiones. No aplique nunca calor a los impulsores, hélices o los dispositivos de retención para facilitar su extracción.

Si tiene preguntas acerca de estos requisitos o del uso previsto, o si el equipo necesita modificaciones, póngase en contacto con un representante de IIT antes de realizarlas.

Requisitos del personal

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

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

- Todo trabajo que se realice en el producto deberá ser efectuado por electricistas certificados y mecánicos autorizados de IIT. Para la instalación en atmósferas explosivas rigen reglas especiales.
- Todos los usuarios deben estar al tanto de los riesgos de la corriente eléctrica y de las características químicas y físicas del gas y/o vapor que se encuentran presentes en áreas peligrosas.
- La operación de mantenimiento de los productos con aprobación Ex debe realizarse de conformidad con las normas nacionales o internacionales (CEI/EN 60079-17).

Requisitos de los productos y de su manipulación

A continuación se presentan los requisitos de los productos y de su manipulación aplicables a productos que cuentan con la aprobación "Ex" en atmósferas potencialmente explosivas:

- El producto solo puede utilizarse según las características aprobadas del motor que aparecen en las placas de identificación.
- El producto con aprobación "Ex" nunca debe funcionar en seco en condiciones normales. El funcionamiento en seco durante el servicio y la inspección sólo se permite fuera del área clasificada.
- No arranque nunca la bomba sin la inmersión adecuada.
- Antes de comenzar a trabajar con el producto, debe asegurarse de que el producto y el panel de control se encuentren aislados de la electricidad y del circuito de control, de manera que no puedan recibir tensión.
- No abra el producto mientras esté recibiendo alimentación eléctrica o en una atmósfera de gases explosivos.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con la clasificación de aprobación del producto.

- En general, el regulador del nivel necesita circuitos intrínsecamente seguros para el sistema de control de nivel automático, si está montado en la zona 0.
- El límite elástico de los elementos de sujeción debe coincidir con el plano aprobado y la especificación del producto.
- Asegúrese de que el mantenimiento del equipo sea el correcto:
 - Supervise los componentes de la bomba y la temperatura final del líquido.
 - Mantenga una lubricación correcta de los cojinetes.
- No modifique el equipo sin la aprobación de un representante autorizado de ITT.
- Utilice sólo piezas que hayan sido suministradas por un representante autorizado de ITT.

Equipo de supervisión

Para lograr una mayor seguridad, utilice dispositivos de supervisión del estado. Los dispositivos de supervisión del estado incluyen, entre otros, los siguientes:

- indicadores de presión
- caudalímetros
- indicadores de nivel
- lecturas de la carga del motor
- detectores de temperatura
- controladores de cojinetes
- detectores de pérdidas
- sistema de control PumpSmart

Garantía del producto

Cobertura

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

- Las averías se deban a un defecto de diseño, de los materiales o de la mano de obra
- Las averías se notifiquen a un representante de ITT durante el periodo de garantía
- El producto se utilice únicamente en las condiciones especificadas en este manual
- Que el equipo de monitorización incorporado en el producto esté bien conectado y que funcione
- Todos los trabajos de mantenimiento y reparación los efectúe el personal autorizado por ITT
- Se utilicen repuestos originales de ITT
- En productos con la aprobación Ex solo se utilicen repuestos y accesorios con la aprobación Ex autorizados por ITT

Limitaciones

La garantía no cubre las averías provocadas por:

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

ITT no asume ninguna responsabilidad por:

- Daños personales
- Daños en el material
- Pérdidas económicas

Reclamación de garantía

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

Transporte y almacenamiento

Recepción de la unidad

1. Revise el paquete y compruebe que no falten piezas y que ninguna esté dañada.
2. Anote cualquier pieza dañada o que falte en el recibo y el comprobante de envío.
3. Presente una reclamación contra la empresa de transporte si existiera algún inconveniente.

Desempaquetado de la unidad

1. Retire los materiales de empaquetado de la unidad.
Deseche todos los materiales de empaquetado según las normativas locales.
2. Inspeccione la unidad para determinar si faltan piezas o alguna pieza está dañada.
3. Si encuentra algún desperfecto, póngase en contacto con el representante de ITT.

Manipulación de la bomba



ADVERTENCIA:

- Compruebe que la bomba no pueda rodar o caerse y ocasionar daños personales o a la propiedad.
- Estas bombas utilizan componentes cerámicos de carburo de silicón. No deje caer la bomba ni la esponja a cargas eléctricas, ya que esto puede dañar los componentes de cerámica internos.

NOTA: Use una carretilla elevadora o una grúa de sobrecarga con capacidad suficiente para mover el palet con la bomba en la parte superior. De lo contrario, se pueden ocasionar daños en el equipo.

Métodos de elevación



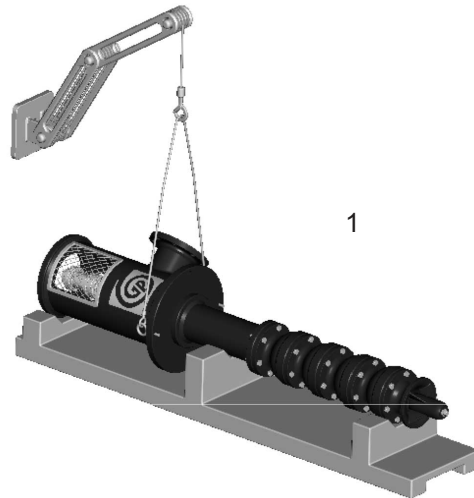
ADVERTENCIA:

- Las unidades montadas y sus componentes son pesados. Si el equipo no se levanta y sujeta adecuadamente, pueden sufrirse graves lesiones o daños en el equipo. Eleve el equipo sólo por los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como los pernos de ojo, los estrobos y los conos de carga deben estar clasificados y seleccionarse y usarse para toda la carga elevada.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.
- No sujete estrobos de cuerda en los extremos del eje.

Tabla 1: Métodos

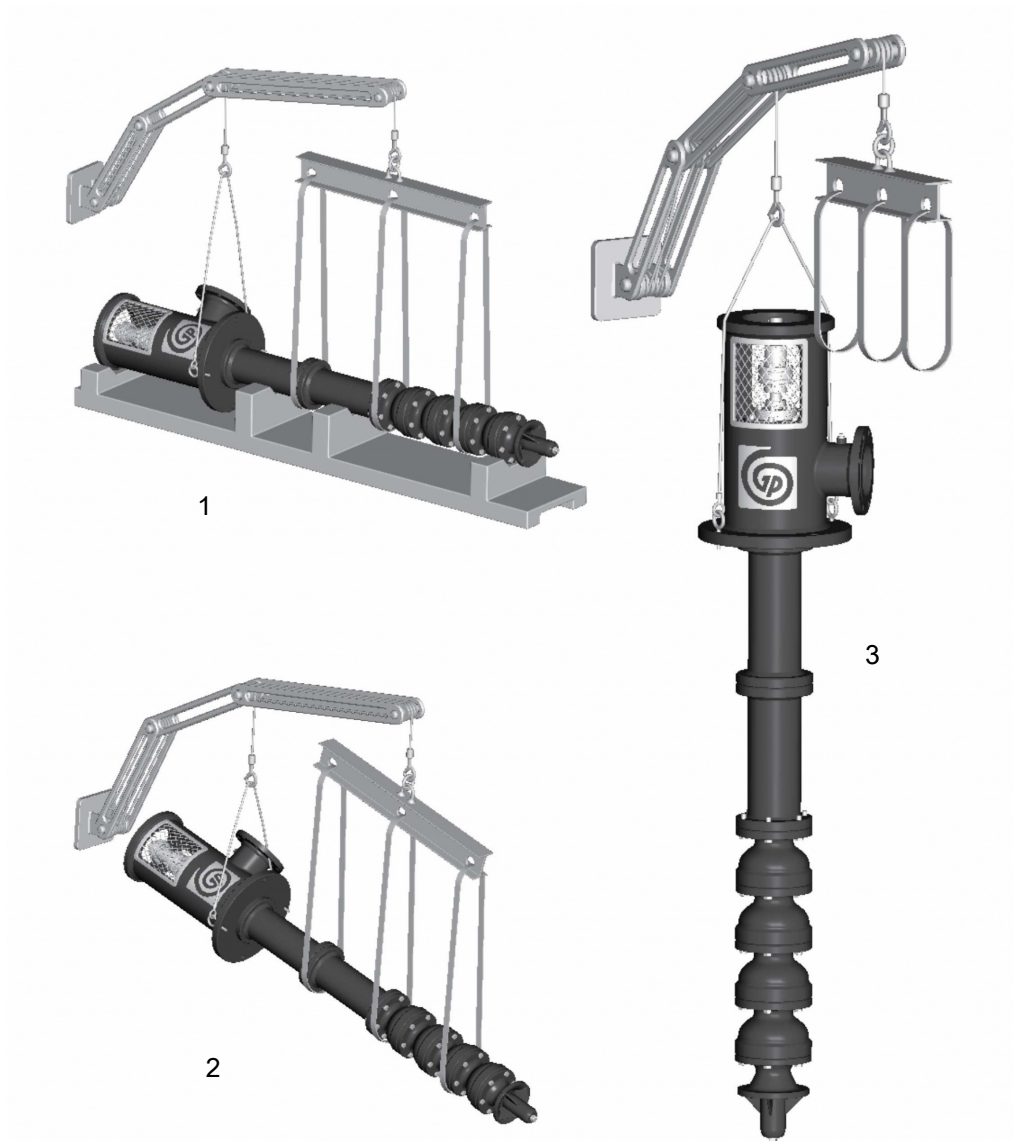
Tipo de bomba	Método de elevación
Bomba totalmente montada	Utilice dispositivos de elevación adecuados para las orejetas de elevación en el cabezal de descarga o pernos de ojo mediante la brida de la base del cabezal de descarga.
Bomba parcialmente montada	Utilice dispositivos de elevación adecuados sujetos a las orejetas de elevación en el componente o submontaje o pernos de ojo mediante las bridas del componente.
Bomba desmontada	Utilice dispositivos de elevación adecuados sujetos a las orejetas de elevación en el componente o pernos de ojo mediante las bridas del componente.

Ejemplos



1. Posición horizontal
2. Posición vertical

Imagen 1: VIT elevada de la posición horizontal a la vertical (para bombas de hasta 15 pies [4,6 metros] de longitud)



1. Posición horizontal
2. Posición intermedia
3. Posición vertical

Imagen 2: VIT elevada de la posición horizontal a la vertical (para bombas de hasta 30 pies [9,1 metros] de longitud)

Requisitos de almacenamiento de la bomba

Requisitos

Las bombas verticales requieren una preparación adecuada para el almacenamiento y un mantenimiento regular durante el almacenamiento. Se considera que la bomba está en almacenamiento cuando se ha entregado en el emplazamiento de trabajo y está a la espera de su instalación.

Para ver los requisitos para almacenar motores y cabezales de engranajes, póngase en contacto con el fabricante del equipo.

Preparación del almacenamiento

Estado	Preparación adecuada
Área de almacenamiento interior (preferida)	<ul style="list-style-type: none"> • Pavimente el área. • Limpie el área. • Drene el área y evite que se inunde.
Área de almacenamiento exterior (cuando el almacenamiento interior no está disponible)	<ul style="list-style-type: none"> • Cumpla todos los requisitos del almacenamiento interior. • Utilice coberturas impermeables, como telas o toldos ignífugos. • Coloque las coberturas de forma que se maximice el drenaje y la circulación del aire. • Ate las coberturas para proteger la bomba contra el viento.
Colocación de las bombas y sus piezas.	<ul style="list-style-type: none"> • Coloque la bomba sobre calzas, palets o apeosa una altura de más de 6 pulg. (15 cm) desde el suelo para que haya una buena circulación del aire. • Organice las piezas para permitir un acceso fácil para su inspección y/o mantenimiento sin que sea necesario moverlo demasiado.
Apilamiento de las bombas o las piezas	<ul style="list-style-type: none"> • Asegúrese de que los caballetes, los contenedores o las cajas soportan todo el peso de las bombas o las piezas para evitar su distorsión. • Mantenga las marcas identificativas visibles. • Vuelva a colocar inmediatamente cualquier cubierta que extraiga para el acceso a zonas internas.
Rotación de la bomba y el eje del conjunto de la caja	<ul style="list-style-type: none"> • Gire la bomba y el eje del conjunto de la caja hacia la izquierda una vez al mes, como mínimo. • No deje nunca el eje en una posición previa o en la posición lateral más alta o baja. • Asegúrese de que el eje gire libremente.
Instalaciones de almacenamiento controladas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenga una temperatura constante de 10 °F (6 °C) o superior sobre el punto de rocío. • Mantenga la humedad relativa a menos del 50%. • Asegúrese de que no hay polvo o de que hay muy poco.
Instalaciones de almacenamiento no controladas que tengan temperaturas no constantes, mayor humedad y polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccione la bomba periódicamente para asegurarse de que todos los conservantes están intactos. • Selle con cinta todas las roscas de las tuberías y cubiertas de las tuberías con bridas.

Cuando la bomba no tiene un funcionamiento regular

Si se ha instalado una bomba, pero no está en funcionamiento regular durante un largo período de tiempo, como durante un cierre estacional, hágala funcionar durante al menos 15 minutos cada dos semanas, si es posible.

Preparación de la bomba para su almacenamiento durante un largo tiempo

Para períodos de almacenamiento superiores a seis meses, es necesario cumplir los requisitos de almacenamiento de la bomba y realizar este procedimiento:

1. Inspeccione las tuberías de aceite de lubricación y limpieza para juntas y rellene las tuberías con aceite anticorrosivo o recubra las tuberías periódicamente para evitar la corrosión.
2. Coloque 10 libras (4,5 kg) de desecante absorbente de la humedad o 5,0 libras (2,3 kg) de cristales inhibidores de la fase de vapor cerca del centro de la bomba.
3. Si la bomba está montada, coloque una libra (0,5 kg) más en la tobera de descarga y apriete bien la tobera al codo de descarga.

4. Instale un indicador de humedad cerca del perímetro de la bomba.
5. Cubra la bomba con polietileno negro con un grosor mínimo de 6,0 mil (0,15 mm) y séllelo con cinta.
6. Proporcione un pequeño orificio de ventilación de aproximadamente 0,5 pulg. (12,0 mm) de diámetro.
7. Coloque un techo o refugio para proteger la bomba de la exposición directa de los elementos.

Descripción del producto

Descripción general

El modelo VIT es una bomba de tipo turbina vertical, industrial, diseñada para cubrir una amplia gama de aplicaciones.

La bomba posee estas características:

- Capacidad de hasta 70.000 gpm (15.900 m³/h)
- Alcanza 4.500 pies (1.372 m)
- Potencia máxima de 5.000 hp (3.730 kw)

Montaje de la caja

La construcción de la caja tiene bridas para una alineación precisa y facilitar su montaje y desmontaje. Los impulsores son abiertos o cerrados, según los requisitos de diseño. En el caso de temperaturas superiores a 180 °F (82 °C) y cuando el tamaño de las cajas es mayor, los impulsores se enchavetan al eje. Los impulsores de primer nivel NPSH están disponibles para aplicaciones especiales.

Columna

La construcción de columnas con bridas proporciona una alineación del eje y los cojinetes positiva y facilita el montaje y el desmontaje. El eje de transmisión está soportado dentro de la columna mediante retenes de cojinetes espaciados para proporcionar un funcionamiento sin vibraciones y garantizar un desgaste largo de los cojinetes y el eje.

Cabezal de descarga

El cabezal de descarga está diseñado para soportar la bomba y alinear el motor con la bomba. Las ventanas que soportan el motor permiten acceder a las tuberías de sellado y un ajuste fácil de los sellos y los acoplamientos.

Calderín de empuje

Se utiliza un calderín de empuje cuando el motor no está diseñado para llevar a cabo el empuje de la bomba axial.

Motores

Los ejes propulsores sólidos se utilizan con la mayoría de las aplicaciones industriales. La rigidez del rotor mejora el funcionamiento sin vibraciones cuando se utilizan sellos mecánicos.

Puede utilizar motores de eje hueco en aplicaciones que especifiquen una empaquetadura o un eje de transmisión cerrado.

Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada bomba tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la bomba. La placa de identificación se encuentra en el cabezal de descarga.

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

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

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

Tipos de placa de identificación

Placa de identificación	Descripción
Bomba	Proporciona información acerca de las características hidráulicas de la bomba.

Placa de identificación	Descripción
ATEX	Si corresponde, su unidad de la bomba puede contar con una placa de identificación ATEX unida a la bomba, a la plancha de base o al cabezal de descarga. La placa de identificación proporciona información acerca de las especificaciones ATEX de esta bomba.

Placa de identificación en el cabezal de descarga

The diagram shows a rectangular identification plate with a double-line border. It contains the following fields and information:

- SERIAL NO. [] ITEM NO. []
- P.O. NO. []
- MODEL [] SIZE []
- R.P.M. [] ROTOR LIFT []
- RATED FLOW [] RATED HEAD []
- M.A.W.P. DISCH. []
- M.A.W.P. SUCT. []
- CASE HYDROSTATIC TEST PRESSURE
- DISCHARGE []
- SUCTION []
- []
- []
- []
- YEAR BUILT [] INSPECTED BY []
- ROTATION →
- ITT logo and text: **ITT** *Diseñado para la vida*
- GOULDS PUMPS logo
- Phone number: (800) 422-5873 (562) 949-2 113
- Reference code: NP105_06

Tabla 2: Explicación de la placa de identificación en el cabezal de descarga

Campo de la placa de identificación	Explicación
SERIAL NO.	Número de serie de la bomba
ITEM NO.	Número de artículo de la bomba del cliente
P.O. NO.	Número de pedido del cliente
MODEL	Modelo de la bomba
SIZE	Tamaño de la bomba
R.P.M.	Velocidad nominal de la bomba, en revoluciones por minuto
ROTOR LIFT	Elevación axial del eje y los impulsores de la bomba
RATED FLOW	Caudal nominal de la bomba, gpm (m ³ /hr)
RATED HEAD	Cabezal nominal de la bomba, ft (m)
M.A.W.P. DISCH.	Presión de trabajo máxima permitida, psi (kg/cm ²)
M.A.W.P. SUCT.	N/D
DISCHARGE	Presión de ensayo hidrostático del cabezal de descarga, psi (kg/cm ²)
SUCTION	N/D
YEAR BUILT	Año en que se construyó la bomba
INSPECTED BY	Sello de identificación del control de calidad

Placa de identificación ATEX



Campo de la placa de identificación	Explicación
II	Grupo 2
2	Categoría 2
G/D	La bomba puede usarse aunque haya gas y polvo
T4	Clase de temperatura

NOTA: Asegúrese de que las clasificaciones de códigos de la bomba sean compatibles con el entorno específico en el cual planea instalar el equipo. Si no son compatibles, no ponga en marcha el equipo y póngase en contacto con su representante de ITT antes de continuar.

Instalación

Procedimientos previos a la instalación

Inspeccione la subbase

1. Si se proporciona una subbase opcional, extraícala del cabezal de descarga de la bomba si se envía montada.
2. Limpie completamente la parte inferior de la subbase.
Puede ser necesario revestir la parte inferior de la subbase con un cebador de epoxi que puede adquirirse opcionalmente.
3. Elimine la solución anticorrosión de la parte superior maquinada con la solución adecuada.

Requisitos de la cimentación de hormigón

Requisitos

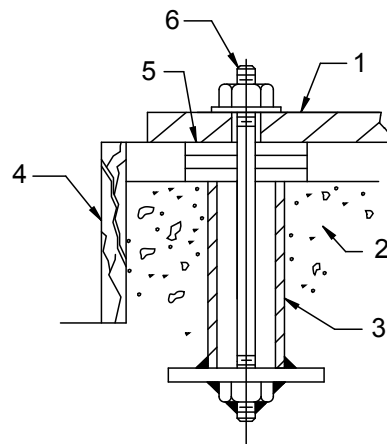
Asegúrese de que cumple los requisitos al preparar la cimentación de la bomba:

- La cimentación debe poder absorber cualquier vibración.
- La cimentación debe poseer la capacidad de absorber todas las vibraciones y constituir un soporte rígido y permanente para la unidad de bombeo.
- La cimentación debe tener la fuerza adecuada para soportar el peso completo de la bomba y el motor más el peso del líquido que la atraviesa.

Instalación típica

Una instalación típica posee estas características:

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



1. Subbase o brida de la base de la cabeza de descarga
2. Cimentación
3. Manguito
4. Presa
5. Separadores
6. Perno de anclaje

Imagen 3: Ejemplo de una instalación típica

Instalación de la subbase en una cimentación de hormigón

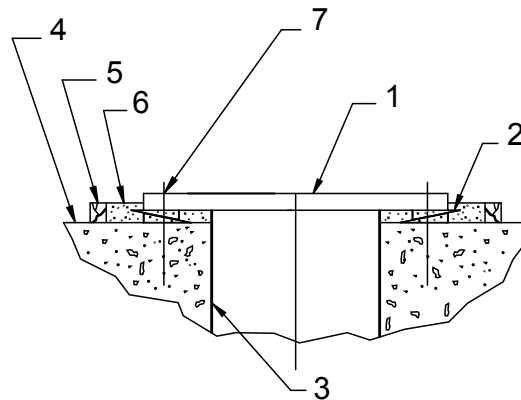


ATENCIÓN:

Debe conectar a tierra todo el equipo eléctrico. Esto es aplicable al equipo de la bomba, el motor y cualquier equipo de supervisión. Compruebe que el conector de tierra está conectado correctamente realizando una prueba.

1. Elimine el agua y los detritus de los orificios de los pernos de anclaje y los manguitos antes de echar el mortero.
2. En el caso de pernos de tipo manguito, llene los manguitos con empaquetadura o trapos para evitar que entre el mortero en los manguitos.
3. Baje la subbase con cuidado sobre los pernos de la cimentación y apriete a mano las tuercas de los pernos.
4. Utilice el nivel del maquinista para nivelar la subbase o una superficie maquinada del cabezal de descarga mediante el uso de cuñas de nivelación.

Para asegurar una lectura precisa, compruebe que la superficie que se está nivelando no tiene ningún contaminante, como polvo.



1. Subbase
 2. Llaves de nivelado
 3. Manguito de suelo (opcional)
 4. Cimentación
 5. Presa
 6. Mortero
 7. Perno de anclaje de la línea central
5. Nivel de la subbase en dos direcciones a 90° en la superficie maquinada.

Tabla 3: Tolerancias de nivelación

Comercial	API
0,005 pulgadas por pie (0,127 mm por metro)	0,001 pulgadas por pie (0,025 mm por metro)

Aplicación de mortero en la subbase

Se recomienda mortero que no encoge para este procedimiento.

1. Compruebe si hay polvo, suciedad, aceite, virutas o agua en la cimentación.
2. Elimine cualquier contaminante.

No utilice limpiadores con base de aceite, ya que no se mezclan bien con el mortero. Consulte las instrucciones del fabricante del mortero.

3. Construya una presa alrededor de la cimentación.
4. Humedezca bien la cimentación.
5. Eche mortero con un espesor mínimo de 0,375 pulg. (9,520 mm) entre la subbase y la cimentación de hormigón, hasta el nivel de la presa.

6. Elimine cualquier burbuja de aire de la cimentación cuando lo echa mezclándolo con un vibrador o bombeándolo.
7. Deje que el mortero se asiente durante al menos 48 horas.
8. Ajuste los pernos de la cimentación.

Instalación de la bomba en una cimentación de acero estructural

1. Coloque la bomba directamente sobre, o lo más cercana posible a, los elementos de construcción principales, vigas o paredes.
2. Emperne la brida de montaje del cabezal de descarga o la subbase al soporte para evitar distorsiones, impedir vibraciones y mantener una alineación adecuada.
3. Nivela la subbase o el cabezal de descarga mediante separadores.

Listas de verificación de las tuberías

Lista de verificación general de las tuberías

Precauciones



ATENCIÓN:

- No coloque nunca una tubería por la fuerza en las conexiones de brida de la bomba. Esto puede someter la unidad a presiones peligrosas y puede provocar una falta de alineación entre la bomba y el motor. La tensión en las tuberías afectará negativamente al funcionamiento de la bomba, y puede producir lesiones o daños en el equipo.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No acelere nunca el caudal desde el lado de aspiración. Si lo hace, puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.

NOTA:

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

Pautas de las tuberías

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

Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Compruebe que todas las tuberías están sujetas de forma independiente de la brida de la bomba y alineadas naturalmente a ella.	Esto ayuda a prevenir: <ul style="list-style-type: none"> • Deformaciones de la bomba • Defectos en la alineación entre la bomba y la unidad del motor • Desgaste en los cojinetes de la bomba, el sello y el eje 	
Compruebe que se utilicen sólo los accesorios necesarios.	Esto ayuda a minimizar las pérdidas por fricción.	
No conecte las tuberías a la bomba hasta que: <ul style="list-style-type: none"> • El mortero para la brida de la base del cabezal de descarga o subbase se haya endurecido. • Los pernos de sujeción de la bomba se hayan ajustado. 	—	

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Asegúrese de que las conexiones y los accesorios de la tubería estén hermetizados.	Esto evita que entre aire en el sistema de tuberías o que se produzcan fugas durante el funcionamiento.	
Si la bomba maneja fluidos corrosivos, asegúrese de que las tuberías permitan que se saque el líquido antes de extraer la bomba.	—	
Si la bomba trabaja con líquidos a temperaturas elevadas, asegúrese de que las conexiones/los tramos de expansión estén instalados de manera adecuada.	Esto ayuda a prevenir defectos en la alineación debido a la expansión térmica de las tuberías.	
Asegúrese de que todos los componentes de las tuberías, las válvulas y los accesorios, así como las bifurcaciones de la bomba, estén limpios antes de montarlos.	—	

Lista de verificación para la tubería de descarga

Lista de verificación

Comprobación	Explicación/comentario	Comprobado
Verifique que haya instalada una válvula de aislamiento en la línea de descarga.	La válvula de aislamiento es necesaria para: <ul style="list-style-type: none"> • Cebado • Regulación del caudal • Inspección y mantenimiento de la bomba 	
Compruebe que haya una válvula de retención en la línea de descarga, entre la válvula de aislamiento y la salida de descarga de la bomba.	La ubicación entre la válvula de aislamiento y la bomba permite la inspección de la válvula de retención. La válvula de retención impide los daños en la bomba y en el sello provocados por el caudal de retorno a través de la bomba, cuando la unidad del motor se apaga. Esto también se utiliza para limitar el caudal de líquidos.	
Si se utilizan incrementadores, compruebe que estén instalados entre la bomba y la válvula de retención.	—	
Si se instalan válvulas de cierre rápido en el sistema, compruebe que se utilicen dispositivos de amortiguación.	Esto protege la bomba contra las sobrecargas y los golpes de ariete.	
Si se utilizan incrementadores, deben ser de tipo excéntrico.	Esto evita que se recoja aire en la parte superior de la tubería de descarga.	

Instale una bomba montada parcialmente

Las bombas de 20 pies (6 metros) o menos de longitud suelen enviarse parcialmente montadas, a excepción de las siguientes piezas:

- Motor
- Empaquetadura
- Sello mecánico con tubería
- Montaje del acoplamiento, tipo espaciador o no espaciador

Consulte el plano certificado de la bomba para ver la ubicación de los orificios de los pernos de anclaje.

1. Si se suministra una subbase, instálela.
2. Limpie la subbase y la parte inferior de la base del cabezal de descarga.
3. Coloque grilletes en las orejetas de elevación de la cabeza de descarga o enrosque dos pernos de ojo a través de los orificios de los pernos en la brida de montaje.
4. Eleve la unidad sobre la cimentación.
Asegúrese de que los grilletes, los pernos de ojo y los estrobos tienen el valor nominal adecuado para manejar un peso mayor que la bomba. Consulte el plano.
5. Guíe con cuidado la unidad para que no golpee los laterales de la subbase o la cimentación.
6. Descienda la unidad hasta que la brida del cabezal de descarga se enganche y descansa firmemente en la subbase o la cimentación y asegúrela con los tornillos suministrados.
7. Cuando se envía un eje de transmisión por separado, complete estos pasos:
 - a) Compruebe que la desviación total media no excede de 0,005 pulgadas (0,127 mm) T.I.R. por cada 10 pies. (3 m).
El eje debe estar dentro de la tolerancia antes de la instalación.
 - b) Extraiga la caja de empaquetadura, si está instalada.
 - c) Deslice suavemente el eje a través de la columna superior del retén del cojinete y el cojinete.
 - d) Enrosque el eje en el acoplamiento después de reemplazar la caja de empaquetadura o la cubierta del sello.

Instalación del conjunto de la caja



ADVERTENCIA:

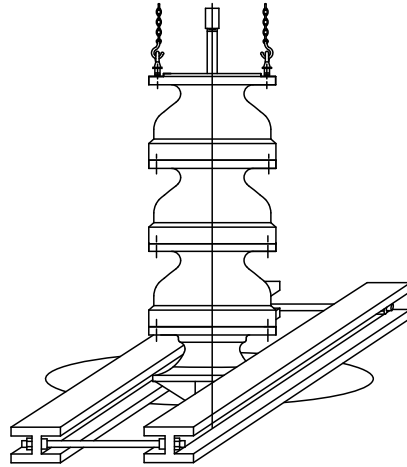
No trabaje debajo de un objeto pesado y suspendido a menos de que haya un soporte positivo y protectores que le protejan en caso de que se desprenda el equipo de elevación o la eslinga.



ATENCIÓN:

- No intente levantar el conjunto de la caja mediante el eje de la bomba. Puede dañarse el eje de la bomba.
 - No deje caer ningún objeto extraño en el conjunto de la caja. Pueden causarse daños graves en la bomba y en cualquier componente descendente. Debe recuperarse cualquier objeto extraño que haya caído en el conjunto de la caja antes de continuar con el montaje.
-

1. Compruebe que todos los tornillos estén apretados y gire el eje de la bomba a mano para asegurarse de que gira libremente.
2. Elimine todo el polvo, aceite y otros materiales extraños acumulados de las superficies externas.
3. Coloque dos soportes de viga doble T a lo largo de la abertura de la plancha de base lo suficientemente fuertes como para soportar de forma segura el peso de todo el conjunto de la bomba.
Conecte estas vigas de doble T con varillas y tuercas roscadas de forma que pueda sujetarlas firmemente juntas para la parte que se soportará.



4. Coloque un accesorio de elevación o una grúa adecuados sobre la abertura de la plancha de base con el gancho del centro.
5. Instale dos pernos de ojo roscados a través de los orificios de los pernos de la caja de descarga con una separación de 180°.
6. Fije un estrobo a los pernos de ojo y elévelos a su posición sobre la abertura de la cimentación.
7. Descienda con cuidado el conjunto de la caja, guiando la unidad para que no golpee los laterales de la abertura, hasta que la brida descansa firmemente sobre los soportes de viga de doble T.
8. Coloque una cubierta sobre la abertura de la caja de descarga para evitar que entre polvo u otros materiales extraños hasta que esté listo para instalar el conjunto de la columna.

Instalación del acoplamiento de rosca

Si tiene un acoplamiento enchavetado, consulte la sección de instalación de la columna de este manual.



ATENCIÓN:

Utilice Molykote Dow-Corning o equivalente para todos los materiales corrosivos, como el acero inoxidable 316.

Las roscas del eje giran a la izquierda.

1. Recubra las roscas con una ligera capa de aceite para un material no corrosivo o Molykote para un material corrosivo.
2. Instale el acoplamiento de rosca en el eje de la bomba enroscándolo la mitad de su longitud.
Puede insertar un cable fino en el orificio del taladro en el centro del acoplamiento que actúa como calibrador para determinar cuándo el acoplamiento está correctamente colocado en el eje de la bomba.
3. Extraiga el alambre.

Instalación de las columnas

En esta sección se describe el modo de instalar las dos opciones del eje de transmisión disponibles para el montaje de las columnas.

- Eje de transmisión abierto
- Eje de transmisión cerrado

Instalación del eje de transmisión abierto



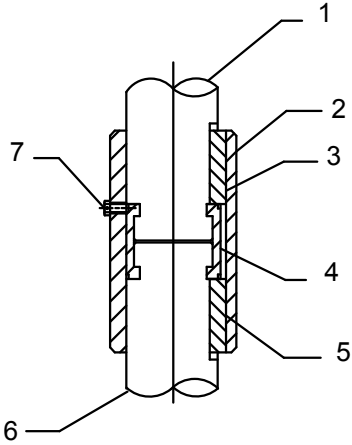
ATENCIÓN:

Utilice Molykote Dow-Corning o equivalente para todos los materiales corrosivos, como el acero inoxidable 316.

El retén del cojinete es parte integral de la columna. La brida superior de la columna tiene un registro macho y la brida inferior de la columna tiene un registro hembra.

1. Compruebe el eje principal y el eje de transmisión para ver si están rectos.
La TIR media debe ser inferior a 0,0005 pulg. (0,013 mm) por pie (0,305 m) y no exceder de 0,005 pulg. (0,127 mm) por cada 10 pies. (3 m).
2. Aplique una capa fina de aceite al eje de transmisión.
3. Instale el acoplamiento:
Las roscas del eje giran a la izquierda.

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique una fina capa de aceite a las roscas del acoplamiento si se trata de un material no corrosivo. Utilice un antiagarrotamiento adecuado si el acoplamiento es de un material corrosivo. 2. Gire la rosca manualmente hasta notar resistencia. Utilice un alambre fino insertado en el orificio de taladro en el centro del acoplamiento como un calibrador para determinar si el acoplamiento está correctamente colocado en el eje. 3. Extraiga el alambre después de instalar el acoplamiento. 4. Complete la junta usando un par de llaves de cadena, una en la parte superior del eje de la bomba y la otra en el acoplamiento. 5. Haga funcionar el eje de transmisión superior en el acoplamiento y apriételo a mano. No aplique las llaves a las superficies de los cojinetes. <p>Para ver una ilustración del acoplamiento de rosca, consulte la lubricación del producto VIT-FF en el capítulo Lista de piezas.</p>
Enchavetado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inserte la chaveta en el eje de la bomba. 2. Descienda el manguito sobre el eje de la bomba, hasta aproximadamente 1,0 pulg. (25,4 mm) por debajo de la parte superior del eje. 3. Descienda el eje de transmisión hasta que toque el eje de la bomba. 4. Inserte el anillo partido en los surcos del eje de la bomba y el eje de transmisión. 5. Eeve el manguito hasta que cubra el anillo partido. 6. Inserte la chaveta en el eje de transmisión. 7. Eleve el manguito hasta la parte superior de la chaveta. 8. Asegure el manguito en el anillo partido con un tornillo de fijación y un alambre de fijación.

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
	 <p>1. Eje de transmisión 2. Manguito 3. Chaveta 4. Anillo partido 5. Chaveta 6. Eje de la bomba 7. Tornillo de fijación/alambre de fijación</p>

4. Una la columna al conjunto de la caja:
 - a) Baje la columna sobre el eje de transmisión teniendo cuidado mientras el eje pasa a través del cojinete del eje de transmisión, hasta que la brida de la columna se ajuste al registro de la brida de la caja superior.
 - b) Fije un estrobo a los pernos de ojo y al gancho de elevación.
 - c) Eleve la sección de la columna sobre el conjunto de la caja.
 - d) Descienda la columna sobre el eje de transmisión hasta que la brida de la columna se enganche en el registro de la brida de la caja de descarga.
 - e) Inserte todos los tornillos que sea posible en las dos bridas y apriételos gradualmente en pares diametralmente opuestos.
5. Eleve el conjunto de la caja y la columna lo suficiente para que puedan extraerse los soportes de viga en doble T.
6. Instale y apriete los demás tornillos.
7. Coloque el conjunto de la caja y la columna sobre la cimentación:
 - a) Eleve todo el conjunto por los pernos de ojo de la tubería de la columna y extraiga los soportes.
 - b) Descienda lentamente el conjunto de la caja y la columna.
 - c) Coloque los soportes en la cimentación y continúe bajando el conjunto hasta que la brida de la columna superior descansa sobre los soportes.
8. Si es necesario, instale el acoplamiento y el eje de transmisión en el extremo que sobresale del eje de transmisión.
9. Monte la siguiente sección de la columna, o la columna superior:
 - a) Asegúrese de que el registro de la columna inferior se engancha en el registro de la columna superior.
 - b) Asegure las columnas con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales hasta que todas las columnas y las secciones del eje de transmisión necesarias para el establecimiento correcto de la bomba estén montadas.
 - c) Apriete los anillos de cabeza en las tuercas hexagonales de forma gradual y uniforme.

Instalación del eje de transmisión cerrado



ATENCIÓN:

No utilice aceites de automoción.

Los ejes de transmisión de la bomba se conectan con acoplamientos roscados o enchavetados. En esta sección se describen ambos procedimientos.

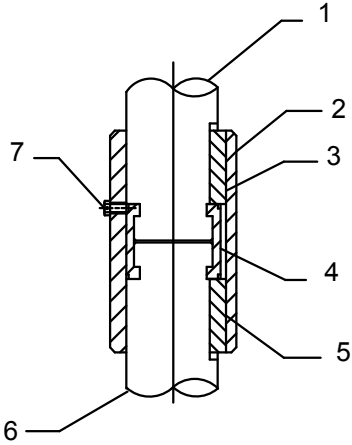
Consulte el plano certificado de la bomba para ver el número de las secciones de la columna y el eje necesarios.

1. Compruebe el eje principal y el eje de transmisión para ver si están rectos.

La TIR media debe ser inferior a 0,0005 pulg. (0,013 mm) por pie (0,305 m) y no exceder de 0,005 pulg. (0,127 mm) por cada 10 pies. (3 m).

2. Instale el acoplamiento:

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplique una fina capa de aceite a las roscas del acoplamiento si se trata de un material no corrosivo. Utilice un antiagarrotamiento adecuado si el acoplamiento es de un material corrosivo. 2. Gire la rosca manualmente hasta notar resistencia. Utilice un alambre fino insertado en el orificio de taladro en el centro del acoplamiento como un calibrador para determinar si el acoplamiento está correctamente colocado en el eje. 3. Extraiga el alambre después de instalar el acoplamiento. 4. Complete la junta usando un par de llaves de cadena, una en la parte superior del eje de la bomba y la otra en el acoplamiento. 5. Haga funcionar el eje de transmisión superior en el acoplamiento y apriételo a mano. No aplique las llaves a las superficies de los cojinetes. <p>Para ver una ilustración del acoplamiento de rosca, consulte la lubricación del producto VIT-FF en el capítulo Lista de piezas.</p>
Enchavetado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inserte la chaveta en el eje de la bomba. 2. Descienda el manguito sobre el eje de la bomba, hasta aproximadamente 1,0 pulg. (25,4 mm) por debajo de la parte superior del eje. 3. Descienda el eje de transmisión hasta que toque el eje de la bomba. 4. Inserte el anillo partido en los surcos del eje de la bomba y el eje de transmisión. 5. Eeve el manguito hasta que cubra el anillo partido. 6. Inserte la chaveta en el eje de transmisión. 7. Eleve el manguito hasta la parte superior de la chaveta. 8. Asegure el manguito en el anillo partido con un tornillo de fijación y un alambre de fijación.

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
	 <p>1. Eje de transmisión 2. Manguito 3. Chaveta 4. Anillo partido 5. Chaveta 6. Eje de la bomba 7. Tornillo de fijación/alambre de fijación</p>

3. Una un dispositivo de elevación pequeño, ajustable y de tipo de tubería a una sección del tubo envolvente. Si no tiene dicho dispositivo disponible, utilice un trozo de cuerda de Manila suave, atada a la tubería con un ballestrinque o un nudo llano doble.
4. Eleve y, a continuación, descienda el tubo envolvente sobre el primer tramo del eje unido a la caja.
5. Aplique un componente antiagarrotamiento a las roscas coincidentes del cojinete del tornillo superior de la bomba y apriételes fuertemente.
6. Instale el primer tramo de la tubería de la columna sobre el tubo:
 - a) Instale dos pernos de ojo diametralmente opuestos en la brida superior de la columna inferior.
 - b) Fije un estrobo a los pernos de ojo y al gancho de elevación.
 - c) Eleve la sección de la columna sobre el conjunto de la caja.
 - d) Descienda la columna sobre el tubo envolvente hasta que la brida de la columna se enganche en el registro de la brida de la caja de descarga.
 - e) Inserte todos los tornillos que sea posible en las dos bridas y apriételes gradualmente en pares diametralmente opuestos.
7. Eleve todo el conjunto por los pernos de ojo de la tubería de la columna y extraiga los soportes.
8. Descienda lentamente el conjunto de la caja y la columna.
9. Coloque los soportes en la cimentación y continúe bajando el conjunto hasta que la brida de la columna superior descansa sobre los soportes.
10. Eche un cuarto de aceite de turbina ligero en la sección de tubería superior y atornille el cojinete del tubo en el tramo superior hasta que llegue al fondo, listo para recibir el siguiente tramo de tuberías.
11. Instale el acoplamiento del eje de transmisión en el extremo saliente del eje.

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
Roscado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instálelo en el extremo saliente del eje de transmisión con la mitad del tramo de acoplamiento. 2. Repita este paso hasta que todas las juntas estén instaladas.

Si el acoplamiento del eje de transmisión es...	Entonces...
Enchavetado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instálelo en el extremo saliente del eje como se describe en el paso 2. 2. Repita este paso hasta que todas las juntas estén instaladas.

Instalación del cabezal de descarga.



ATENCIÓN:

- No golpee ni raye el eje que sobresale por encima de la columna. El eje podría dañarse o curvarse.
- Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.
- El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

NOTA:

Asegúrese de que los pernos de anilla o los estrobos son adecuados para manejar un peso superior al de la bomba.

Los sellos mecánicos se envían por separado. Si la cubierta del sello está montada en el cabezal de descarga, extraiga el sello antes de comenzar este procedimiento.

En el caso de un eje de transmisión cerrado, lleve a cabo sólo los pasos 3 y 4 de este procedimiento:

1. Si la caja de empaquetadura está montada el cabezal, extraígalas, así como todas las tuberías que tenga.
2. Extraiga el protector del acoplamiento:
 - a) Sujete los grilletes a las orejetas de elevación del cabezal de descarga o enrosque dos pernos de ojo en los orificios de montaje del soporte del motor diametralmente opuestos.
 - b) Eleve el cabezal de descarga sobre el eje principal sobresaliente.
3. Oriente el cabezal de descarga en la posición necesaria:
 - a) Descienda el cabezal al tiempo que centra el orificio vertical con el eje principal que sobresale de la columna.
Deténgalo cuando el cabezal de descarga se enganche a la columna.
 - b) Instale los tornillos y asegure el cabezal de descarga en la columna.
 - c) Apriete los tornillos gradualmente en pares diametralmente opuestos.
4. Eleve el conjunto de la bomba lo suficiente para que puedan extraerse los soportes.
5. Instale y apriete los tornillos restantes hasta que todos los tornillos estén apretados uniformemente.
6. Eleve el conjunto de la caja, la columna y el cabezal y extraiga los soportes.
7. Descienda el conjunto de la caja, la columna y el cabezal hasta que la brida de montaje del cabezal de descarga se enganche en los pernos de anclaje o en la subbase.
8. Asegure el cabezal de descarga en la cimentación o en la subbase.

Instalación de la caja de empaquetadura



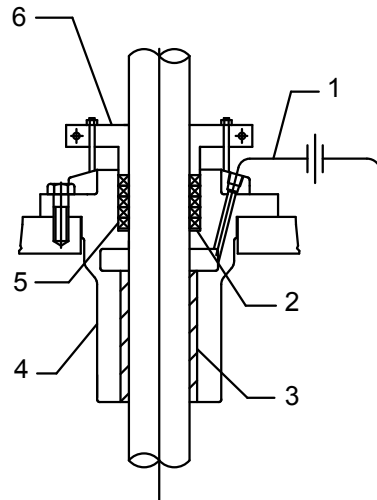
ATENCIÓN:

- Asegúrese de que el collarín partido esté asentado en la caja de empaquetadura. Un collarín partido que no esté asentado correctamente puede causar una compresión desigual de la empaquetadura y dañar el eje o el manguito.
- Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

Tipos de caja de empaquetadura

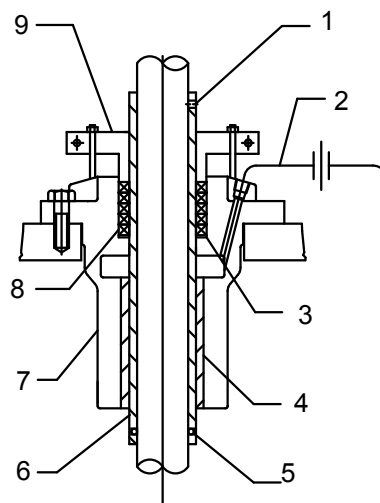
Hay tres tipos de instalación de la caja de empaquetadura:

- Tipo A
- Tipo B
- Tipo C



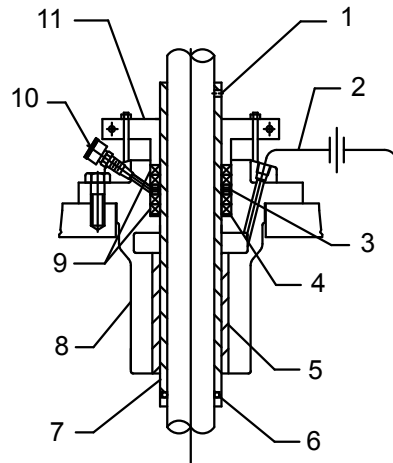
1. Tubería de derivación
2. Arandela de la empaquetadura
3. Cojinete
4. Caja de empaquetadura
5. Anillos de la empaquetadura
6. Collarín partido

Imagen 4: Caja de empaquetadura de tipo A



1. Tornillo de fijación
2. Tubería de derivación
3. Arandela de la empaquetadura
4. Cojinete
5. Junta tórica
6. Manguito
7. Caja de empaquetadura
8. Anillos de la empaquetadura
9. Collarín partido

Imagen 5: Caja de empaquetadura de tipo B



1. Tornillo de fijación
2. Tubería de derivación
3. Anillo linterna
4. Arandela de la empaquetadura
5. Cojinete
6. Junta tórica
7. Manguito
8. Caja de empaquetadura
9. Anillos de la empaquetadura
10. Manguito de engrasado
11. Collarín partido

Imagen 6: Caja de empaquetadura de tipo C

Instalación de cajas de empaquetadura de tipo A y B

La caja de empaquetadura de tipo B es igual que la de tipo A, excepto que tiene un manguito del eje con una junta tórica.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.
2. Coloque el manguito dentro del eje y gire con cuidado hacia la izquierda a medida que empuja con suavidad hacia abajo, hasta que la junta tórica quede libre de las tuercas del eje.
3. Coloque el manguito en el eje y sujételo con tornillos de fijación.
4. Coloque la junta en el cabezal de descarga.
5. Deslice la caja de empaquetadura hacia abajo sobre el eje y colóquela en la junta.
6. Sujete la caja de empaquetadura con tornillos de cabeza.
7. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértenla en la caja de empaquetadura.
La arandela de empaquetadura no es necesaria en ejes con un tamaño de 2,19 pulg. (55,63 mm) o mayor.
8. Engrase los anillos de empaquetadura para que la instalación sea más fácil.
9. Instale los anillos de empaquetadura:
 - a) Gire cada uno de los cinco anillos de empaquetadura hacia el lateral para colocarlos alrededor del eje fácilmente.
Puede dejar el sexto anillo a un lado hasta que se ajusten las fugas de la empaquetadura después de la primera puesta en marcha.
 - b) Coloque el primer anillo en la caja de empaquetadura.
 - c) Utilice los dedos para colocar el anillo completo en la caja de empaquetadura.
 - d) Golpee cada anillo hacia abajo con un buje del cojinete partido y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo firmemente hasta que se asiente en el eje y el orificio de la caja de empaquetadura.
 - e) Ajuste las juntas de los anillos con una separación de 90°.
Puede utilizar un collarín partido como apisonador del anillo superior.

10. Instale el collarín partido y enrosque las tuercas de los pasadores del collarín partido.
11. Apriete a mano las tuercas.
12. Si se proporciona una línea de desvío opcional, únala al accesorio del tubo en la caja de empaquetadura.

El ajuste final de la caja de empaquetadura debe realizarse al poner en marcha la bomba. Este ajuste final corresponde a todos los tipos de caja de empaquetadura. Una caja de empaquetadura adecuadamente empaquetada debe estar lo suficientemente floja como para permitir que el eje gire manualmente.

Instalación de la caja de empaquetadura de tipo C

La caja de empaquetadura de tipo C se proporciona con un manguito del eje, una junta tórica, un anillo linterna y un manguito de engrasado.

1. Lubrique la junta tórica y las roscas del eje.
2. Deslice el manguito en el eje y gire a la izquierda con cuidado al tiempo que presiona suavemente hasta que la junta tórica esté libre de las roscas del eje.
3. Coloque el manguito en el eje y sujételo con tornillos de fijación.
4. Si se proporciona la arandela de empaquetadura, insértenla en la caja de empaquetadura.
La arandela de empaquetadura no es necesaria en ejes con un tamaño de 2,19 pulg. (55,63 mm) o mayor.
5. Engrase los anillos de empaquetadura para que la instalación sea más fácil.
6. Instale los anillos de empaquetadura:
 - a) Gire cada uno de los cinco anillos de empaquetadura hacia el lateral para colocarlos alrededor del eje fácilmente.
Puede dejar el sexto anillo a un lado hasta que se ajusten las fugas de la empaquetadura después de la primera puesta en marcha.
 - b) Coloque el primer anillo en la caja de empaquetadura.
 - c) Utilice los dedos para colocar el anillo completo en la caja de empaquetadura.
 - d) Golpee cada anillo hacia abajo con un buje del cojinete partido y empuje el anillo de empaquetadura hacia abajo firmemente hasta que se asiente en el eje y el orificio de la caja de empaquetadura.
 - e) Ajuste las juntas de los anillos con una separación de 90°.
Puede utilizar un collarín partido como apisonador del anillo superior.
 - f) Inserte el anillo linterna en la caja de empaquetadura de forma que quede alineado con el conducto de lubricación en la caja de empaquetadura.
 - g) Instale dos anillos de empaquetadura y ajuste las juntas de los anillos con una separación de 90°.
7. Instale el collarín partido y enrosque las tuercas de los pasadores del collarín partido.
8. Apriete a mano las tuercas.
9. Una una línea de derivación al accesorio del tubo en la caja de empaquetadura.
10. Engrase la caja de empaquetadura:
 - a) Enrosque un manguito de engrasado en la caja de empaquetadura.
 - b) Retiene el manguito de engrasado con grasa de alto grado.
 - c) Cuando la caja de empaquetadura esté totalmente montada, aplique grasa al anillo linterna girando la tapa del manguito de engrasado varias veces.

El ajuste final de la caja de empaquetadura debe realizarse al poner en marcha la bomba. Este ajuste final corresponde a todos los tipos de caja de empaquetadura. Una caja de empaquetadura adecuadamente empaquetada debe estar lo suficientemente floja como para permitir que el eje gire manualmente.

Opciones de sellos mecánicos

Las bombas se envían sin los sellos mecánicos instalados. Si no los tienen, consulte las instrucciones de instalación del fabricante de los sellos mecánicos.

Las opciones de sello mecánico para esta bomba son:

- Sello mecánico del cartucho
- Sello mecánico convencional, ubicado dentro del componente
- Sello mecánico convencional, ubicado fuera del componente
- Sello de alta presión
- Sello mecánico doble

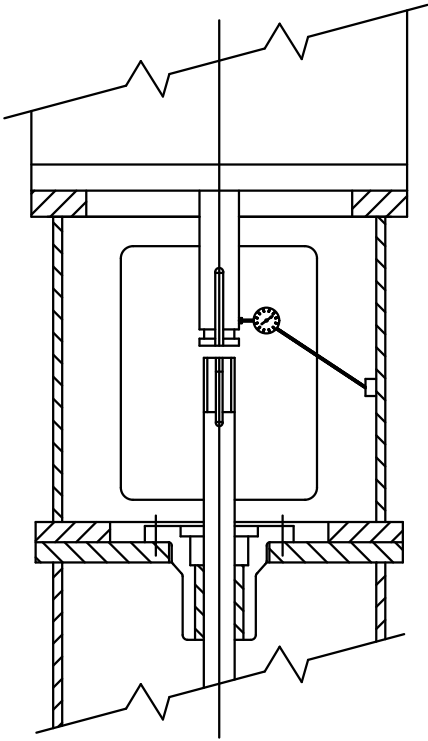
Instalación del sello mecánico

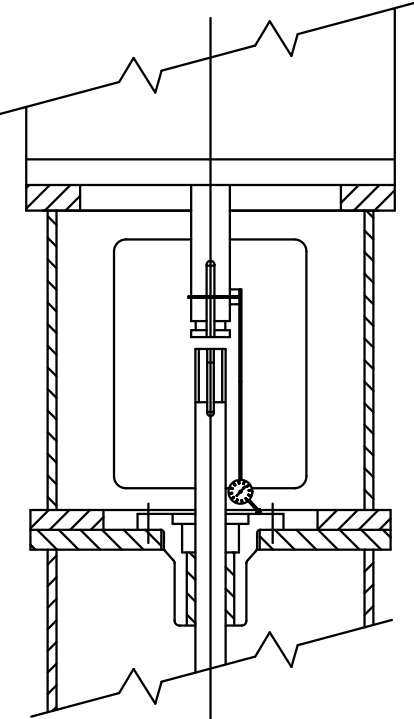
NOTA:

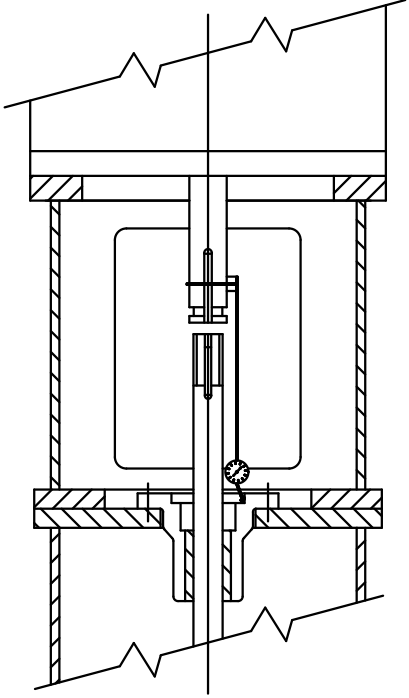
- No bombee inserciones de carbón en el eje, ya que pueden astillarse, agrietarse o romperse.
- No apriete excesivamente los tornillos en el manguito. Podría distorsionarse el asiento del sello y hacer que el sello falle.
- No extraiga el espaciador de sello o la arandela excéntrica, ajuste el sello o apriete los tornillos de fijación hasta que haya ajustado los impulsores.
- Restablezca el sello después de ajustar el impulsor.

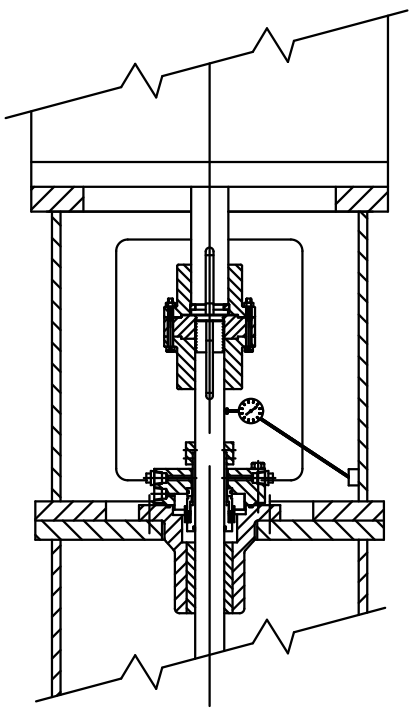
1. Instale la junta tórica o la junta entre la cubierta del sello y el sello:
 - a) Instale el sello sobre el eje y colóquelo en su posición contra la cara de la caja del sello.
 - b) Tenga cuidado cuando pase el manguito y la junta tórica por los chaveteros o las tuercas para evitar daños en la junta tórica.
2. Coloque el casquillo del sello en la cubierta del sello de la cabeza de descarga y sujételo con tornillos de cabeza.
3. Apriete los tornillos gradual y uniformemente con un diseño cruzado, dando dos o tres pasadas.
4. Instale todas las tuberías de selladura que sean necesarias.
5. Antes de realizar las conexiones finales de las tuberías de presurización del líquido de selladura, asegúrese de que la cubierta del sello y todas las tuberías del líquido de selladura se enjuagan para eliminar la suciedad y otras partículas.
6. Instale el motor y el acoplamiento.
7. Tome las siguientes medidas de planicidad y concentricidad:

Desviación del eje motor	Procedimiento
Concentricidad del eje del motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale el indicador de cuadrante como su muestra, con la base unida al soporte del motor. 2. Gire el eje del motor a mano hasta que alcance el indicador. Asegúrese de que la desviación no excede los estándares NEMA, TIR máxima de 0.002 pulg. (0,05 mm). 3. Si la lectura del indicador es superior a una TIR de 0,002 pulg. (0,05 mm), afloje los cuatro pernos de sujeción del motor y coloque de nuevo el motor en el registro de la base del motor. 4. Obtenga la posición deseada. 5. Apriete los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador.

Desviación del eje motor	Procedimiento
	
Planidad de la cubierta del sello	<p>Para esta medición, extraiga el sello mecánico si la aguja del indicador de cuadrante no puede girar 360° sobre la superficie superior del casquillo del sello.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extraiga los componentes del acoplamiento inferior y una la base del indicador de cuadrante al eje del motor. 2. Coloque la aguja en la superficie superior del casquillo del sello o en la superficie superior de la cubierta del sello.

Desviación del eje motor	Procedimiento
	<p>3. Gire el eje del motor 360° lentamente.</p> <p>4. Asegúrese de que la cara de la cubierta del sello está cuadrada con el eje con una TIR de 0,002 pulg. (0,05 mm).</p> 
Concentricidad de la cubierta del sello	<p>Esta medición requiere que se extraiga el sello mecánico.</p> <p>1. Instale el indicador de cuadrante como se muestra.</p> <p>2. Gire el eje del motor a mano y haga funcionar el indicador en la superficie maquinada por dentro de la cubierta del sello para determinar la concentricidad.</p> <p>3. Si la lectura del indicador es superior a una TIR de 0,004 pulg. (0,10 mm), afloje los cuatro pernos de sujeción del motor y coloque de nuevo el motor en el registro de la base del motor.</p>

Desviación del eje motor	Procedimiento
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Obtenga la posición deseada. 5. Apriete los pernos de sujeción y repita la lectura del indicador. 
Concentricidad del eje principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reinstale el sello mecánico si se extrajo para realizar la medición de concentricidad o planidad. 2. Instale el conjunto de acoplamiento y ajuste el impulsor. 3. Una la base del indicador de cuadrante en el cabezal de descarga o el soporte del motor. 4. Coloque la aguja en el eje entre la parte superior del sello y la parte inferior del acoplamiento de la bomba. 5. Gire el eje del motor 360° lentamente. 6. Compruebe que la desviación del eje está dentro de una TIR de 0,004 pulg. (0,10 mm), o según lo indica la especificación. 7. Taladre y ponga el pasador en tres lugares para asegurar el motor a su base después de obtener las desviaciones necesarias.

Desviación del eje motor	Procedimiento
	

8. Coloque e instale el collar del motor del sello al ajustar los tornillos de fijación siguiendo las instrucciones del fabricante del sello mecánico.
9. Guarde el espaciador del sello o la arandela excéntrica.
Puede utilizarlos para mantener el espaciado del sello correcto en caso de que tenga que extraer el sello. Debe aflojar los tornillos de fijación del sello para volver a ajustar los impulsores.
10. Los sellos que usan tornillos de fijación de fuste corto pueden requerir que el eje tenga un avellanado o esté taladrado para proporcionar un agarre seguro:
 - a) Cubra el sello y la cubierta del sello.
 - b) Extraiga los tornillos de fijación uno a uno del collarín y avellane o taladre el eje y, a continuación, apriete los tornillos en su sitio.
 - c) Extraiga todas las astillas metálicas para evitar daños en el sello.

Montaje de un sello mecánico único montado interiormente

Los sellos mecánicos únicos montados interiormente tienen las siguientes características:

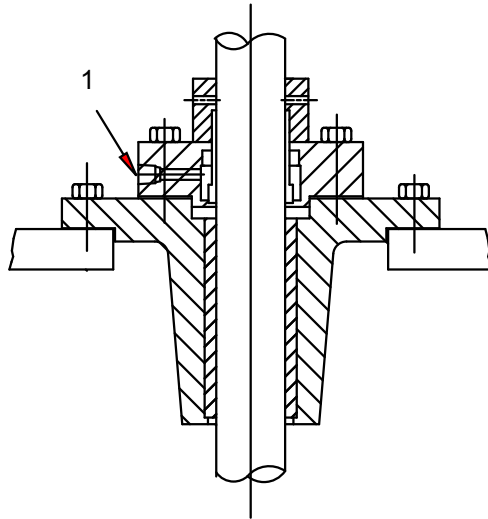
- Son sellos de cartucho.
- Tienen casquillos y manguitos.
- Están montados como una unidad por el fabricante del sello.

Siga las instrucciones especiales del fabricante del sello en caso de que se instalen sellos sin cartucho.

Monte el sello:

Si el sello es...	Entonces...
De tipo de junta tórica	Monte la unidad completa sobre el eje. Tenga cuidado al pasar el manguito y la junta tórica sobre los chaveteros o las roscas para evitar que se dañe la junta tórica.

Si el sello es...	Entonces...
De tipo de anillo cónico de teflón	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extraiga el collarín del manguito y el anillo cónico de teflón. 2. Móntelos por separado cuando el manguito esté en su sitio. 3. Apriete el collarín en las roscas para sellar el anillo cónico de teflón alrededor del eje.



1. Realice una derivación a la aspiración

Montaje de un sello mecánico único montado exteriormente

Estos sellos se proporcionan en dos subconjuntos:

- Unidad estacionaria
- Unidad rotatoria

1. Instale la unidad estacionaria, que es el conjunto de sello-casquillo.

La unidad estacionaria mirará hacia arriba.

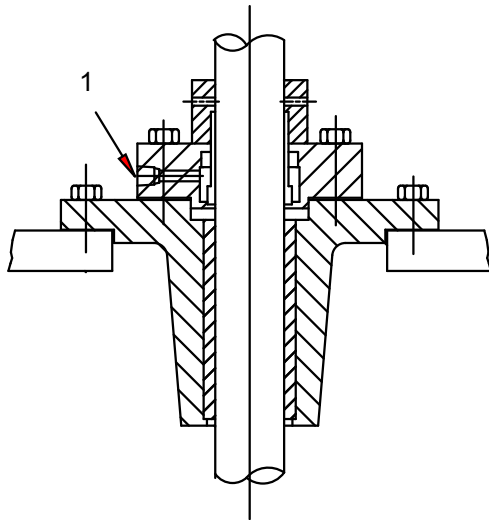
2. Instale en la unidad rotatoria y tenga cuidado para no desenganchar las piezas rotatorias.

La instalación es difícil si las piezas de la unidad rotatoria se han desenganchado.

IMPORTANTE: no apriete los tornillos de fijación ni ajuste el sello hasta que los impulsores estén ajustados.

3. Ajuste el sello:

- a) Consulte el espacio del muelle que aparece estampado en el collarín y en el plano de montaje del sello.
- b) Apriete los tornillos de fijación de forma que el anillo de compresión se mantenga a la misma distancia del collarín desde todos los puntos.
- c) Antes arrancar la bomba, asegúrese de que el espacio del muelle y la distancia desde la cara de la caja de empaquetadura al collarín son los que se muestran en el plano de montaje del sello.



1. Realice una derivación a la aspiración

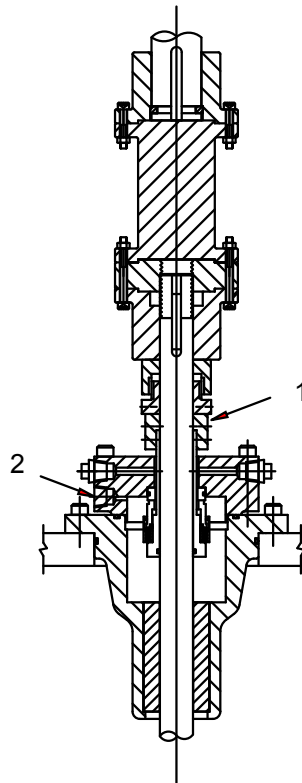
Instalación del sello de alta presión

Los sellos de alta presión poseen las siguientes características:

- Suelen ser sellos de cartucho
- Se envían montados y listos para su instalación
- Son sellos únicos o dobles

Los sellos mecánicos en las bombas con una presión de descarga en el calibrador de más de 1200 psi (85 kg/cm²), o un nivel de presión especificado por el fabricante del sello suelen ser adecuados con anillos de reserva. Estos anillos se instalan después de instalar el sello, entre el collarín del sello del motor y la parte inferior del acoplamiento de la bomba con bridas.

1. Instale el anillo de reserva:
 - a) Enrosque el anillo de reserva inferior en el anillo de reserva superior hasta que llegue hasta el fondo.
 - b) Deslice el conjunto del anillo de reserva sobre el eje y colóquelo en el sello.
2. Instale el acoplamiento del espaciador y el motor.
3. Coloque el sello en su posición.
4. Compruebe la TIR en el eje principal sobre el sello mecánico.
5. Ajuste el conjunto del anillo de reserva.



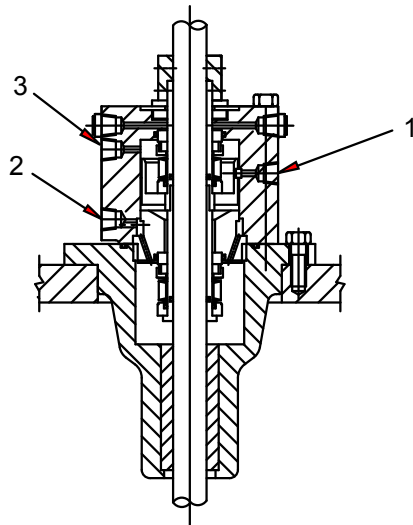
1. Anillos de reserva
2. Realice una derivación a la aspiración

Instalación de los sellos mecánicos dobles

Los sellos dobles son sellos de cartucho que se envían montados. Este procedimiento sólo debe llevarse a cabo si se proporciona un sello no de cartucho y el fabricante del sello no ha proporcionado instrucciones.

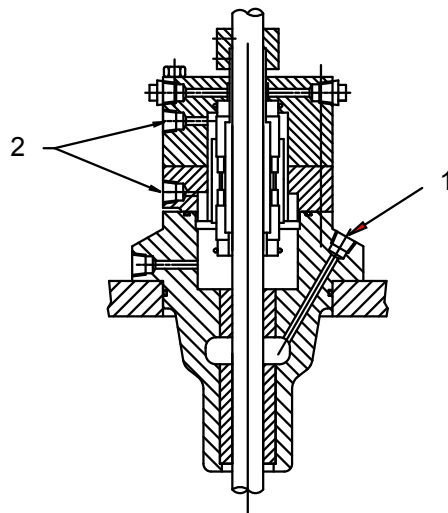
1. Trace una marca en el eje o el manguito que se enjuaga con la cara de la cubierta del sello.
Utilice esta marca de referencia para colocar el sello en el conjunto.
2. Instale la cara interior del inserto:
 - a) Lubrique el orificio de la caja de empaquetadura y el diámetro interior del inserto estacionario interior (o inferior).
 - b) Proteja la cara interior del inserto con un material suave y limpio, como una hoja de la junta.
 - c) Instale la cara interior del inserto en la parte inferior de la cubierta del sello sólo presionándolo a mano.
 - d) Si el inserto incluye un pasador de sujeción, asegúrese de que el pasador está alineado con la ranura o el orificio en la parte inferior de la cubierta del sello.
3. Coloque con cuidado el anillo del casquillo y el inserto estacionario exterior sobre el eje.
4. Lubrique el eje o el manguito antes de instalar cualquier pieza rotatoria de la unidad.
5. Instale el collarín (o collarines) de selladura en el eje o el manguito:
 - a) Coloque el collarín de forma que quede alineado con la marca de referencia que creó en el paso 1 y en la dimensión indicada en el plano de montaje del sello.
 - b) Apriete los tornillos de fijación para sujetar el collarín al eje o al manguito.
6. Instale las demás piezas rotatorias de la unidad en el eje o el manguito en la secuencia adecuada y complete el montaje del equipo.
7. Si se proporciona, instale la empaquetadura del eje en el eje o el manguito de forma individual.
Tenga cuidado para evitar muescas o daños que puedan hacer que el sello tenga una fuga.
8. Asiente el anillo del casquillo y la junta del casquillo contra la cara de la cubierta del sello:

- a) Apriete las tuercas o los pernos de forma firme y uniforme.
- b) Asegúrese de que el anillo del casquillo no está montado.
- c) Apriete las tuercas o los pernos sólo lo suficiente para sellar en la junta del anillo del casquillo.



1. Conexión con la lubricación del sello externo
2. Realice una derivación a la aspiración
3. Conexión con la lubricación del sello externo

Imagen 7: Sello montado en tándem (despresurización doble)

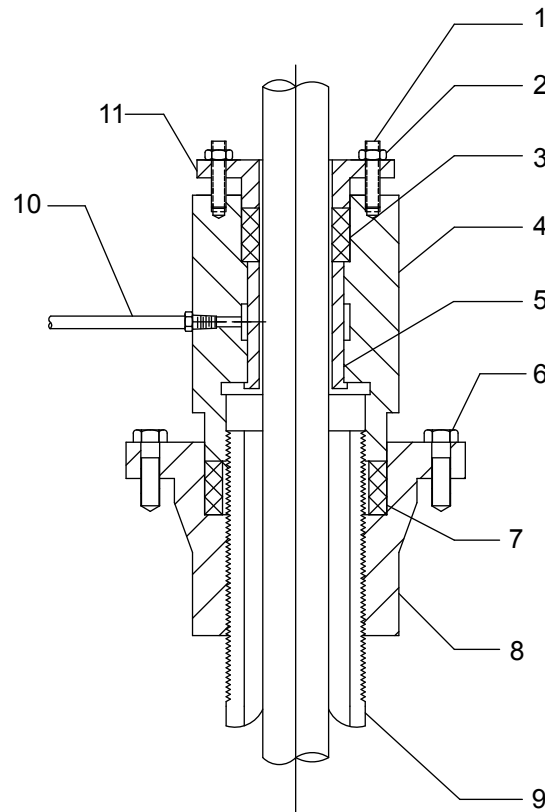


1. Realice una derivación a la aspiración
2. Conexión con la lubricación del sello externo

Imagen 8: Sello con montaje doble (presurización doble)

Instalación de la placa de tensión del tubo

1. Lubrique las roscas del tubo y la parte inferior de la brida de la placa de tensión con un componente para roscas.
2. Enrosque la placa de tensión en el niple tubular envolvente manualmente hasta que su reborde descansa sobre el cabezal de descarga.



1. Pasador
2. Tuerca hexagonal
3. Empaquetadura
4. Tuerca de tensión
5. Cojinete
6. Tornillo de cabeza
7. Anillos de la empaquetadura
8. Placa de tensión
9. Niple tubular
10. Conjunto de tuberías con enjuague de agua
11. Casquillo

Imagen 9: Placa de tensión - enjuague con agua

Tensado del tubo envolvente

El tubo envolvente cuelga por su propio peso cuando se instala y es necesario tensarlo para que quede recto. En esta sección se describen los dos métodos que se pueden usar para tensar el tubo:

- El método de tracción directa es el más preciso y el preferido.
- El método de tensión con llave se proporciona como una alternativa.

La tracción correcta es igual al peso del tubo envolvente más un 10%. Los pesos de cada tramo de cada tamaño de tubo se proporcionan en esta tabla. Multiplique la longitud total del tubo para determinar el peso total.

Tabla 4: Peso del tubo

Díámetro del tubo en pulgadas (milímetros)	Peso en libras (kilogramos) por pie de longitud
1,25 (31,75)	2,99 (1,36)
1,50 (38,10)	3,63 (1,65)
2,00 (50,80)	5,02 (2,28)
2,50 (63,50)	7,66 (3,47)
3,00 (76,20)	10,25 (4,65)
3,50 (88,90)	12,50 (5,67)

Diámetro del tubo en pulgadas (milímetros)	Peso en libras (kilogramos) por pie de longitud
4,00 (101,60)	14,98 (6,80)
5,00 (127,00)	20,78 (9,43)
6,00 (152,40)	28,57 (12,96)

Tensado del tubo envolvente mediante el método de tracción directa

Este método requiere el uso de una escala dinamométrica y un accesorio de adaptador para sujetar el tubo. Hay un adaptador de tensado del tubo disponible en fábrica.

1. Utilice un equipo de elevación para tirar el extremo superior del tubo con el fin de obtener el valor de tensión predeterminado.
2. Con la placa de tensión instalada manualmente, pero no apretada, enrosque el accesorio especial en la parte superior del tubo para engancharlo totalmente.
3. Coloque la escala dinamométrica en el accesorio y conecte el extremo superior de la escala al gancho de elevación.
4. Haga funcionar el gancho de elevación para aplicar la tensión necesaria.
Esto quita la placa de tensión del cabezal de descarga.
5. Enrosque manualmente la placa de tensión para recolocarla.
6. Libere la tensión del equipo de elevación.
7. Extraiga la escala dinamométrica y el accesorio especial.

Tensado del tubo envolvente mediante el método de tensión con llave

Si no hay ninguna escala dinamométrica disponible, puede tensar el tubo atornillando la placa de tensión del tubo.

1. Utilice una llave de ajuste para extender el extremo del tubo roscado saliente y enganchar los orificios de los tornillos de la placa de tensión del tubo mediante dos orejetas.
2. Apriete al par la placa de tensión para quitar toda la tensión del tubo del eje e inducir una cantidad de tensión razonable girando la placa de tensión hacia la izquierda.

Para tuberías de 2,50 pulg. (63,50 mm) y mayores, la fuerza de un hombre en un brazo de palanca de 3 pies. (0,9 m) es suficiente. Para tamaños menores, debe utilizar menos fuerza.

No gire la placa de tensión hacia la derecha para alinear los orificios en la placa de tensión y el cabezal de descarga.

Instalación de la tuerca de tensión



ATENCIÓN:

Asegúrese de que la parte superior del tubo de cierre no interfiere con la tuerca de tensión.

1. Instale los tornillos de cabeza en la placa de tensión.
2. Eche una pinta de aceite por el tubo de aceite.
3. Instale la empaquetadura en la placa de tensión.
4. Apriete la tuerca de tensión firmemente contra la empaquetadura.
5. Realice estos pasos si se utiliza una tuerca de tensión empaquetada para el enjuague con agua:
 - a) Instale la empaquetadura y la corona de la empaquetadura.
 - b) Sujete la empaquetadura y la corona de empaquetadura con un pasador y una tuerca y apriételas con los dedos.
 - c) Instale el conjunto de la línea y conéctelo al suministro del líquido de enjuague.
6. Si la parte superior del tubo interfiere con la tuerca de tensión, determine la distancia:

Si el tubo...	Entonces...
Es demasiado corto	Reemplace el tubo por otro con la longitud correcta.

Si el tubo...	Entonces...
Es demasiado largo	Corte el tubo para corregir la longitud y vuelva a colocarlo.

7. Reinstálenlo y vuelva a nivelar la bomba.

Instalación de un motor con eje sólido



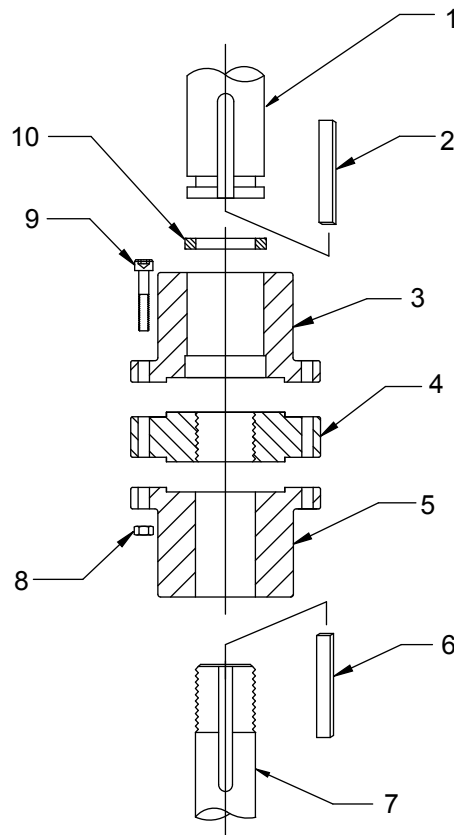
ADVERTENCIA:

- Si se instala en un entorno potencialmente explosivo, asegúrese de que el motor está certificado adecuadamente.
- No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba gira en la dirección incorrecta, se pueden producir daños graves en la bomba, el motor y las personas.
- No trabaje debajo de un objeto pesado y suspendido a menos de que haya un soporte positivo y protectores que le protejan en caso de que se desprenda el equipo de elevación o la eslinga.

NOTA:

- Cuando se suministra la bomba con un calderín de empuje, no asegure el motor a la cabeza de descarga hasta que se hayan instalado el calderín de empuje y el acoplamiento flexible. Si es necesario se proporcionará un complemento independiente para los calderines de empuje.
- Lea y siga las instrucciones del fabricante antes de lubricar los cojinetes del motor. Una lubricación excesiva puede hacer que los cojinetes se sobrecalienten y fallen prematuramente.

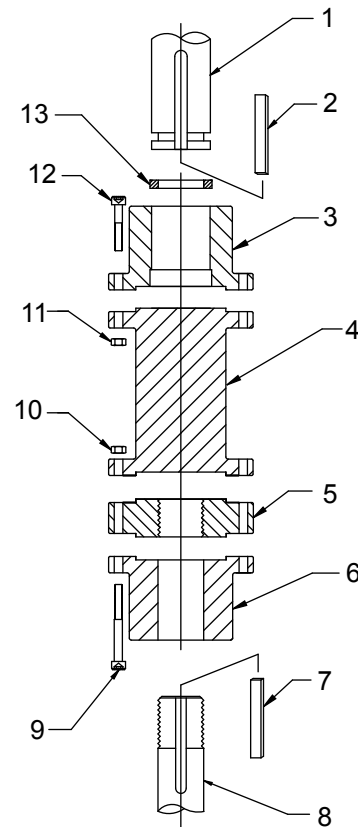
El acoplamiento entre el eje motor y el eje del cabezal de descarga puede ser sin espaciador o con espaciador. El tipo con espaciador se utiliza en bombas suministradas con un sello mecánico para permitir dar servicio al sello sin tener que extraer el motor.



1. Eje motor
2. Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
3. Núcleo del motor

4. Placa de ajuste
5. Núcleo de la bomba
6. Llave de la bomba
7. Eje principal
8. Tuerca hexagonal
9. Tornillo de cabeza
10. Anillo partido

Imagen 10: Acoplamiento sin espaciador



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

Imagen 11: Acoplamiento con espaciador

1. Si se proporciona un soporte del motor, pero no está instalado, lleve a cabo los siguientes pasos:
 - a) Eleve el soporte del motor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
 - b) Limpie estas superficies cuidadosamente.
 - c) Instale el soporte del motor en el cabezal de descarga y asegúrelo con tornillos de cabeza.
2. Sujete un estrobo a las orejetas de elevación del motor y levante el motor.
3. Inspeccione la superficie de montaje, el registro y la extensión del eje y limpie estas superficies cuidadosamente.
Si encuentra alguna rebaba, quítela con una lima suave.
4. Oriente la caja de conductos del motor en la posición necesaria:
 - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios correspondientes en el cabezal de descarga.

- b) Descienda el motor hasta que los registros se enganchen y el motor descansa sobre el cabezal de descarga.
- c) Asegure el motor con tornillos de cabeza.
5. En el caso de motores con pasadores o trinquetes no reversibles, gire manualmente el eje del motor hacia la derecha, visto desde arriba, hasta que los pasadores o los trinquetes no reversibles se enganchen totalmente.
6. Lubrique los cojinetes del motor de acuerdo con las instrucciones que aparecen en la placa de lubricación en el bastidor del motor.
7. Realice conexiones eléctricas temporales de acuerdo con el diagrama o las etiquetas incluidos en el motor.

El motor debe girar hacia la izquierda visto desde arriba. Consulte la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira hacia la izquierda, cambie el giro intercambiando uno de los dos conductores (sólo para trifásico). Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.

Si es necesario ajustar el juego axial del eje del motor, compruébelo mediante un indicador de cuadrante antes de conectar el acoplamiento de la bomba al motor con eje sólido. Consulte el manual de instrucciones del fabricante del motor aplicable para obtener información detallada acerca del juego axial del eje del motor.

Instalación del cubo del acoplamiento

1. Aplique una capa fina de aceite en la llave de la bomba e inserte la llave en el asiento del chavetero del eje principal.
2. Baje despacio la mitad de la bomba del cubo del acoplamiento en el eje del cabezal.
3. Enrosque la placa de ajuste en el eje principal hasta que se enjuague con la parte superior del eje principal.
4. Aplique una capa fina de aceite en la llave del motor e inserte la llave en el asiento del chavetero del eje del motor.
5. Coloque la mitad del motor del cubo del acoplamiento en el eje del motor con la chaveta y deslícela por el eje del motor hasta que el surco anular esté a la vista.
6. Instale el anillo partido en el surco y deslice la mitad del motor del cubo del acoplamiento hacia abajo sobre el anillo partido hasta capturarlo.
7. Si se suministra la bomba con un acoplamiento de espaciador ajustable, instale el espaciador entre los núcleos del eje principal y el eje del motor.
8. Sujételo con tornillos de cabeza y tuercas hexagonales.

Ajuste del impulsor

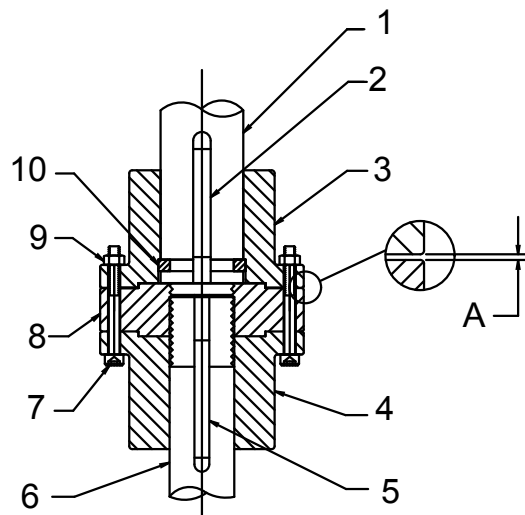
NOTA:

- Cuando se proporciona un sello mecánico, asegúrese de que no esté fijado al eje durante el ajuste del impulsor. El eje debe subir o bajar dentro del conjunto del sello.
- Para bombas que utilizan líquidos entre $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $93\text{ }^{\circ}\text{C}$, puede realizar ajustes del impulsor en condiciones ambientales. Para líquidos que estén fuera de este rango, realice los ajustes del impulsor después de que la bomba haya alcanzado la temperatura del líquido. En situaciones en las que no es posible debido a consideraciones de seguridad, o que sea imposible debido a la acumulación de hielo exterior en aplicaciones criogénicas, consulte al fabricante para obtener instrucciones específicas.
- Un ajuste del impulsor incorrecto puede hacer que las piezas estacionarias y rotativas entren en contacto. Esto puede generar un exceso de calor y chispas.

Figuras de ejemplo

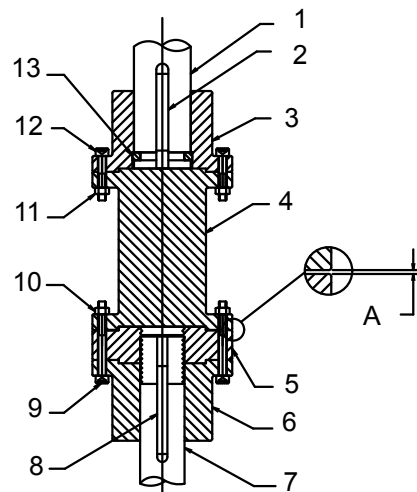
El ajuste del impulsor es idéntico para todos los motores. Ajuste el impulsor girando la placa de ajuste.

En la ubicación A de estas dos figuras, mida el ajuste del impulsor antes de apretar los tornillos de acoplamiento:



1. Eje motor
2. Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
3. Núcleo del motor
4. Núcleo de la bomba
5. Llave de la bomba
6. Eje principal
7. Tornillo de cabeza
8. Placa de ajuste
9. Tuerca hexagonal
10. Anillo partido

Imagen 12: Acoplamiento ajustable (tipo A)



1. Eje motor
2. Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
3. Núcleo del motor
4. Espaciador
5. Placa de ajuste
6. Núcleo de la bomba
7. Eje principal
8. Llave de la bomba
9. Tornillo de cabeza
10. Tuerca hexagonal
11. Tuerca hexagonal

- 12. Tornillo de cabeza
- 13. Anillo partido

Imagen 13: Acoplamiento del espaciador (tipo AS)

Ajuste del impulsor para un motor con eje sólido

IMPORTANTE: La determinación del juego del eje del motor puede ser crítica y debe agregarse a la configuración del impulsor descrita en este tema. Para bombas mayores que 8,00 pulg. (20,32 cm), es posible que esta cantidad no sea suficiente. Consulte el dibujo de salida de la bomba para obtener detalles.

Cuando se recolocan los impulsores, también es necesario recolocar el sello.

Complete estos pasos en función del tipo de impulsor:

Si el impulsor es un...	Entonces...
Impulsor abierto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con los impulsores tocando el fondo de las cajas, gire la placa de ajuste hacia el núcleo o el espaciador del motor para obtener una holgura de 0,015 pulg. (0,381 mm) entre la placa de ajuste y el núcleo o el espaciador del motor para los primeros 10 pies. (3 m) adicionales de la columna. 2. Añada 0,010 pulg. (0,254 mm) para cada 10 pies adicionales (3 m) adicionales de la columna. Por ejemplo, si la longitud total de la bomba es de 50 pies (15 m), coloque los impulsores abiertos a 0,055 pulgadas (1,397 mm). 3. Alinee la placa de ajuste con el núcleo de la bomba y sujete firmemente las bridas de acoplamiento con tornillos y tuercas. 4. Coloque el sello: <ol style="list-style-type: none"> a. Ajuste con firmeza todos los tornillos de fijación del collar. b. Extraiga el espaciador entre la placa del casquillo y el collarín. c. Guarde el espaciador para futuras recolocaciones del sello.
Impulsor cerrado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtenga la colocación del impulsor en el plano certificado de la bomba. 2. Alinee la placa de ajuste con el núcleo de la bomba y sujete firmemente las bridas de acoplamiento con tornillos y tuercas. 3. Coloque el sello: <ol style="list-style-type: none"> a. Ajuste con firmeza todos los tornillos de fijación del collar. b. Extraiga el espaciador entre la placa del casquillo y el collarín. c. Guarde el espaciador para futuras recolocaciones del sello.

Instalación de un motor con eje hueco

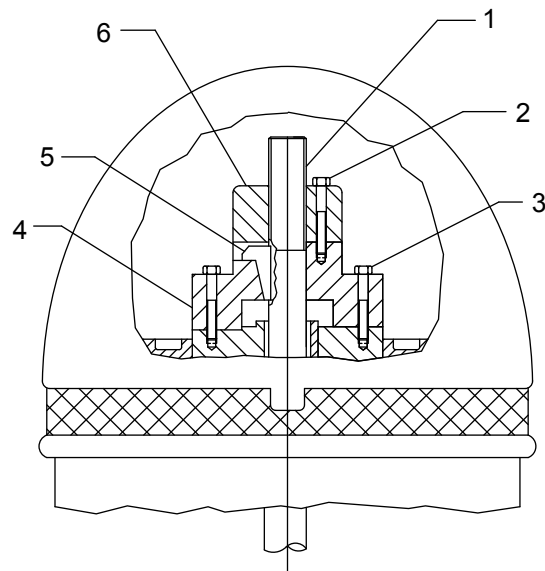


ADVERTENCIA:

No trabaje debajo de un objeto pesado y suspendido a menos de que haya un soporte positivo y protectores que le protejan en caso de que se desprenda el equipo de elevación o la eslinga.

IMPORTANTE: Cuando se suministra la bomba con un calderín de empuje, no asegure el motor al cabezal de descarga hasta que se hayan instalado el calderín de empuje y el acoplamiento flexible.

En esta figura se muestra el mecanismo de todos los motores con eje hueco. El eje del motor se extiende a lo largo del eje hueco del motor (o engranaje) y se mantiene en su sitio mediante una tuerca de ajuste. Esta tuerca de ajuste soporta todo el empuje estático e hidráulico de los impulsores y del eje, y proporciona el ajust de la holgura del impulsor:



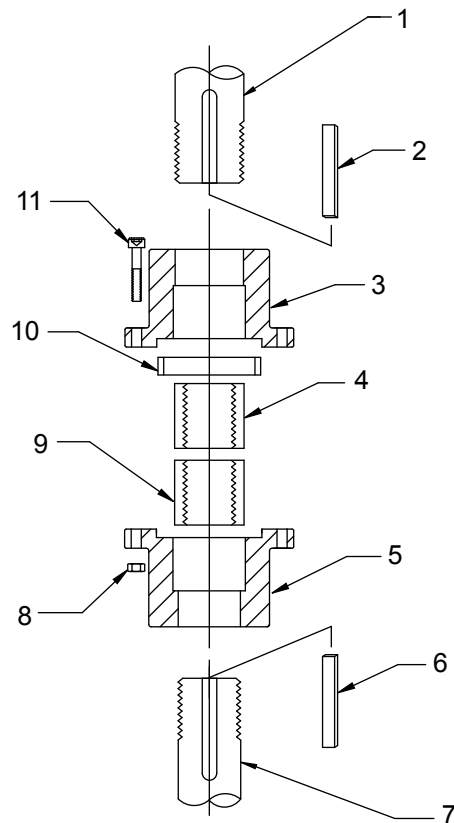
1. Eje del motor
2. Tuerca de ajuste del tornillo
3. Perno de sujeción
4. Acoplamiento del motor
5. Chaveta con pestaña
6. Tuerca de ajuste

Este procedimiento hace referencia a un motor eléctrico de tipo VHS o un engranaje con eje hueco.

1. Si se proporciona un soporte del motor, pero no está instalado, lleve a cabo los siguientes pasos:
 - a) Eleve el soporte del motor e inspeccione las superficies de montaje y el registro.
 - b) Limpie estas superficies cuidadosamente.
 - c) Instale de soporte del motor en el cabezal de descarga y asegúrelo con tornillos de cabeza.
2. Inspeccione el motor:
 - a) Sujete un estrobo a las orejetas de elevación del motor y levante el motor.
 - b) Inspeccione la superficie de montaje, el registro y la extensión del eje.
 - c) Limpie estas superficies cuidadosamente.
 - d) Si encuentra alguna rebaba, quítela con una lima suave y limpie bien el motor.
3. Oriente la caja de conductos del motor en la posición necesaria:
 - a) Alinee los orificios de montaje del motor con los orificios correspondientes en el cabezal de descarga.
 - b) Descienda el motor hasta que los registros se enganchen y el motor descansa sobre el cabezal de descarga.
 - c) Asegure el motor con tornillos de cabeza.
4. En el caso de motores con pasadores o trinquetes no reversibles, gire manualmente el eje del motor hacia la derecha, visto desde arriba, hasta que los pasadores o los trinquetes no reversibles se enganchen totalmente.
5. Lubrique los cojinetes del motor de acuerdo con las instrucciones que aparecen en la placa de lubricación en la carcasa del motor.
6. Extraiga el acoplamiento del motor y los pernos de sujeción.
7. Atornille la tuerca de ajuste en el extremo del eje del motor.
8. Limpie el eje del motor bien y sujete una línea en rosca por debajo de la tuerca.
9. Baje el eje del motor por el eje hueco del motor y examine bien si hay suciedad o rebabas entre los extremos del eje.

10. Eleve el conjunto del eje del motor y la tuerca de ajuste para dejar espacio para instalar el acoplamiento con bridas rígidas.

Montaje del acoplamiento con bridas rígido de tipo AR



1. Eje del motor
2. Llave del motor
3. Núcleo del motor
4. Anillo roscado
5. Núcleo de la bomba
6. Llave de la bomba
7. Eje principal
8. Tuerca hexagonal
9. Anillo roscado
10. Anillo de alineación
11. Tornillo de cabeza

1. Desmonte el acoplamiento:
 - a) Asegúrese de que todos los componentes estén limpios y de que no haya sustancias extrañas alojadas en ninguno de los registros o las cavidades.
 - b) Inserte la llave del motor en el chavetero del eje del motor y deslice el núcleo del motor al eje del motor.
 - c) Coloque el núcleo de forma que el extremo del eje roscado esté lo suficientemente expuesto para permitir el montaje de los manguitos roscados en el extremo del eje.
Para facilitar el montaje, puede fijar temporalmente el núcleo en su posición con una cinta o una cuerda.
 - d) Atornille el anillo roscado en el eje del motor hasta que el anillo se extienda más allá del extremo del eje, entre 0,06 pulg. y 0,09 pulg. (1,52 mm y 2,29 mm).
Esto garantiza que los extremos del motor y del eje de la bomba no entren en contacto cuando el acoplamiento esté totalmente montado.
2. Inserte la llave de la bomba en el chavetero del eje de la bomba y deslice el núcleo de la bomba al eje de la bomba.
Coloque el núcleo de forma que el extremo del eje roscado esté expuesto.

3. Atornille el anillo roscado en el eje de la bomba hasta que el anillo se extienda más allá del extremo del eje, entre 0,06 pulg. y 0,09 in. (1,52 mm and 2,29 mm).
4. Deslice el núcleo de la bomba hacia el anillo enroscado hasta que el anillo enroscado se asiente completamente en su registro en el núcleo.
Sujete el núcleo en esta posición.
5. Inserte el anillo de alineación en el registro en el núcleo de la bomba.
6. Deslice el núcleo del motor hacia el núcleo de la bomba hasta que el anillo roscado del eje del motor esté totalmente asentado en el registro del núcleo del motor.
7. Inserte los tornillos del cubo del acoplamiento y las tuercas hexagonales y apriételos a mano únicamente.
8. Mida el espacio entre las caras del cubo del acoplamiento.

En un acoplamiento montado correctamente, el espacio estará entre 0,014 pulg. y 0,026 pulg. (0,35 mm y 0,66 mm). Esto garantiza que los anillos roscados estén correctamente sujetos.

Si la distancia no es correcta:

- a) Desmonte el acoplamiento.
- b) Compruebe que todas las piezas estén limpias y que no haya sustancias extrañas.
- c) Vuelva a montar el acoplamiento.

El anillo de alineación se comprimirá entre los cubos del acoplamiento.

9. Apriete todos los tornillos del cubo del acoplamiento.

Terminación de la instalación del motor con eje hueco



ATENCIÓN:

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

1. Extraiga el estrobo y verifique si el eje del motor queda centrado dentro del hueco del motor en 0,010 pulg. (0,25 mm).

De lo contrario, no están bien alineados. Realice estos pasos:

- a) Compruebe si hay un eje del motor doblado, rebabas o sustancias extrañas entre los extremos del eje y cualquiera de las bridas de montaje:
 - Soporte del motor al motor
 - Soporte del motor al cabezal de descarga
 - Cabezal de descarga a subbase o cimentación
- b) Verifique si la subbase y el cabezal de descarga están nivelados.

De lo contrario, coloque separadores entre la subbase y el cabezal de descarga para corregir el problema.

- c) Compruebe la concentricidad del soporte de motor a motor en relación al cabezal de descarga.

2. Conecte la electricidad y compruebe que la rotación del motor sea hacia la izquierda visto desde arriba.

Compruebe la flecha en la placa de identificación de la bomba. Si el motor no gira hacia la izquierda y tiene un motor trifásico, cambie el giro intercambiando uno de los dos conductores. Para motores monofásicos, consulte las instrucciones del fabricante del motor.

3. Instale el acoplamiento del motor:

- a) Inserte los pasadores del trinquete si utiliza un trinquete no reversible.
- b) Haga coincidir las orejetas de acoplamiento con los orificios correspondientes del motor.
- c) Tire hacia abajo de los pernos de sujeción uniformemente.
- d) Asegúrese de que el acoplamiento del motor está correctamente asentado en el ajuste del registro.

4. Encaje la chaveta con pestaña en el chavetero de forma que haya un ajuste chato, pero deslizante.

Asegúrese de que puede extraer la chaveta fácilmente mediante un destornillador.

5. Asegúrese de que la chaveta con pestaña no está tan alta que impida que la tuerca se asiente en el acoplamiento del motor.
6. Instale la tuerca de ajuste y apriétela a mano.

Ajuste del impulsor para un motor con eje hueco

NOTA:

- Si el motor del eje hueco tiene un sello mecánico, debe desengancharlo antes de ajustar el impulsor.
- Un ajuste del impulsor incorrecto puede hacer que las piezas estacionarias y rotativas entren en contacto. Esto puede generar un exceso de calor y chispas.

Este procedimiento corresponde al impulsor abierto y cerrado:

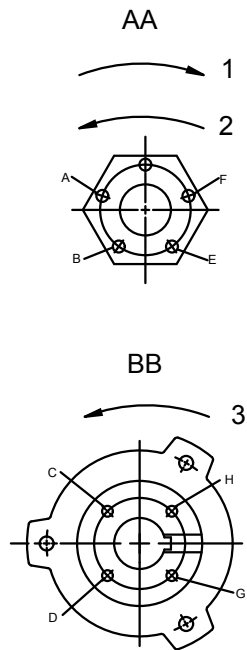
1. Asegúrese de que el eje está totalmente bajado y de que los impulsores descansan sobre sus asientos.
2. Gire la tuerca de ajuste hacia la izquierda para elevar el eje hasta que los impulsores se separen ligeramente de sus asientos y el eje gire libremente a mano.

Esto elimina toda la desviación del eje.

3. Alinee el orificio "A" con la tuerca de ajuste y el orificio "C" con el acoplamiento del motor.

Si tiene cuidado, puede alcanzar una holgura del impulsor inicial entre 0,001 pulg. y 0,003 pulg. (0,02 mm y 0,07 mm) según el tamaño del eje y los datos de la rosca mostrados en esta tabla:

Tamaño del eje	Rosca	Movimiento vertical en vueltas de 1/20 - tuerca de ajuste
3/4 pulg. (19 mm)	3/4-16 LH	0,003 pulg. (0,076 mm)
1 pulg. (25 mm)	1-12 LH	0,004 pulg. (0,10 mm)
1 3/16 pulg. (30 mm)	1-12 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
1 1/2 pulg. (38 mm)	1-10 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
1 11/16 pulg. (42 mm)	1-10 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
1 15/16 pulg. (49 mm)	1-10 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
2 3/16 pulg. (55 mm)	1-10 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
2 7/16 pulg. (62 mm)	1-10 LH	0,005 pulg. (0,12 mm)
2 11/16 pulg. (68 mm)	1-8 LH	0,006 pulg. (0,15 mm)



1. Impulsor más bajo
2. Elevar impulsor
3. Rotación correcta del impulsor
4. Inserte un tornillo de cabeza en el orificio "B" siempre que éste sea el orificio adecuado más próximo para la rotación hacia la izquierda de la tuerca de ajuste.
5. Gire la tuerca de ajuste hacia la izquierda hasta que los orificios "B" y "D" se alineen.

Tabla 5: Holguras normales del impulsor

Tipo de impulsor	Distancia/tamaño	Holgura
Abierto	Primeros 10 pies (3 m) de la columna	0,015 pulg. (0,381 mm)
	Cada 10 pies (3 m) adicionales de la columna	0,010 pulg. (0,254 mm)
Cerrado	Cajas con un tamaño de hasta 8 pulgadas (20,32 cm)	0,12 pulg. (3,05 mm)
	Cajas con un tamaño superior a 8 pulgadas (20,32 cm)	0,1875 pulg. (4,750 mm)

Configuración del sistema de lubricación

1. Conecte la válvula de solenoide, si se proporciona, y las tuberías de aceite.
2. Llene el depósito de aceite con aceite.
3. Compruebe la alimentación del lubricante y asegúrese de que el depósito de aceite fluye libremente.
En el caso de una válvula de solenoide, son necesarias conexiones de potencia temporales.
4. Establezca las gotas adecuadas por minuto en el regulador como se indica en esta tabla:

El eje es el eje principal (diámetro exterior). El ajuste es un ajuste manual en la válvula del regulador.

Tamaño del eje en pulgadas	Tamaño del eje en milímetros	Gotas por minuto por 100 pies (30,48 metros) del eje
De 0,75 a 1,00	de 19 a 25 mm	8
De 1,19 a 1,94	De 30 a 50 mm	16
2,19 y mayor	55 mm y mayor	20

Lista de verificación de la instalación y el arranque

Utilice esta lista de verificación junto con el manual de instrucciones estándar proporcionado con el equipo. Marque todos los puntos de la lista completados o escriba N/A si un punto no es aplicable. Después de completar la lista de verificación, envíe una copia al servicio de campo VPD para incluirla en los registros de garantía de calidad. Utilice una lista de verificación independiente para cada bomba.

Parte 1: Inspecciones del sistema y de la instalación

Comprobación	Comprobado
Compruebe que la cimentación de la bomba esté nivelada a 0,005 pulg. por pie (0,0123 cm por m) del diámetro. Para unidades API, el requisito de nivel es de 0,001 pulg. por pie (0,003 cm por m) del diámetro.	
Compruebe que la cimentación pueda soportar el peso y la carga de la bomba.	
Compruebe que en la cimentación se haya usado un mortero que no encoge de alta calidad.	
Compruebe que todos los pernos de anclaje estén ajustados.	
Compruebe que las tuberías de descarga estén bien sujetas y que no haya una carga excesiva en la boquilla de la brida de descarga.	
En las unidades con juntas flexibles o de expansión unidas a la descarga de la bomba, compruebe que los tirantes estén bien colocados e instalados adecuadamente.	
Compruebe lo siguiente para todas las válvulas: <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento libre • Instalación adecuada para la dirección del flujo • Presión adecuada 	
Verifique hacia donde se dirige el fluido bombeado y que el sistema esté alineado adecuadamente para la prueba.	
Verifique que el suministro del fluido bombeado esté disponible de forma continua durante toda la prueba. Es muy importante que el funcionamiento inicial dure al menos 10 minutos para limpiar completamente la bomba.	
Si es posible, verifique la limpieza del fluido bombeado y de las tuberías. Si está presente durante la instalación, verifique que el sumidero, el barril y las tuberías estén limpios.	

Parte 2: Inspecciones previas al arranque del montaje de la bomba

Comprobación	Comprobado
Verifique que los motores estén correctamente lubricados antes del arranque. En motores con cojinetes lubricados con grasa, insista para que el proveedor del motor los engrase in situ. La información de lubricación se encuentra en las etiquetas especiales del motor o en los manuales del motor.	
Determine la cantidad de arranques en frío/calor permitidos con el proveedor del motor. La regla general es de dos arranques en frío o uno en caliente por hora. Si se exceden estos valores recomendados, el aislamiento del motor puede romperse y producir fallos. Mida el aislamiento térmico del motor si es posible.	
Antes de acoplar el motor a la bomba, verifique la rotación adecuada del motor sacudiéndolo. La rotación adecuada para las bombas verticales es hacia la izquierda vista desde arriba. Haga funcionar la bomba desacoplada para verificar que el motor gire suavemente y el sonido sea normal. <ul style="list-style-type: none"> • Para motores VHS, extraiga el eje motor si dispone de un acoplamiento. Si no dispone de ningún acoplamiento, extraiga el acoplamiento del motor y el buje estable. • En motores con NRR, extraiga los pasadores del gatillo, si es posible. De lo contrario, gire el acoplamiento del motor hacia la derecha hasta que el pasador se detenga firme contra la placa del gatillo. Si el cliente se niega a permitirle verificar la rotación, haga que el cliente firme y feche esta lista de verificación antes de continuar.	

Instalación (continuación)

Comprobación	Comprobado
<p>Después de verificar la rotación adecuada del motor, puede acoplar la bomba al motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> En las unidades VSS con acoplamiento con bridas, excepto en las de tipo AR, establezca la elevación del impulsor. En las unidades VHS, establezca la elevación del impulsor utilizando la tuerca de ajuste sobre el motor después de colocar el acoplamiento AR o con rosca. <p>Consulte la placa de identificación de la bomba o el dibujo de diseño para ver la elevación específica del impulsor para una bomba individual.</p>	
<p>Verifique la alineación en bombas equipadas con pernos de elevación, ya que requieren que el motor esté físicamente alineado a la bomba.</p> <p>Normalmente, no se requiere una alineación especial de la bomba al motor, ya que todos los componentes están equipados con ajustes de registro.</p>	
<p>Utilice un indicador de cuadrante para verificar que la desviación del eje por encima del elemento de sellado no sea excesiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> El límite de la empaquetadura es de un máximo de 0,008 pulg. (0,020 cm) El límite del sello mecánico es un máximo de 0,005 pulg. (0,0123 cm); para API, el máximo es de 0,002 pulg. (0,005 cm) 	
<p>En unidades con sellos, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el sello gire libremente. Compruebe que se extraigan los espaciadores del sello. Compruebe que las tuberías del sello estén correctamente instaladas. 	
<p>En unidades lubricadas con agua, con ejes de transmisión cerrados, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe el PSI del agua y el caudal. Compruebe que la válvula de solenoide y su conexión funcionen correctamente. 	
<p>En unidades lubricadas con aceite, con ejes de transmisión cerrados, compruebe lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el tanque de aceite esté completamente lleno y permita que el aceite gotee durante las noches antes del arranque. Compruebe que la válvula de solenoide y su conexión funcionen correctamente. Controle el tanque de aceite y vuelva a llenarlo. 	

Parte 3: Arranque de la unidad

Comprobación	Completo
Después de completar todas las comprobaciones de las partes 1 y 2, realice una reunión de puesta en marcha con el cliente para explicar los procedimientos reales que pueda necesitar durante el arranque y la puesta en marcha. Además, compruebe con el cliente que el sistema está listo para el fluido bombeado.	
Cuando el sistema esté listo, empuje el botón de arranque y ajuste la válvula de descarga para alcanzar el punto deseado, si es necesario.	
Observe si hay señales de problemas. La unidad debe funcionar durante al menos diez minutos para limpiar la bomba y el sistema.	
Compruebe que la unidad funcione suavemente sin ruidos extraños, vibraciones ni sobrecalentamiento.	
Haga funcionar la unidad durante una hora para probar el sistema.	

Medidas

Lectura	Valor
Elevación del impulsor	
Desviación del eje	
Megóhmetro	
Vibración	

Puesta en marcha, arranque, funcionamiento y apagado

Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

- Si no se siguen estas precauciones antes de poner en marcha la bomba, se pueden ocasionar lesiones graves o daños en el equipo.
- NO haga funcionar la bomba por debajo de los valores mínimos de flujo o con las válvulas de descarga cerradas. Estas condiciones pueden crear un peligro de explosión debido a la vaporización del líquido bombeado y podrían provocar rápidamente un error en la bomba y lesiones graves.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- El funcionamiento de la bomba en rotación inversa puede hacer que las piezas de metal entren en contacto, se genere calor y se rompa la contención.

Precauciones

NOTA:

- Verifique la configuración del motor antes de poner en marcha la bomba.
- Asegúrese de que el índice de calentamiento no supera los 1,4 °C por minuto.

Debe seguir estas precauciones antes de arrancar la bomba:

- Debe enjuagar y limpiar el sistema por completo para quitar la suciedad o los desperdicios del sistema del tubo y evitar fallos prematuros en el arranque inicial.
- Lleve los motores de velocidad variable a la velocidad nominal lo más rápido posible.
- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva que proporcione caudal suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia del buje de la caja de empaquetadura.
- Ponga en marcha una bomba reconstruida o nueva que proporcione caudal suficiente para enjuagar y enfriar las superficies de pequeña tolerancia de la caja de empaquetadura o el cojinete de la cubierta del sello.
- Si la temperatura del fluido bombeado supera los 200 °F (93 °C), caliente la bomba antes de ponerla en marcha. Deje circular una pequeña cantidad del fluido a través de la bomba hasta que la temperatura de la carcasa esté a 100 °F (38 °C) de la temperatura del fluido.
- Los cojinetes deben estar húmedos antes de la puesta en marcha si la longitud no sumergida (columna seca) es superior a 50 pies (15 m). Sólo se puede usar agua limpia o agua de mar limpia.

En el arranque inicial, no ajuste los motores de velocidad variable ni controle el regulador de velocidad o la configuración del interruptor de sobrevelocidad mientras el motor 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 motor.

Preparación para la puesta en marcha



ADVERTENCIA:

- Para el motor VSS, no compruebe la rotación del motor a menos que éste esté atornillado a la bomba y el núcleo del motor esté desconectado del núcleo de la bomba.
- Para el motor VHS, no compruebe la rotación del motor a menos que éste esté atornillado a la bomba y el acoplamiento del motor se haya extraído.
- No compruebe la dirección de rotación del motor cuando éste acoplado a la bomba. Si la bomba gira en la dirección incorrecta, se pueden producir daños graves en la bomba, el motor y las personas.

Consulte las instrucciones del fabricante correspondientes para obtener información detallada acerca del motor primario (motor eléctrico, motor o turbina a vapor), acoplamiento, eje motor, cabezal de engranajes o sello mecánico.

1. Confirme que ha completado estos procedimientos:
 - a) El motor se ha conectado a una fuente de alimentación.
 - b) Se ha verificado que el motor gira hacia la izquierda visto desde arriba.
 - c) Se ha comprobado la alineación entre la bomba y el motor.
 - d) Se ha ajustado el impulsor.
 - e) Se ha sujetado el collarín de fijación del sello mecánico al eje.
2. Compruebe que el sello mecánico está correctamente lubricado y que todas las tuberías al sello están conectadas.
3. Compruebe que todas las líneas de refrigeración, calefacción y enjuague funcionan y están reguladas.
4. Compruebe que todas las conexiones al motor y al dispositivo de arranque coinciden con el diagrama de cableado.
5. Compruebe que el voltaje, la fase y la frecuencia de la placa de identificación del motor coinciden con la corriente de la línea.
6. Gire el eje manualmente para asegurarse de que los impulsores no están bloqueados.
7. Compruebe que los cojinetes del motor están correctamente lubricados y el nivel de aceite de la cubierta.
8. Compruebe que los componentes del sello auxiliar están ventilados correctamente.
9. Inspeccione la conexión de la tubería de descarga y los manómetros para ver que funcionan correctamente.
10. Para la construcción del eje de transmisión cerrado, encienda el goteo de aceite o el enjuague con agua durante cinco minutos como mínimo.
11. Para ejes de transmisión lubricados con aceite, establezca el cuentagotas de alimentación del visor en el número de gotas por minuto indicado en esta tabla:

Tamaño del eje de transmisión (diámetro interior)	Gotas por minuto por 100 pies. (39 m) del eje
$\frac{3}{4}$ a 1 pulg. (19 mm a 25 mm)	8
$1 \frac{3}{16}$ a $1 \frac{15}{16}$ pulg. (30 mm a 49 mm)	16
$2 \frac{3}{16}$ pulg. y mayor (55 mm y mayor)	20

Cebado de la bomba



ATENCIÓN:

- La bomba debe estar correctamente ventilada a lo largo de las conexiones de la distancia de descarga. Esto es importante para líquidos con presiones de aspiración cercanas a sus presiones de vapor. Las tuberías de ventilación deben subir de nuevo continuamente hasta el origen para que el líquido no pueda quedarse en la línea de ventilación.
- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No acelere nunca el caudal desde el lado de aspiración. Si lo hace, puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.

NOTA:

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

Requisitos

- La inmersión mínima siempre debe ser la indicada en el plano certificado de la bomba.
- No ponga en marcha nunca la bomba en seco, ya que esto puede hacer que las piezas rotativas de la bomba se corroan y agarroten las piezas estacionarias.
- Las piezas se lubrican mediante el líquido bombeado, a menos que se adquiriera la opción del eje de transmisión cerrado para lubricar los cojinetes de dicho eje con un fluido limpio.

Ponga en marcha la bomba**ATENCIÓN:**

- Controle los niveles de vibración de la bomba, la temperatura de los cojinetes y el ruido excesivo. Si se exceden los niveles normales, apague la bomba y solucione el problema.

Antes de arrancar la bomba, debe realizar estas tareas:

- Abra todas las tuberías de recirculación y de enfriamiento.
1. Cierre por completo o abra en parte la válvula de descarga, según el estado del sistema.
 2. Encienda el motor.
 3. Abra lentamente la válvula de descarga hasta que la bomba alcance el flujo deseado.
 4. Revise de inmediato el indicador de presión para asegurarse de que la bomba alcance rápidamente la presión de descarga adecuada.
 5. Si la bomba no alcanza la presión correcta, lleve a cabo estos pasos:
 - a) Detenga el motor.
 - b) Confirme la inmersión mínima.
 - c) Vuelva a arrancar el motor.
 6. Supervise la bomba mientras esté funcionando:
 - a) Controle la temperatura de los cojinetes y cualquier vibración o ruido excesivos.
 - b) Si la bomba supera los niveles normales, apáguela de inmediato y solucione el problema.
Las bombas pueden superar los niveles normales por varias razones. Consulte Solución de problemas para obtener información acerca de las posibles soluciones para este problema.
 7. Repita los pasos 5 y 6 hasta que la bomba funcione correctamente.

Precauciones para la utilización de la bomba**Consideraciones generales****ATENCIÓN:**

- Varíe la capacidad con la válvula reguladora de la tubería de descarga. No contenga el caudal desde el lado de aspiración, ya que puede ocasionar un menor rendimiento, generar demasiado calor y dañar el equipo.
- No sobrecargue el motor. En caso contrario, se puede generar demasiado calor o dañar el equipo. El motor puede sobrecargarse en los siguientes casos:
 - La gravedad específica del fluido bombeado es mayor que la prevista.
 - El agua bombeada supera el caudal nominal.
- Asegúrese de hacer funcionar la bomba en las condiciones nominales o cerca de ellas. De lo contrario, la bomba puede sufrir daños por cavitación o recirculación.

Funcionamiento con capacidad reducida



ADVERTENCIA:

No maneje nunca ningún sistema de bombeo con la aspiración y la descarga bloqueadas. El funcionamiento en estas circunstancias, incluso durante un corto período, puede provocar que el líquido atrapado se sobrecaliente y ocasionar una violenta explosión. Debe tomar todas las medidas necesarias para asegurarse de que esta circunstancia se evita.



ATENCIÓN:

- Evite niveles de vibración excesivos. Los niveles de vibración excesivos pueden dañar los cojinetes, la caja de empaquetadura o la cámara de sellado y el sello mecánico, lo cual puede ocasionar una disminución en el rendimiento.
 - Evite el aumento de carga radial. En caso contrario, puede provocar tensión en el eje y los cojinetes.
 - Evite la acumulación de calor. En caso contrario, se pueden estriar o agarrotar las piezas rotativas.
 - Evite la cavitación. Si no lo hace, puede provocar daños en las superficies internas de la bomba.
-

Funcionamiento en condiciones de congelamiento

NOTA:

No exponga una bomba inactiva a condiciones de congelación. Drene el líquido que está dentro de la bomba y del serpentín de enfriamiento. De lo contrario, puede ocurrir que el líquido se congele y que la bomba se dañe.

Fugas del sello mecánico

NOTA:

El sello mecánico utilizado en un entorno clasificado EX debe estar adecuadamente certificado. Antes del arranque, asegúrese de que todas las áreas que pudieran provocar fuga de fluido bombeado en el ambiente de trabajo estén cerradas.

Fugas ocasionales

Si el sello tiene pequeñas fugas al arrancarse, deje un tiempo razonable para que el sello se ajuste. Normalmente, los fluidos con buenas capacidades de lubricación tardan más en ajustarse que los fluidos con capacidades de lubricación inferiores. Cuando un sello empieza con una pequeña fuga que se reduce mientras va funcionando, la fuga es en las caras del sello. Haga funcionar la bomba de forma continua para eliminar este inconveniente.

Fugas continuas

Cuando se producen fugas inmediatas que permanecen constantes, incluso durante el funcionamiento, normalmente indica que un sello secundario (empaquetadura del eje) está dañado o que las caras están deformadas o cuarteadas. Consulte Solución de problemas para ver las posibles causas.

Fugas de la caja de empaquetadura



ATENCIÓN:

Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

Fugas normales

Cuando la bomba está funcionando, debe haber algunas fugas en la empaquetadura de la caja de empaquetadura. La tasa correcta de fugas mantiene fríos el eje y la caja de empaquetadura. Esta tasa es aproximadamente una gota por segundo. Compruebe la temperatura del fluido de fuga y del cabezal de descarga.

Fugas decrecientes

Si la bomba se calienta y las fugas comienzan a disminuir, detenga la bomba y deje que se enfríe. Afloje la corona de la empaquetadura para que la empaquetadura vuelva a producir fugas. Después de enfriar la bomba, vuelva a ponerla en marcha y hágala funcionar durante 15 minutos. A continuación, compruebe las fugas. Si la fuga excede de dos gotas por segundo, ajuste la empaquetadura.

Apagado de la bomba



ADVERTENCIA:

La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

1. Cierre suavemente la válvula de descarga.
2. Apague y bloquee el motor para impedir rotaciones accidentales.
3. Si el motor no está equipado con un trinquete no reversible (NRR, por su sigla en inglés), asegúrese de que la unidad se detenga completamente antes de volver a encender la bomba.

Lubricación del calderín de empuje durante un periodo de cierre

1. Sumerja totalmente los cojinetes en aceite.
Esto ayuda a evitar la oxidación de los cojinetes antifricción durante periodos de apagado que duren más de una semana.
2. Llene el depósito de aceite hasta que el aceite fluya por el tubo del retén de aceite y descienda hasta el eje.

Antes de la puesta en marcha, drene el aceite a su nivel necesario.

Mantenimiento

Programa de mantenimiento

Inspecciones de mantenimiento

El programa de mantenimiento incluye los siguientes tipos de inspecciones:

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

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

Mantenimiento de rutina

Realice estas tareas cuando lleve a cabo el mantenimiento de rutina:

- Lubrique los cojinetes en las bombas suministradas con calderines de empuje.
- Inspeccione el sello de empaquetadura o mecánico.

Inspecciones de rutina

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

- Compruebe los ruidos inusuales, la vibración y las temperaturas de los cojinetes.
- Compruebe si la bomba y las tuberías tienen fugas.
- Analice la vibración.

Inspecciones trimestrales

Realice estas tareas cada tres meses:

- Compruebe que la cimentación y los pernos de sujeción estén ajustados.
- Compruebe la empaquetadura si la bomba ha estado sin funcionar y reemplácela si es necesario.

Inspecciones anuales

Realice estas inspecciones una vez al año:

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

Si el rendimiento de la bomba no cumple los requisitos del proceso, y si éstos no han cambiado, siga estos pasos:

1. Desmontaje de la bomba.
2. Inspecciónela.
3. Reemplace las piezas desgastadas.

Ajuste y reemplazo de la empaquetadura



ATENCIÓN:

No apriete demasiado la caja de empaquetadura. Una presión excesiva puede desgastar la empaquetadura prematuramente y causar graves daños en el eje.

NOTA:

Las cajas de empaquetadura empaquetadas no están permitidas en entornos clasificados ATEX.

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

- La tasa de fugas excede de dos gotas por segundo.
- Hay sobrecalentamiento o no hay fugas.

Ajuste la empaquetadura cuando la fuga sea excesiva

Realice este procedimiento si las fugas exceden las dos gotas por segundo.

1. Cuando la bomba está en funcionamiento, apriete las tuercas del casquillo un cuarto de vuelta.
2. Antes de realizar ningún otro ajuste, compruebe que la empaquetadura se haya equilibrado en relación a la presión creciente asegurándose de que la fuga ha descendido a un estado estable.

Si la fuga se reduce a dos gotas por segundo, ha terminado. Si la fuga continúa siendo mayor que dos gotas por segundo, vaya al siguiente paso.

3. Apague la bomba.
4. Deje que la empaquetadura se comprima lo suficiente para el casquillo esté a punto de entrar en contacto con la cara superior de la caja de empaquetadura.
5. Extraiga el collarín partido, añada un anillo de empaquetadura extra y reajuste.
6. Si esto no reduce la fuga a dos gotas por segundo, extraiga todos los anillos de la empaquetadura y reemplácelos por otros nuevos:
 - a) Extraiga la empaquetadura con ayuda de un gancho de la empaquetadura.
 - b) Si se proporciona un anillo interna, extraígalo insertando un gancho de alambre en las ranuras del anillo y tirando de él desde la caja de empaquetadura.
 - c) Limpie bien todas las sustancias extrañas de la caja de empaquetadura.
7. Si la empaquetadura nueva está en forma de una bobina continua o una cuerda, córtela en anillos antes de instalarla:
 - a) Envuelva bien apretado un extremo del material de empaquetadura alrededor del eje superior como un muelle.
 - b) Corte la bobina con un cuchillo afilado.

Consulte Instalación para obtener información detallada acerca de cómo volver a instalar la caja de empaquetadura correctamente.

Ajuste de la empaquetadura si hay sobrecalentamiento o no hay fugas



ATENCIÓN:

Si no hay ninguna fuga o si la caja de empaquetadura se sobrecalienta, no retire las tuercas del collarín mientras la bomba esté en funcionamiento. Esto hará que todo el juego de anillos de la empaquetadura salga de la parte inferior de la caja sin liberar presión de la empaquetadura en el eje.

Es necesaria una pequeña fuga para evitar el sobrecalentamiento.

1. Apague la bomba y deje que la empaquetadura se enfríe.
2. Encienda de nuevo la bomba.
3. Repita estos pasos hasta que se produzcan las dos gotas de líquido por segundo.
4. Si esto no soluciona el problema, reemplace la empaquetadura.

Directrices para la lubricación del calderín de empuje

Enguaje del depósito de aceite

Lave el depósito de aceite para extraer todas las partículas de polvo del sumidero del depósito de aceite. Utilice el mismo tipo de aceite para enjuagar el depósito que el especificado para la lubricación. Mantenga siempre un suministro de aceite de la turbina a mano.

NOTA:

Las bombas se envían sin aceite. Los cojinetes antifricción deben lubricarse con aceite en el lugar de trabajo.

Niveles de aceite

Estado de bomba	Nivel de aceite
No funciona	Con un nivel igual o inferior a 1/8-1/4 pulg. (0,635-0,3175 mm) desde la parte superior del indicador visual. No haga funcionar nunca la bomba si el aceite en el indicador visual no tiene el nivel necesario.
Está funcionando	Es inferior al nivel necesario indicado en el indicador visual de aceite.

Cambio del aceite

La frecuencia con la que cambia el aceite depende de la dureza del entorno. Cuando el aceite del indicador visual está marrón, es hora de cambiarlo. Sin embargo, para que duren más los cojinetes, se recomienda cambiar el aceite cada seis meses. Asegúrese de enjuagar el depósito de aceite cada vez que cambie el aceite.

Desmontaje

Precauciones de desmontaje



ADVERTENCIA:

- Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que se libere la presión antes de desmontar la bomba, eliminar las tomas, abrir las válvulas de ventilación o de drenaje o desconectar las tuberías.
- Desconecte y bloquee siempre la alimentación del motor antes de realizar cualquier instalación o tarea de mantenimiento. De lo contrario, se pueden producir graves lesiones.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con punta de acero en todo momento.
- La bomba puede manejar fluidos peligrosos y tóxicos. Identifique los materiales de la bomba y siga los procedimientos de descontaminación adecuados para no exponerse a ningún líquido peligroso o tóxico. Lleve el equipo de protección adecuado. Los riesgos potenciales incluyen, entre otros, altas temperaturas, líquidos inflamables, ácidos, cáusticos, explosivos y otros riesgos. Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las normativas ambientales vigentes.

NOTA:

Asegúrese de que todas las piezas de repuesto estén disponibles antes de desmontar la bomba para su revisión.

Desmontaje del cabezal y la columna



ADVERTENCIA:

No intente levantar nunca todo el ensamblaje de la bomba mediante las orejetas de elevación o pernos de ojo destinados sólo para el motor. Eleve siempre la bomba con grilletes a través de las orejetas de elevación o con pernos de ojo insertados a través de las bridas.

1. Si está equipada con sellos mecánicos, afloje los tornillos de fijación que sujetan el sello al eje de la bomba de forma que éste pueda deslizarse hacia arriba y hacia abajo en el sello.
2. Extraiga los componentes necesarios:

Si la bomba...	Extraiga...
Está controlada mediante engranaje	El eje motor entre el engranaje y el motor primario.
Está controlada mediante un motor eléctrico	Las conexiones eléctricas en la caja de conductos y etiquete los conductos eléctricos para poder volver a montarlos correctamente.

3. Desacople el motor (o la caja de engranajes) del eje de la bomba y las bridas de montaje y levántelo por las orejetas de elevación o los pernos, según se haya suministrado.
4. Desconecte el cabezal de descarga de la tubería de descarga.
5. Extraiga todos los pernos de sujeción y las tuberías integrales.

6. Extraiga el acoplamiento, la caja de empaquetadura o el sello mecánico.
7. Continúe desmontando hasta las cajas, como se describe en la siguiente sección.

Desmontaje de la caja

El conjunto de la caja está compuesto por las siguientes piezas:

- Campana de succión
- Cajas intermedias
- Caja superior
- Impulsores y equipo de fijación
- Cojinetes
- Eje de la bomba

Los impulsores de la caja de la turbina están asegurados al eje por un manguito cónico o por una chaveta y un anillo de empuje partido. Siga sólo los procedimientos que afectan a su construcción. Estos tipos de conexiones del impulsor pueden aplicarse a cualquier bomba vertical, excepto a las de 18 pulgadas (46 cm) de diámetro.

NOTA:

Marque los componentes en secuencia para ayudar al montaje.

Desmontaje de la caja del manguito cónico

1. Extraiga los tornillos que sujetan la caja superior a la caja intermedia.
2. Deslice la caja superior fuera del eje de la bomba.
3. Extraiga el eje todo lo posible y golpee el núcleo del impulsor mediante un motor de manguito o equivalente, deslizándolo a lo largo del eje de la bomba para sacar el impulsor del manguito cónico.
4. Una vez liberado el impulsor, inserte un destornillador en la ranura del manguito cónico, extiéndalo y retire el manguito cónico.
5. Deslice el impulsor fuera del eje de la bomba.
6. Repita estos pasos hasta que el conjunto de la caja esté totalmente desmontado.

Desmontaje de la caja enchavetada

1. Extraiga los tornillos que sujetan la caja superior a la caja intermedia.
2. Deslice la caja superior fuera del eje de la bomba.
3. Extraiga los tornillos y el anillo de empuje partido del eje de la bomba.
4. Deslice el impulsor fuera del eje de la bomba y extraiga la chaveta.

NOTA:

Si el impulsor se ha quedado pegado al eje, golpéelo con un mazo de fibra y saque el impulsor del eje de la bomba.

5. Repita estos pasos hasta que el conjunto de la caja esté totalmente desmontado.

Extracción de la caja de la turbina y los anillos de desgaste del impulsor

1. Extraiga los tornillos de fijación o desbaste el punto de soldadura si se proporcionan los anillos con estos métodos de bloqueo.
2. Utilice un cincel de punta de diamante para cortar dos surcos en forma de V en la caja o el anillo de desgaste a aproximadamente 180°.
Tenga mucho cuidado para no dañar el asiento del anillo de desgaste.
3. Con un buril o un punzón mandril, golpee el extremo de una mitad del anillo hacia adentro y apalanque el anillo hacia afuera.
4. En materiales de alta aleación como el acero cromado, coloque la caja o el impulsor en un torno y maquine el anillo de desgaste con mucho cuidado para no maquinar ni dañar el asiento del anillo.

Extracción de los cojinetes de la caja, la campana de succión y el eje de transmisión

NOTA:

Los cojinetes de cazoleta se ajustan presionándolos. No extraiga los cojinetes de cazoleta a menos que sea necesario reemplazarlos.

1. Presione para sacar el cojinete.
Usando una prensa de husillo y un trozo de tubería o manguito con un diámetro exterior ligeramente menor que el diámetro de la caja o del orificio del alojamiento del cojinete del eje de transmisión, presione el cojinete hacia afuera.
2. Extraiga el cojinete de la campana de aspiración colocándolo en un torno y maquinándolo para sacarlo.
El cojinete de la campana de aspiración también puede extraerse mediante extractores del cojinete.

Inspecciones previas al ensamblaje

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 ensamblar la bomba. Reemplace las piezas que no cumplan los criterios exigidos.
- Asegúrese de que las piezas estén limpias. Limpie las piezas de la bomba con disolvente para eliminar el aceite, la grasa y la suciedad.

NOTA: Proteja las superficies de la maquinaria cuando limpie las piezas. De lo contrario, puede originar daños en el equipo.

Pautas para el recambio

Control y sustitución de la carcasa

Inspeccione la carcasa para detectar grietas, desgaste o picaduras excesivos. Limpie las superficies de las juntas en su totalidad y alinee los ajustes para eliminar el óxido y los residuos.

Sustitución del impulsor

En esta tabla se muestran los criterios para reemplazar las piezas del impulsor:

Piezas del impulsor	Cuándo se debe reemplazar
Paletas del impulsor	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando presentan surcos con una profundidad superior a 1/16 pulgadas (1,6 mm), o • Cuando tienen un desgaste uniforme de más de 1/32 pulgadas (0,8 mm)
Bordes del vano	Cuando se ven daños por grietas, picaduras o corrosión
Canal chavetero y orificios	Cuando se ven daños

Sustitución de juntas, juntas tóricas y asientos

- Reemplace todas las juntas y juntas tóricas en cada revisión y desmontaje.
- Inspeccione los asientos. Deben ser suaves y no deben tener defectos físicos.
Para reparar los asientos desgastados, córtelos en la superficie con un torno manteniendo las relaciones de dimensión con otras superficies.
- Reemplace las piezas si los asientos están defectuosos.

Comprobación del retén del cojinete

Compruebe si el retén del cojinete está deformado y desgastado.

Comprobaciones del eje

- Compruebe en los ejes la rectitud y el desgaste excesivo en las superficies del cojinete.
- Compruebe la desviación de los ejes. La desviación total media no debe exceder de 0,010 pulgadas (0,25 mm) T.I.R. para cada 10 pies. (3 m) de la longitud del eje.

Comprobaciones del sello mecánico

En las bombas equipadas con un sello mecánico, compruebe que ni el eje ni el manguito tengan picaduras, rebabas ni bordes afilados para evitar cortes o un sellado incorrecto de las juntas tóricas de sellado. Elimine cualquier rebaba o borde afilado puliendo con una tela esmerilada fina.

Comprobaciones del impulsor y la caja

Compruebe visualmente en los impulsores y las cajas si hay grietas y picaduras. Compruebe todos los cojinetes de la caja para ver si hay desgaste excesivo o corrosión.

Nuevo montaje

Instalación de la caja de la turbina y el anillo de desgaste del impulsor

1. Coloque en la cara achaflanada de la caja o el anillo desgaste del impulsor hacia el asiento del anillo y presione el anillo en el asiento.
2. Utilice una prensa de husillo o equivalente y asegúrese de que el anillo se enjuaga con el extremo o el asiento del anillo de desgaste.

Instalación de los cojinetes de la caja, la campana de succión y el eje de transmisión

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

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

La parte superior del cojinete debe sobresalir del núcleo de aspiración lo mismo que la profundidad del orificio del contador en el collarín de arena.

3. Presione los cojinetes en la caja intermedia y la caja superior.
4. Coloque la caja con la brida hacia abajo y presione el cojinete a través del lateral achaflanado del núcleo de la bomba hasta que el cojinete se enjuague con el núcleo.

Instalación del conjunto de la caja del manguito cónico

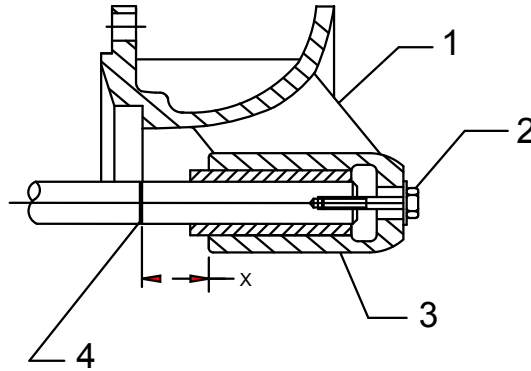


ADVERTENCIA:

Utilice guantes protectores y una protección para los ojos adecuada para evitar lesiones cuando trabaje con piezas calientes.

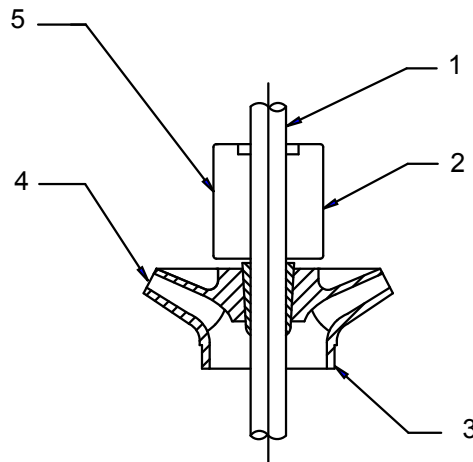
1. Aplique una capa fina de aceite de turbina en todas las piezas conjugadas o roscadas.
2. Si la bomba esté equipada con un collarín de arena, complete estos pasos:
 - a) Si el collarín de arena no está montado en el eje, caliéntelo hasta que se deslice sobre el eje y colóquelo rápidamente para que la parte superior esté igualada con el surco antes de que se enfríe. El collarín de arena se une al eje mediante un accesorio replegable. El eje está maquinado con un surco de 0,01 pulg. (0,25 mm) para colocar el collarín de arena. El diámetro grande de la rectificación del collarín de arena se dirige al cojinete de la campana de succión.
 - b) Deslice el extremo del eje de la bomba con el collarín de arena en el cojinete de la campana de succión hasta que el collarín descansa sobre la campana.
 - c) Omite el paso siguiente y continúe con la instalación de los impulsores.
3. Si la bomba no está equipada con un collarín de arena, coloque el eje de la bomba con respecto a la campana de succión:
 - a) Inserte el eje de la bomba en el cojinete de la campana de succión hasta que haga tope.

- b) Tire del eje hacia afuera hasta que la distancia entre el surco del eje y la parte superior del núcleo de la campana de succión, y no la parte superior del cojinete, sea la correcta para esa bomba concreta. Utilice la dimensión "X" de la tabla de dimensiones del eje de la bomba en el capítulo Mantenimiento.



1. Campana de succión
2. Tornillo de cabeza atornillado en el orificio roscado del eje con arandelas, según sea necesario
3. Núcleo de la campana de succión
4. 0,01 pulg. (surco de 0,25 mm)

- c) Sujete el eje en su posición insertando un tornillo de cabeza con una arandela en el orificio situado en el extremo de la campana de succión y después en el orificio roscado situado en el extremo del eje.
4. Instale el impulsor:
- a) Deslice el primer impulsor sobre el eje hasta que se asiente en la campana de succión.
 - b) Inserte un destornillador en la ranura del manguito cónico, amplíe la ranura y deslice el manguito sobre el eje de la bomba.
 - c) Sujete el impulsor contra la caja y deslice el manguito en el núcleo del impulsor.
5. Sujete el eje con un tornillo de cabeza y una arandela contra la campana de succión y coloque el manguito cónico en su sitio mediante un motor del manguito.



1. Eje
 2. Manguito
 3. Impulsor
 4. Posición para sujetar el impulsor contra la caja y el manguito del motor en el núcleo del impulsor
 5. Posición del conjunto de motor del manguito
6. Cuando el manguito esté en su sitio, vuelva a comprobar la dimensión X.
 7. Deslice una caja intermedia sobre el eje de la bomba y sujételo con los tornillos de cabeza suministrados.
 8. Repita este procedimiento tantas veces como sea necesario.

9. Extraiga el tornillo de cabeza y la arandela y realice estas comprobaciones:
 - Compruebe que el eje gira libremente sin arrastrar ni engancharse.
 - Compruebe que el juego longitudinal lateral es adecuado.

Instalación del conjunto de la caja enchavetada

1. Instale la chaveta en el chavetero del eje de la bomba, deslice el impulsor sobre el eje y coloque el impulsor en la chaveta.
2. Instale un anillo de empuje partido en el surco del eje de la bomba y sujételo al impulsor con tornillos de cabeza.
3. Deslice una caja intermedia sobre el eje de la bomba y sujételo a la campana de succión con tornillos de cabeza.
4. Repita los pasos anteriores tantas veces como sea necesario.

Dimensiones de instalación del eje de la bomba

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

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

Resolución de problemas

Solución de problemas de funcionamiento

Síntoma	Causa	Solución
La bomba no se pone en marcha.	El circuito eléctrico está abierto o incompleto.	Compruebe el circuito y realice las correcciones necesarias.
	Los impulsores están unidos a las cajas.	Restablezca el ajuste de los impulsores. Consulte Instalación para ver información detallada.
	El motor eléctrico no recibe suficiente tensión.	Asegúrese de que el motor está cableado correctamente y de que recibe tensión completa.
	El motor está defectuoso.	Consulte con un representante de ITT.
La bomba no distribuye líquido.	El conjunto de la caja no está lo suficientemente sumergido.	Ajuste el nivel de líquido en el sumidero si es necesario.
	El filtro de aspiración está obstruido.	Quite las obstrucciones.
	Existe una obstrucción en el pasaje del líquido.	Tire de la bomba e inspeccione el impulsor y la caja.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba no produce la carga o el flujo nominal.	Los impulsores no están girando suficientemente rápido.	Asegúrese de que el motor está cableado correctamente y de que recibe tensión completa.
	Los impulsores están girando en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores están girando hacia la izquierda, vistos desde arriba. Compruebe la conexión del acoplamiento del motor.
	La descarga total de la bomba es demasiado alta.	Compruebe las pérdidas por fricción de la tubería. Utilice tuberías de descarga más largas.
	Los conductos de líquido están parcialmente obstruidos.	Inspeccione los impulsores y las cajas para quitar cualquier obstrucción.
	Hay cavitación.	Insuficiente NPSH disponible.
	Los impulsores son demasiado altos (sólo construcción semiabierta).	Restablezca el ajuste de los impulsores. Consulte Instalación para ver información detallada.
No hay suficiente presión.	Los impulsores no están girando suficientemente rápido.	Asegúrese de que la turbina está recibiendo presión de vapor completa.
	El conducto de líquido está parcialmente obstruido.	Inspeccione los impulsores y las cajas para quitar cualquier obstrucción.
	Los impulsores están girando en la dirección incorrecta.	Asegúrese de que los impulsores están girando hacia la izquierda, vistos desde arriba. Compruebe la conexión del acoplamiento del motor.
	Los impulsores son demasiado altos (sólo construcción semiabierta).	Restablezca el ajuste de los impulsores. Consulte Instalación para ver información detallada.

Síntoma	Causa	Solución
La bomba arranca y luego se detiene y deja de bombear.	Es necesaria una potencia excesiva.	Utilice un motor mayor. Consulte con un representante de I.T.T.
	La bomba bombea una viscosidad mayor o un líquido con una gravedad específica diferente a aquil para el que está de diseñada.	Compruebe la viscosidad y gravedad específica del líquido. Consulte con un representante de I.T.T.
	Piezas críticas han sufrido un fallo mecánico.	Compruebe los cojinetes, los anillos de desgaste y los impulsores para ver si hay algún daño. Cualquier irregularidad en estas piezas generará una resistencia en el eje. Reemplace cualquier pieza dañada.
	Los impulsores están girando demasiado rápido.	Compruebe la frecuencia del motor.
	La bomba y el motor no están bien alineados.	Vuelva a alinear la bomba y el motor.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba requiere una potencia excesiva.	Los impulsores están dañados.	Compruebe si los impulsores están dañados y reemplácelos si es necesario.
	Hay un objeto extraño alojado en el impulsor y la caja.	Extraiga el objeto.
	El líquido es más pesado de lo esperado.	Compruebe la gravedad y viscosidad específicas.
	La viscosidad del líquido es demasiado alta o el fluido se está congelando parcialmente.	Compruebe ambas posibilidades. Pueden causar resistencia en el impulsor. Consulte con un representante de I.T.T.
	Los cojinetes están defectuosos.	Reemplace los cojinetes y compruebe si el eje o el manguito del eje están estriados.
	La empaquetadura de la caja de empaquetadura está demasiado ajustada.	Libere la presión del casquillo y vuelva a apretarla. Mantenga la fuga fluyendo. Si no hay fugas, compruebe la empaquetadura, el manguito o el eje. Consulte Mantenimiento para ver información detallada.
La bomba hace ruido.	La bomba cavita.	Aumente el nivel de líquido en el sumidero.
	El eje está doblado.	Es necesario enderezarlo.
	Las piezas rotativas rozan, están sueltas o rotas.	Reemplace las piezas dañadas según sea necesario.
	Los cojinetes están desgastados.	Reemplace los cojinetes.
	El cabezal de descarga no está ventilado correctamente.	Abra la ventilación.
La bomba vibra demasiado.	Puede darse una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El acoplamiento está mal alineado. • El eje está doblado. • Los impulsores no están equilibrados. • Los cojinetes están desgastados. • Hay cavitación. • La tubería de descarga está deformada. • Hay resonancia. 	Determine la causa mediante un analizador de frecuencia de vibraciones o desmontando la bomba. Un problema complejo puede requerir la asistencia de un representante de I.T.T.
	El eje del motor no está ajustado adecuadamente.	Reajuste el motor. Consulte Instalación para ver información detallada.

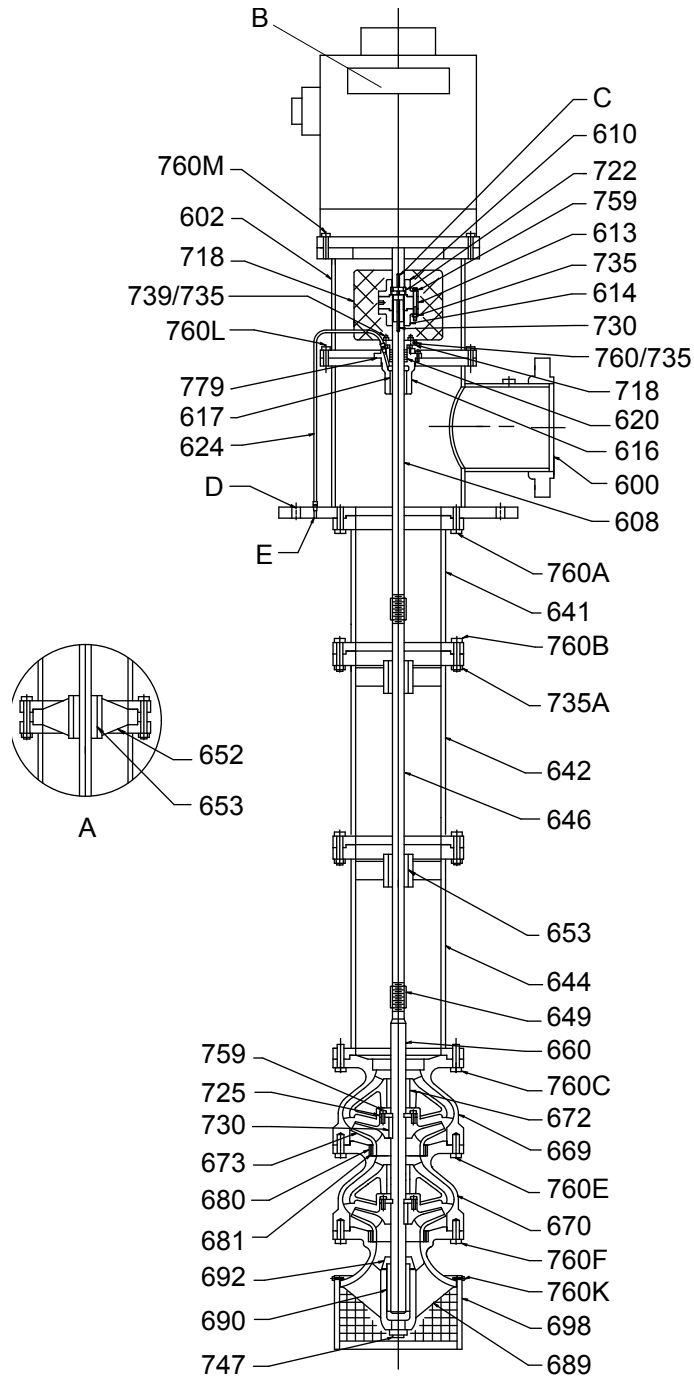
Síntoma	Causa	Solución
Hay una fuga excesiva de la caja de empaquetadura.	La empaquetadura está defectuosa.	Reemplace cualquier empaquetadura que esté gastada o dañada.
	Se ha utilizado el tipo de empaquetadura incorrecto.	Consulte con un representante de ITT.
La caja de empaquetadura se sobrecalienta.	La empaquetadura está demasiado ajustada.	Libere la presión del casquillo y vuelva a apretarla. Mantenga la fuga fluyendo. Si no hay fugas, compruebe la empaquetadura, el manguito o el eje. Consulte Mantenimiento para ver información detallada.
	La empaquetadura no está lubricada.	Libere la presión del manguito y reemplace cualquier empaquetadura que esté quemada o dañada. Engrase la empaquetadura si es necesario.
	Se ha utilizado el grado de empaquetadura incorrecto.	Consulte con un representante de ITT.
	La caja de empaquetadura está empaquetada incorrectamente.	Vuelva a empaquetar la caja de empaquetadura.
La empaquetadura se desgasta demasiado rápido.	El eje o el manguito del eje está gastado o estriado.	Rehaga la maquinación o reemplace cualquier si es necesario.
	La fuga es insuficiente en la empaquetadura.	Vuelva a empaquetar la caja de empaquetadura y asegúrese de que la empaquetadura está lo suficientemente suelta como para permitir alguna fuga.
	La caja de empaquetadura está empaquetada incorrectamente.	Vuelva a empaquetar la caja de empaquetadura correctamente, asegurándose de que se elimina toda la empaquetadura antigua y de que la caja de empaquetadura está limpia.
	Se ha utilizado el grado de empaquetadura incorrecto.	Consulte con un representante de ITT.
El sello mecánico tiene fugas.	Las caras del sello no son planas porque los pernos del casquillo están demasiado apretados. Esto hace que el casquillo y el inserto se doblen.	Extraiga los pernos del casquillo y vuelva a colocarlos correctamente.
	La empaquetadura del eje se ha desbastado durante la instalación.	Reemplace la empaquetadura.
	Se presenta una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • El inserto de carbono está cuarteado. • La cara del inserto o el anillo de sellado se han cuarteado durante la instalación. 	Extraiga el sello mecánico, inspecciónelo y reemplácelo si es necesario.
	Las caras del sello están estriadas debido a partículas extrañas entre las caras.	Instale un colador y filtre o centrifugue el separador según sea necesario para eliminar cualquier partícula extraña.
El sello chirría durante el funcionamiento.	La cantidad de líquido en las caras del sello no es adecuada.	Es necesaria una derivación de la línea de enjuague. Si está utilizando una línea de derivación, alárgela para generar más flujo.
El polvo de carbono se está acumulando en el exterior del anillo del casquillo.	La cantidad de líquido en las caras del sello no es adecuada.	Realice una derivación de la línea de enjuague. Si está utilizando una derivación de la línea, alárgela para generar más flujo.
	La película líquida se desborda y evapora entre las caras del sello y dejan residuos, lo que desbasta el carbono.	Consulte con un representante de ITT.
El sello tiene fugas, pero todo parece ser correcto.	Las caras del sello no son planas.	Vuelva a recubrir o reemplace las caras del sello.

Síntoma	Causa	Solución
El sello se desgasta demasiado rápido.	Este producto es abrasivo. Esto causa un desgaste de la cara del sello excesivo.	Determine el origen de los abrasivos e instale una derivación de enjuague para impedir que los abrasivos se acumulen en el área del sello. Instale un separador centrífugo si es necesario.
	Se forman abrasivos debido a la refrigeración del líquido del proceso y la cristalización o solidificación parcial en el área de sellado.	Instale una derivación de la línea de enjuague que mantenga la temperatura del líquido alrededor del sello por encima del punto de cristalización.
	El sello está demasiado caliente.	Compruebe si los componentes del sello rozan. Puede ser necesaria la recirculación o una derivación de la línea.
	Se ha utilizado el tipo de sello incorrecto.	Consulte con un representante de ITT.

Lista de piezas y planos de la sección transversal

Lubricación del producto VIT FF

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



La bomba posee estas características:

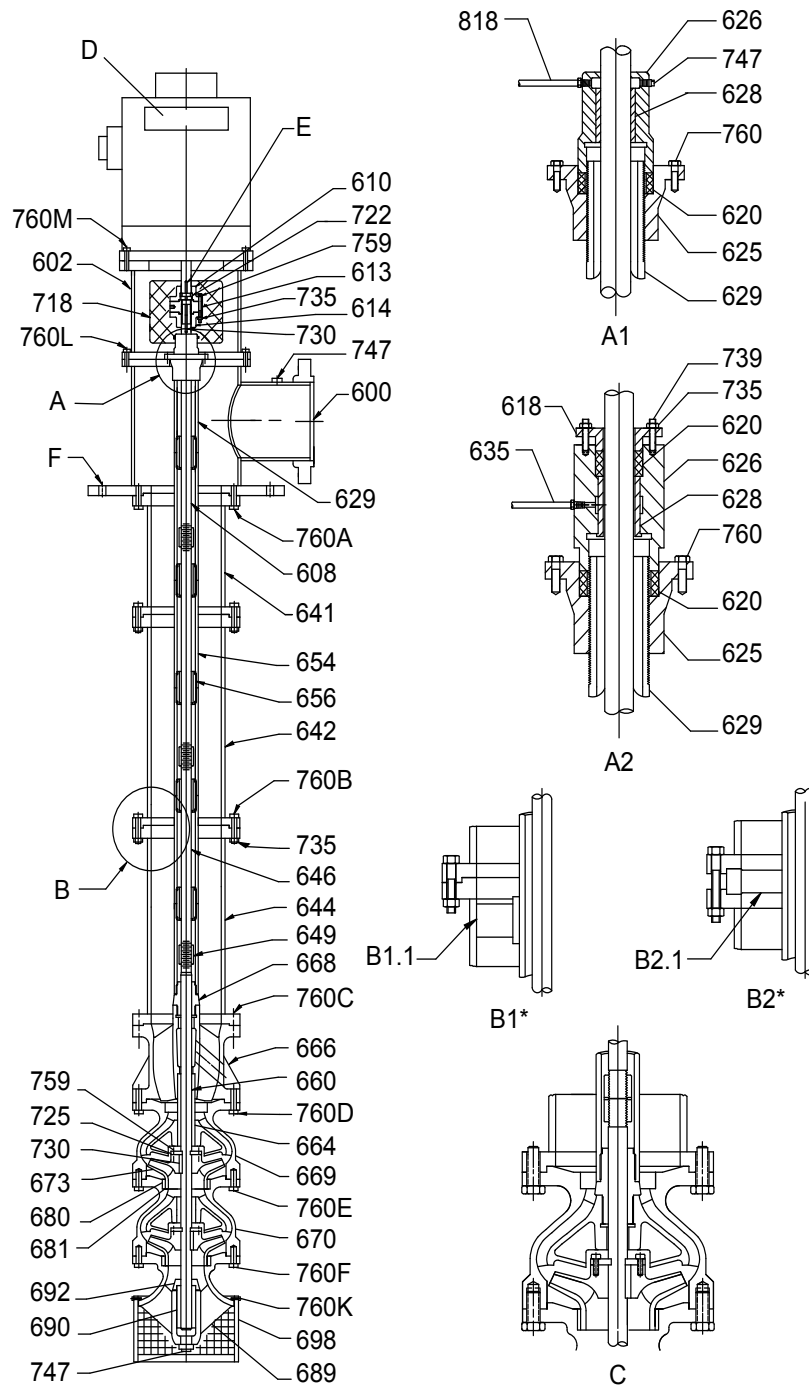
- Acoplamiento ajustable con brida
- Caja de empaquetadura estándar

- Columna con brida con retén del cojinete integral y cojinete del eje de transmisión
- Montaje de la caja:
 - Impulsores enchavetados
 - Anillos de desgaste del impulsor y la caja
 - Colador (tipo de cesta)

Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Opcional, en bombas duplicadas
B	Motor VSS
C	Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
D	Orificios de montaje
E	Desvío, retorno al sumidero
600	Cabezal
602	Soporte del motor
608	Eje principal
610	Motor del núcleo
613	Placa de ajuste
614	Núcleo de la bomba
616	Caja de empaquetadura
617	Cojinete
620	Empaquetadura
624	Conjunto de la línea de desvío, el tubo y los accesorios
641	Columna superior
642	Columna intermedia
644	Columna inferior
646	Eje de transmisión
649	Acoplamiento del eje de transmisión
652	Retén del cojinete
653	Cojinete del eje de transmisión
660	Eje de la bomba
669	Caja superior
670	Caja intermedia
672	Cojinete de la caja
673	Impulsor
680	Anillo de desgaste de la caja
681	Anillo de desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Cojinete de aspiración
692	Collarín de arena
698	Filtro de tipo canasta
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje

Etiqueta	Nombre de la pieza
730	Chaveta
735	Tuerca hexagonal
739	Pasador
747	Tapón del tubo
759	Tornillo de cabeza hueca
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza de la caja/columna
760E	Tornillo de cabeza de la caja/caja
760F	Tornillo de cabeza de la campana/caja
760K	Tornillo de cabeza del filtro
760L	Tornillo de cabeza del cabezal de soporte
779	Junta

Eje de transmisión cerrado VIT FF



Etiqueta	Nombre de la pieza
A	Placa de tensión, lubricación con aceite y enjuague con agua
A1	Placa de tensión - lubricada con aceite
A2	Placa de tensión - enjuague con agua
B	Estabilizador del tubo
B1	Estabilizador del tubo

Etiqueta	Nombre de la pieza
B1.1	Estabilizador integral del tubo (soldado a la columna)
B2	Estabilizador del tubo
B2.1	Estabilizador del tubo (opcional en bombas duplicadas)
C	32 pulg. (81 cm) y conjunto de la caja mayor (sólo con enjuague)
D	Motor VSS
E	Llave del motor, suministrada por el proveedor del motor
F	Orificios de montaje
600	Cabezal
602	Soporte del motor
608	Eje principal
610	Motor del núcleo
613	Placa de ajuste
614	Núcleo de la bomba
618	Casquillo
620	Empaquetadura
625	Placa de tensión
626	Tuerca de tensión
628	Cojinete
629	Niple tubular
635	Conjunto de tuberías con enjuague con agua
641	Columna superior
642	Columna intermedia
644	Columna inferior
646	Eje de transmisión
649	Acoplamiento del eje de transmisión
654	Tubo cerrado
656	Tubo del cojinete
660	Eje de la bomba
664	Mariposa del cojinete
666	Caja de descarga
668	Adaptador del cojinete
669	Caja superior
670	Caja intermedia
673	Impulsor
680	Anillo de desgaste de la caja
681	Anillo de desgaste del impulsor
689	Campana de succión
690	Cojinete de aspiración
692	Collarín de arena
698	Filtro de tipo canasta

Etiqueta	Nombre de la pieza
718	Protector del acoplamiento
722	Anillo de retención
725	Anillo de empuje
730	Chaveta
735	Tuerca hexagonal
739	Pasador
747	Tapón del tubo
759	Tornillo de cabeza hueca
760	Tornillo de cabeza
760A	Tornillo de cabeza del cabezal/columna
760B	Tornillo de cabeza de la columna/columna
760C	Tornillo de cabeza de la caja/columna
760D	Tornillo de cabeza de la caja de descarga/caja
760E	Tornillo de cabeza de la caja/caja
760F	Tornillo de cabeza de la campana/caja
760K	Tornillo de cabeza del filtro
760L	Tornillo de cabeza del cabezal de soporte
760M	Tornillo de cabeza del soporte/motor
818	Conjunto del lubricante
Estabilizadores proporcionados: <ul style="list-style-type: none"> • Cada 10 pies (3 m) hasta 40 pies (12 m) de la columna • Cada 40 pies (12 m) sobre 40 pies (12 m) de la columna 	

Contactos de ITT locales

Oficinas regionales

Región	Dirección	Teléfono	Fax
Norteamérica (sede central)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EE.UU.	+1-315-568-2811	+1-315-568-2418
Asia Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapur 159410	+65-627-63693	+65- 627-63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44-1297-630250	+44-1297-630256
Latinoamérica	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562-544-7000	+562-544-7001
Oriente medio y África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Atenas Grecia	+30-210-677-0770	+30-210-677-5642



ITT

Visite nuestro sitio web para ver la última versión de este documento y más información
www.gouldspumps.com

ITT - Goulds Pumps Vertical Products Operation
3951 Capitol Avenue
City of Industry, CA 90601-1734
USA
Tel. (562) 949-2113
Fax (562) 695-8523