

BOMBAS MOTORIZADAS BLACKMER

INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

MODELOS: LGRL1.25, LGRLF1.25A, LGL1.25, LGLF1.25A, LGL1.5, LGLF1.5A
Modelos discontinuados: LGRLF1.25, LGLF1.25

960409
INSTRUCCIONES NO. 501-B00_es

Sección	501
En vigencia	Ene 2019
Reemplaza a	Jun 2016



CONTENIDO	Página
DATOS DE LA BOMBA	
Datos técnicos.....	2
Información sobre la puesta en marcha inicial de la bomba	2
INSTALACIÓN	
Limpieza previa a la instalación.....	3
Ubicación y tuberías.....	3
Válvula de alivio y válvula de derivación de la bomba	3
Válvulas de retención.....	4
Montaje	4
Adaptadores para el motor.....	4
Alineación del acoplamiento.....	4
Rotación de la bomba	4
Cambio de la rotación de la bomba.....	4
OPERACIÓN	
Lista de verificación previa a la puesta en marcha	5
Procedimientos de puesta en marcha	5
Configuración y ajuste de la válvula de alivio	5
MANTENIMIENTO	
Filtros	6
Lubricación.....	6
Reemplazo de las paletas.....	7
Desmontaje de la bomba	7
Reemplazo de las piezas	7
Montaje de la bomba.....	8
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10

Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en las listas de piezas de Blackmer No. 501-B01.

Los manuales de las bombas y las listas de piezas de Blackmer pueden obtenerse del sitio web de Blackmer (www.blackmer.com) o poniéndose en contacto con el servicio de atención al cliente de Blackmer.

DATOS DE SEGURIDAD



Este es SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURIDAD.
Cuando vea este símbolo en el producto o en el manual, busque una de las siguientes palabras alerta y esté atento al potencial de lesiones personales, muerte o daños importantes a la propiedad.



(PELIGRO)
Advertencias de peligros que CAUSARÁN lesiones personales graves, muerte o daños importantes a la propiedad.



(ADVERTENCIA)
Advertencias de peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales graves, muerte o daños importantes a la propiedad.



(PRECAUCIÓN)
Advertencias de peligros que PUEDEN CAUSAR lesiones personales o daños a la propiedad.

AVISO:

Indica instrucciones especiales que son muy importantes y que deben seguirse.

AVISO:

Las bombas Blackmer para gas licuado DEBEN ser instaladas únicamente en sistemas diseñados por ingenieros calificados. El sistema DEBE cumplir con las ordenanzas locales y nacionales aplicables, y con las normas de seguridad.

Este manual se ha concebido como instructivo para la instalación y operación de las bombas Blackmer para gas licuado, y se DEBE mantener siempre junto a la bomba.

El servicio de mantenimiento a las bombas de gas licuado de Blackmer debe ser proporcionado ÚNICAMENTE por personal técnico calificado. El servicio debe cumplir con todas las ordenanzas locales y nacionales aplicables, y con las normas de seguridad.

Lea cuidadosamente este manual, así como todas las instrucciones y advertencias de peligros, ANTES de proceder con cualquier trabajo en las bombas Blackmer para gas licuado.

NUNCA retire las calcomanías de operación de la bomba Blackmer para gas licuado ni aquellas de advertencias de peligros.

DATOS DE SEGURIDAD

⚠️WARNING



La maquinaria peligrosa puede causar lesiones personales graves.

(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica o la unidad de accionamiento del motor antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse lesiones personales graves o la muerte.

⚠️WARNING



Voltaje peligroso. Puede provocar descargas eléctricas.

(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.

⚠️WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

⚠️WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.

⚠️WARNING



Los fluidos peligrosos o tóxicos pueden causar lesiones graves.

(ADVERTENCIA) Si se están bombeando fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema deberá enjuagarse y descontaminarse, tanto en el interior como en el exterior, antes de brindarle servicio o mantenimiento.

⚠️WARNING



No opere sin haber colocado las protecciones.

(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

DATOS DE LA BOMBA

IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

Un rótulo de identificación de la bomba, que contiene el número de serie de la bomba, su número de ID y la designación del modelo, está fijado a cada bomba. Se recomienda registrar los datos de este rótulo y archivarlos para su referencia futura. Si se necesitan piezas de reemplazo, o si se requiere información relacionada con la bomba, estos datos deberán ser suministrados a un representante de Blackmer.

DATOS TÉCNICOS

Máxima velocidad de la bomba	1 750 RPM
Máxima temperatura operativa	240°F (115°C)
Máxima presión diferencial	125 psi (8,62 Bar)
Máxima presión de trabajo	350 psi (24,1 Bar)

- Los datos técnicos son válidos para materiales estándar de construcción. Consulte las especificaciones de los materiales de Blackmer para conocer materiales opcionales de construcción.
- Estas bombas aparecen listadas por Underwriters' Laboratories para servicios con gas de petróleo licuado y NH₃.

INFORMACIÓN SOBRE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL DE LA BOMBA

No. de modelo:	_____
No. de serie:	_____
No. de ID:	_____
Fecha de instalación:	_____
Lectura del manómetro de succión:	_____
Lectura del manómetro de descarga:	_____
Caudal:	_____

INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas Blackmer deben ser instaladas únicamente en sistemas diseñados por ingenieros calificados. El diseño del sistema deberá cumplir con todas las normativas y códigos aplicables, y proporcionar una advertencia de todos los peligros del sistema.

AVISO:

Esta bomba se instalará de acuerdo con los requerimientos de NFPA 58, así como de todas las normativas locales, estatales y nacionales aplicables.



(ADVERTENCIA)

- ⚠️ Instale, conecte a tierra y cablee de acuerdo con los requisitos del código eléctrico nacional y las normativas locales.
- ⚠️ Instale un interruptor de desconexión de todas las líneas cerca del motor de la unidad.
- ⚠️ Desconecte y bloquee la potencia eléctrica antes de iniciarse la instalación o el servicio.
- ⚠️ El suministro eléctrico DEBE coincidir con las especificaciones en la placa de identificación del motor.

⚠️ Los motores equipados con protección térmica automáticamente desconectan el circuito eléctrico del motor cuando existe una sobrecarga. El motor puede arrancar inesperadamente y sin advertencia previa.

LIMPIEZA PREVIA A LA INSTALACIÓN

AVISO:

Las bombas nuevas contienen un fluido residual de prueba y un inhibidor de oxidación. Si es necesario, enjuague la bomba antes de usarla.

El material extraño que ingrese a la bomba CAUSARÁ daños extensos. El tanque de suministro y la tubería de succión DEBEN limpiarse y enjuagarse antes de la instalación y operación de la bomba.

UBICACIÓN Y TUBERÍAS

La vida útil y el rendimiento de la bomba se verán reducidos significativamente cuando se instalan en un sistema diseñado incorrectamente. Antes de iniciar la disposición e instalación del sistema de tuberías, revise las sugerencias siguientes:

1. Localice la bomba tan cerca como sea posible a la fuente de suministro para evitar una fricción excesiva en la tubería de succión.
2. La tubería de entrada debería tener como mínimo el tamaño del puerto de entrada de la bomba. Debe estar en pendiente descendente hacia la bomba, y no debe contener ningún bucle ascendente. Elimine las restricciones tales como las flexiones agudas; las válvulas de globo, los codos innecesarios y los filtros de tamaño demasiado pequeño.
3. Deberá instalarse un filtro en la línea de succión para proteger la bomba contra materiales extraños. El filtro debe ubicarse a una distancia de al menos 24" (0,6 m) desde la bomba, y debe tener un área neta abierta de al menos cuatro veces el área de la tubería de succión. Los filtros deben limpiarse regularmente para evitar la falta de alimentación en la bomba.
4. El sistema de tuberías de succión y descarga no debe tener fuga alguna.
5. Las juntas de expansión, colocadas al menos a 36" (0,9 m) desde la bomba, compensarán la expansión y la contracción de las tuberías. Póngase en contacto con el fabricante del conector flexible/manguera para conocer el mantenimiento/cuidado requerido y la asistencia con el diseño con respecto a su uso.

6. Instale manómetros en los puertos NPT provistos en la carcasa de la bomba para verificar el rendimiento de la bomba en el momento de la puesta en marcha.
7. TODAS las tuberías y accesorios DEBEN contar con un soporte apropiado para no apoyar la tubería sobre la bomba.
8. Verifique la alineación de las tuberías hacia la bomba para evitar tensiones que posteriormente pudieran causar una desalineación. Consulte la figura 2. Desempeñe las bridas o rompa las juntas de unión. Las tuberías no deben separarse ni caerse. Después de que la bomba haya estado en operación durante una semana o dos, vuelva a verificar completamente la alineación.

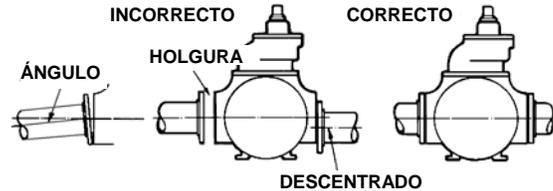


Figura 2

9. El uso de una línea de retorno del vapor acelerará el suministro al evitar la acumulación de la presión en el tanque de recepción y una reducción de la presión en el tanque de suministro.
10. Mantener los sistemas de gas licuado llenos de líquido, incluso al estar inactivos, evitará que las juntas tóricas cambien de forma, se encojan o sufran sobreenfriamiento. La evaporación del gas licuado deja un polvo abrasivo sobre la superficie que puede causar desgaste a la bomba, al manómetro y a los sellos.

VÁLVULA DE ALIVIO INTERNA Y VÁLVULA EXTERNA DE DERIVACIÓN DE LA BOMBA

AVISO:

La válvula de alivio en el interior de la bomba está diseñada para proteger la bomba contra una presión excesiva y no debe utilizarse como una válvula de control de presión del tanque.

Para TODAS las aplicaciones de gas licuado, instale una válvula externa de derivación, así como cualquier tubería necesaria, de vuelta al tanque. Las válvulas de derivación externas son integrales para el desempeño y la operación de las bombas de gas licuado y no se incluyen en el límite/jurisdicción de la bomba (Consulte el Formulario 589). NO coloque tuberías en la válvula de derivación de vuelta a la línea de entrada.

Consulte la sección "Configuración y ajuste de la válvula". El ajuste en la válvula externa de derivación debe ser de al menos 25 psi (1,7 bar) más bajo que el ajuste de la válvula de alivio interna de la bomba. La válvula y la tubería deben tener el tamaño adecuado para aceptar el flujo completo desde la bomba cuando la línea de descarga está cerrada.

Consulte las instrucciones de instalación y mantenimiento de las válvulas de derivación de Blackmer para conocer los ajustes y valores requeridos para las válvulas de derivación.

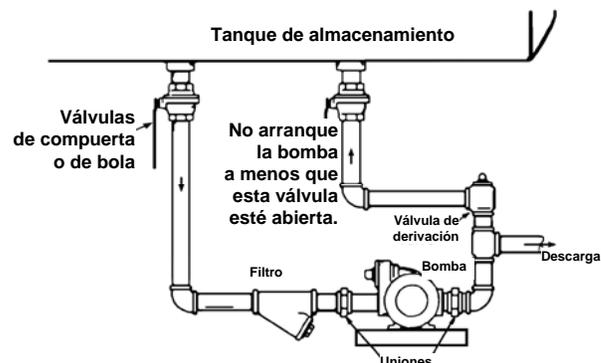


Figura 3 – Montaje de la válvula de derivación

INSTALACIÓN

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

El uso de válvulas de retención o válvulas de pie en el tanque de suministro no se recomienda en el caso de bombas autocebantes de desplazamiento positivo.

Si existe la posibilidad de flujo en retroceso del líquido cuando la bomba está apagada, se recomienda una válvula de retención en la tubería de descarga de la bomba porque la bomba puede funcionar con rotación inversa y crear un esfuerzo indebido en todos los componentes conectados. Nunca arranque una bomba cuando esté girando bajo rotación inversa dado que la torsión adicional de arranque puede causar daños a la bomba y al equipo relacionado.

MONTAJE DE LA BOMBA

Una base firme reducirá el ruido y la vibración del sistema, y mejorará el rendimiento de la bomba. En instalaciones permanentes, se recomienda fijar la unidad de bombeo mediante pernos de anclaje, tal como se muestra en la figura 4. Este arreglo permite un ligero desplazamiento de la posición para aceptar la alineación con los orificios de montaje en la placa base.

Para bases nuevas, se sugiere fijar los pernos de anclaje en concreto. Cuando las bombas se han de ubicar sobre pisos existentes de concreto, se deberán perforar orificios en el concreto para sujetar los pernos de anclaje.

Al instalar unidades construidas sobre bases de acero para canales o estructural, tenga cuidado de evitar retorcer la base, de modo de no deformarla al apretar los pernos de anclaje. Deben utilizarse calzos debajo de los bordes de la base antes de apretar los pernos de anclaje, de modo de evitar distorsiones.

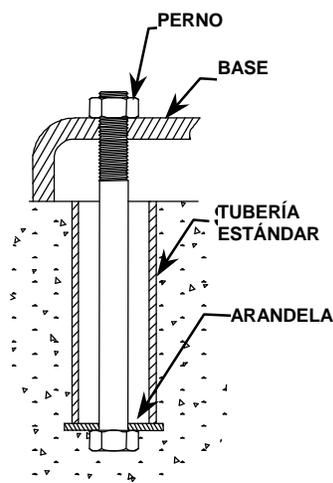


Figura 4 - Perno de anclaje para tuberías

ADAPTADORES PARA MOTORES

Los modelos 'LGLF' y 'LGRLF' cuentan con un adaptador para el motor que proporciona un montaje directo a motores de cara bridada. Los adaptadores para motores NEMA están disponibles con y sin patas para una variedad de tamaños de motores. Los adaptadores para motores IEC no tienen patas.

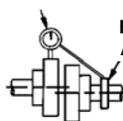
Los adaptadores para motores sin patas requieren motores con patas. Los adaptadores para motores con patas deben utilizarse con motores sin patas cuando estén disponibles. Si se utiliza un motor con patas, el mismo no deberá fijarse a la placa base.

ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO

La bomba deberá acoplarse directamente a un reductor de engranajes y/o a una unidad de accionamiento mediante un acoplamiento flexible. Verifique la alineación del acoplamiento después de instalar bombas nuevas o reconstruidas. DEBERÁ mantenerse tanto la alineación angular como paralela del acoplamiento entre la bomba, el engranaje, el motor, etc. de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Consulte la figura 5.

1. Alineación en paralelo: Se prefiere el uso de una herramienta de alineación láser o un indicador de cuadrante. Si no se dispone de una herramienta de alineación láser o de un indicador de cuadrante, utilice una regleta. Gire ambos ejes con la mano, verificando la lectura a lo largo de una revolución completa. La compensación máxima debe ser menor que 0,005" (0,127 mm).
2. Alineación angular: Inserte una galga de espesores entre las mitades del acoplamiento. Verifique el espaciado en incrementos de 90° alrededor del acoplamiento (cuatro puntos de verificación). La variación máxima no debe ser superior a 0,005" (0,127 mm). Algunas herramientas de alineación láser comprobarán también la alineación angular.
3. Reemplace los protectores del acoplamiento después de establecer la alineación.

INDICADOR DE CUADRANTE



FIJADO AL EJE

REGLETA



GALGA DE ESPESORES



Figura 5 – Alineación del acoplamiento



(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

No opere sin haber colocado las protecciones.

ROTACIÓN DE LA BOMBA

AVISO:

Confirme la rotación correcta de la bomba comprobando las flechas de rotación de la bomba en relación a la rotación de la unidad de accionamiento de la bomba.

CAMBIO DE LA ROTACIÓN DE LA BOMBA

Para invertir la rotación, la bomba deberá desmontarse, y luego volver a ensamblarse con el eje en el lado opuesto de la bomba. Consulte la sección 'Mantenimiento' para obtener las instrucciones pertinentes.

OPERACIÓN

WARNING



No opere sin haber colocado las protecciones.

(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindar servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.

WARNING



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.

CAUTION



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños a la propiedad.

(PRECAUCIÓN) Las bombas que operan contra una válvula cerrada pueden causar fallas del sistema, lesiones personales y daños a la propiedad.

LISTA DE VERIFICACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

1. Verifique la alineación de las tuberías a la bomba. Las tuberías deberán estar soportadas de modo que no se separen ni caigan al desconectarse las bridas o las juntas de unión de la bomba.
2. Verifique la alineación correcta del acoplamiento.
3. Compruebe todo el sistema de bombeo para verificar que las válvulas apropiadas de entrada y descarga estén completamente abiertas, y que las válvulas de drenaje y otras válvulas auxiliares estén cerradas.
4. Instale manómetros en la succión y en la descarga de la bomba, en las conexiones roscadas provistas. Puede utilizarse para verificar las condiciones reales de la succión y de la descarga después de la puesta en marcha de la bomba.
5. Verifique el cableado del motor.
6. Brevemente arranque la bomba para verificar la dirección correcta de rotación.

PROCEDIMIENTOS DE PUESTA EN MARCHA

AVISO:

Consulte la sección "Solución de problemas generales de la bomba" de este manual si se experimentan dificultades durante la puesta en marcha.

1. LENTAMENTE acumule presión en la bomba.
2. Arranque la bomba. El cebado debiera ocurrir al cabo de un minuto.

3. Verifique los manómetros de la presión en la succión y descarga para ver si la bomba está funcionando dentro de las condiciones esperadas.
4. Verifique la existencia de fugas desde las tuberías y los equipos.
5. Compruebe si hay ruido excesivo, vibración o sobrecalentamiento de la bomba, del reductor y del motor.
6. Si es posible, verifique el caudal.
7. Cierre la válvula de descarga y compruebe la presión diferencial a través de la bomba. La presión no debe exceder el ajuste de presión de la válvula externa de derivación.
8. Con la válvula de descarga aún cerrada, cierre momentáneamente la válvula de cierre manual en la línea de retorno de la derivación para verificar la válvula de alivio de la bomba. La presión debe ser de al menos a 25 psi (1,7 bar) más alta que la presión máxima operativa del sistema o que el ajuste de la válvula de control de la presión del sistema. Si es necesario hacer ajustes, consulte la sección "Configuración y ajuste de la válvula" de este manual.
9. La válvula externa de derivación debe ajustarse en un valor de al menos 25 psi (1,7 bar) más bajo que la válvula de alivio interna de la bomba. NOTA: La presión operativa normal debe ser de al menos 5-15 psi (0,3-1,0 bar) más bajo que el ajuste de la válvula de derivación externa. Las velocidades de la bomba que producen presiones más altas (cercanas al ajuste de la válvula) fuerzan al líquido a recircular, creando un desgaste excesivo en la bomba y en los equipos.

CONFIGURACIÓN Y AJUSTE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

El ajuste de presión de la válvula de alivio se marca en un rótulo metálico conectado a la cubierta de la válvula. Por lo general, la válvula de alivio debe ajustarse al menos a un valor de 15 - 20 psi (1,0 - 1,4 bar) más alta que la presión operativa o que el ajuste de la válvula de derivación externa.

NO desmonte la tapa de la válvula de alivio NI TAMPOCO ajuste el valor de presión de la válvula de alivio mientras la bomba esté en operación.

1. **Para AUMENTAR el ajuste de presión**, quite la tapa de la válvula de alivio, afloje la contratuerca y gire el tornillo de ajuste *hacia dentro*, o hacia la derecha. Reemplace la tapa de la válvula.
2. **Para DISMINUIR el ajuste de presión**, quite la tapa de la válvula de alivio, afloje la contratuerca y gire el tornillo de ajuste *hacia fuera*, o hacia la izquierda. Reemplace la tapa de la válvula.

Consulte las listas de piezas individuales de las bombas Blackmer para conocer los diversos intervalos de presión del resorte.

CAUTION



Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños a la propiedad.

(PRECAUCIÓN) Los ajustes incorrectos de la válvula de alivio de la presión pueden causar fallas de los componentes de la bomba, lesiones personales y daños a la propiedad.

WARNING



Los fluidos peligrosos o tóxicos pueden causar lesiones graves.

(ADVERTENCIA) La tapa de la válvula de alivio queda expuesta al material de bombeo y contendrá un poco de fluido

MANTENIMIENTO



(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.



(ADVERTENCIA) Si no se desconecta y bloquea la potencia eléctrica antes de iniciarse el mantenimiento, pueden provocarse descargas eléctricas, quemaduras o la muerte.



(ADVERTENCIA) Desconectar los componentes de contención del fluido o de la presión durante la operación de la bomba puede causar lesiones personales graves o daños a la propiedad.



(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad. Los sistemas con caudalímetros aún quedarán presurizados incluso después de vaciarse la manguera.



(ADVERTENCIA) Si se están bombeando fluidos peligrosos o tóxicos, el sistema deberá enjuagarse y descontaminarse, tanto en el interior como en el exterior, antes de brindarle servicio o mantenimiento.

AVISO:
El mantenimiento debe ser proporcionado únicamente por personal técnico calificado. Siga los procedimientos apropiados y las advertencias tal como se presentan en este manual.

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

FILTROS

Los filtros deben limpiarse regularmente para evitar la falta de alimentación en la bomba. El programa dependerá de la aplicación y de las condiciones.

LUBRICACIÓN

AVISO:

Para evitar un posible atrapamiento en las piezas en movimiento, no lubrique los rodamientos de la bomba, el reductor del engranaje ni ninguna otra pieza mientras la bomba esté en funcionamiento.

AVISO:

Si se vuelvan a pintar las bombas en terreno, asegúrese de que los accesorios de escape de grasa (76A) estén funcionando correctamente después de pintar. NO los pinte de manera de dejarlos obstruidos. Elimine cualquier exceso de pintura de dichos accesorios.

Los rodamientos de las bombas deberán lubricarse cada una a doce semanas (COMO MÍNIMO), dependiendo de la aplicación y las condiciones operativas.

Grasa recomendada:

Mobil® - Mobilgrease XHP222,
Exxon® - grasa RONNEX MP,
o equivalente.

Procedimiento de engrase:

1. Retire los accesorios de alivio de la grasa (76A) de las cubiertas de los rodamientos (27A).
2. **LENTAMENTE** aplique grasa con una pistola de mano hasta que la grasa comience a escaparse del puerto de la grasería de alivio.
3. Reemplace las graserías de alivio (76A).

NO engrase excesivamente los rodamientos de la bomba. Si bien es normal que algo de grasa se escape del orificio indicador de presencia de grasa después de la lubricación, un exceso de grasa en bombas equipadas con sellos mecánicos puede causar fallas en los sellos.

MANTENIMIENTO

REEMPLAZO DE LAS PALETAS

AVISO:

El mantenimiento debe ser proporcionado únicamente por personal técnico calificado. Siga los procedimientos apropiados y las advertencias tal como se presentan en este manual.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Retire el conjunto del cabezal del lado saliente (no accionado) de la bomba de acuerdo con los pasos 4 a 9 de la sección "Desmontaje de la bomba" de este manual.
3. Gire el eje a mano hasta que una paleta (14) llegue a la posición superior (de las 12 horas) del rotor. Desmonte la paleta.
4. Instale una nueva paleta (14), asegurándose de que el borde redondeado quede HACIA ARRIBA, y que las ranuras de alivio queden orientadas hacia la dirección de rotación. Consulte la figura 6.
5. Repita los pasos 3 y 4 hasta haberse reemplazado todas las paletas. NOTA: El rotor y eje actual tiene ocho paletas y ninguna varilla de empuje. Los rotores y ejes más antiguos pueden tener cuatro paletas y dos varillas de empuje.
6. Vuelva a montar la bomba de acuerdo con la sección "Montaje de la bomba" de este manual.

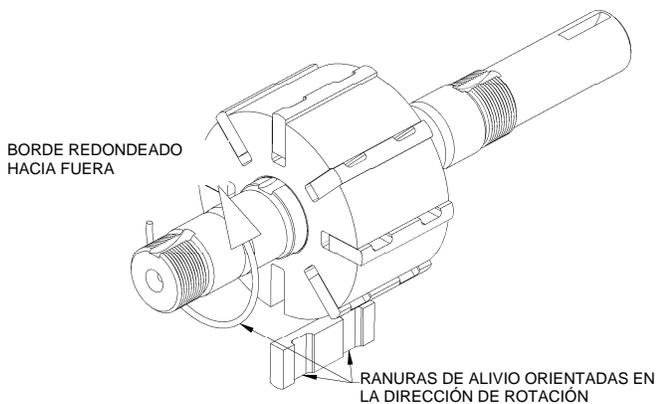


Figura 6 – Reemplazo de las paletas

DESMONTAJE DE LA BOMBA

AVISO:

Siga todas las advertencias sobre peligros y todas las instrucciones provistas en la sección "Mantenimiento" de este manual.

NOTA: Los números entre paréntesis que aparecen después de las piezas individuales indican los números de referencia en las listas de piezas de la bomba.

1. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. Comenzando en el extremo **interno** (conducido) de la bomba, limpie minuciosamente el eje de la bomba, asegurándose de que el mismo esté libre de mellas y rebabas. Esto evitará daños al sello mecánico al desmontarse el conjunto del cabezal interno.

3. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento interno (28) y deslice la cubierta del rodamiento interno (27) y la junta (26) para quitarlas del eje. Descarte la empaquetadura de la cubierta del rodamiento.

NOTA: En bombas montadas en bridas, un adaptador del motor (108) reemplaza la cubierta del rodamiento interno. Retire el acoplamiento (34) y los tornillos de montaje (28A). El adaptador del motor y la junta (26) podrán entonces desmontarse del cabezal (20).

4. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento externo (28) y deslice la cubierta del rodamiento externo (27A) y la junta (26) para quitarlas del eje. Descarte la empaquetadura de la cubierta del rodamiento.
5. Para quitar las contratueras y las arandelas de seguridad (24A y 24B):
 - a. Flexione hacia arriba la lengüeta de la arandela de seguridad enganchada y gire la contratuerca hacia la izquierda para quitarla del eje.
 - b. Deslice la arandela de seguridad (24B) para quitarla del eje. Inspeccione la arandela de seguridad en busca de daños y reemplácela según sea requerido.
 - c. Repita los pasos a y b en el extremo opuesto del eje.
6. Retire los tornillos prisioneros del cabezal (21). **NOTA: Es una buena práctica conectar cabezales de la bomba a los mismos extremos de los cuales fueron desmontados.**
7. Deslice el cabezal (20) para quitarlo del eje. El rodamiento (24), el asiento estacionario del sello mecánico y la junta tórica estacionaria (153A y 153D) se saldrán junto con el conjunto del cabezal.
 - a. Extraiga el rodamiento (24) del alojamiento en el cabezal.
 - b. Para retirar el asiento estacionario del sello mecánico (153A), utilice el extremo romo de un destornillador para empujar delicadamente la cara posterior del asiento estacionario del cabezal. Coloque una tela debajo del sello para evitar daños. Tenga cuidado de no entrar en contacto con la cara pulida del sello al desmontarlo. Retire y deseche la junta tórica estacionaria del sello mecánico.
8. Extraiga cuidadosamente del eje el conjunto de sello rotatorio, que consta de una camisa de sello (153C), una cara de sello rotatorio y una junta tórica rotatoria (153B y 153E). Retire y deseche la junta tórica rotativa (153E).
9. Retire el disco (71) y la junta tórica del cabezal (72) cuidadosamente.
10. Extraiga el rotor y el eje (13) de la carcasa (12). Mientras una mano tira del eje, la otra debe colocarse por debajo del rotor para evitar que se caigan las paletas (14). Deje a un lado cuidadosamente el rotor y el eje (13) para el futuro reemplazo y remontaje de las paletas.
11. Coloque la bomba en posición plana con el cabezal restante orientado hacia arriba para quitar el sello mecánico del conjunto del cabezal y el disco del lado externo de la bomba, tal como se indica en los pasos 6 a 9 anteriores.
12. Si es necesario, retire el revestimiento (41) golpeando alrededor del diámetro externo del mismo con un punzón de madera dura y con un martillo hasta quitarlo de la carcasa (12).

REEMPLAZO DE LAS PIEZAS

1. Si se han desmontado o perturbado alguna de las juntas tóricas durante el desmontaje, deberán ser reemplazadas con nuevas juntas tóricas.
2. Las fugas excesivas o continuas desde el orificio indicador en la cubierta del rodamiento pueden ser un indicio de un sello mecánico dañado. Si un sello mecánico ha tenido fugas, se recomienda reemplazar todo el sello. Consulte "Solución de problemas generales en la bomba" para determinar las causas posibles de fugas en el sello.

MANTENIMIENTO

MONTAJE DE LA BOMBA

Antes de volver a ensamblar la bomba, inspeccione todas las piezas en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Lave el rodamiento y la cavidad para el sello en el cabezal, y elimine cualquier rebaba o mella del rotor y del eje. Elimine cualquier rebaba del revestimiento.

Vuelva a montar primero el lado **SALIENTE** de la bomba:

1. Alinee la chaveta del revestimiento con el tornillo de fijación (74) que se extiende hacia abajo, al interior de la carcasa de la bomba (12) y comience a insertar el revestimiento (41) al interior de la carcasa. La palabra "INTAKE" grabada en el revestimiento deberá quedar orientada hacia el puerto de entrada de la carcasa de la bomba. Golpee uniformemente el borde externo del revestimiento con un mazo de caucho para insertarlo completamente en la carcasa.
2. Coloque el disco (71) contra el revestimiento (41) con la cavidad del sello hacia fuera y el orificio de alivio del disco situado tal como se muestra en la figura 7.
3. Sin instalar la junta tórica del cabezal (72) ni los componentes del sello mecánico, conecte temporalmente el cabezal externo (20) y el rodamiento (24) a la carcasa (12). Instale y apriete manualmente dos tornillos prisioneros (21), separados 180 grados entre sí. Este cabezal se utilizará para sujetar y alinear el rotor y el eje (13) mientras al lado interno de la bomba está montado. **NOTA: Es una buena práctica conectar cabezales de la bomba a los mismos extremos de los cuales fueron desmontados.**
4. Antes de instalar el conjunto de rotor y eje (13), deberá determinarse la dirección de rotación de la bomba tal como se indica a continuación: Si la bomba se va a instalar del **lado derecho** con rotación **hacia la derecha**, el puerto de entrada y la válvula de alivio deberán estar a la **derecha** con el extremo de accionamiento del eje orientado hacia el observador. Si la bomba se va a instalar del **lado izquierdo** con rotación **hacia la izquierda**, el puerto de entrada y la válvula de alivio deberán estar a la **izquierda** con el extremo de accionamiento del eje orientado hacia el observador.
5. Retire las paletas (14) y las varillas de empuje (77 - si las tuviera) del conjunto de rotor y eje (13). Inspeccione en busca de desgaste y daños, y reemplace según se indica a continuación:
 - a. Inserte las paletas (14) en las ranuras inferiores del rotor, con las ranuras de alivio orientadas hacia la dirección de rotación de la bomba y con los bordes redondeados hacia fuera. Consulte la figura 6.

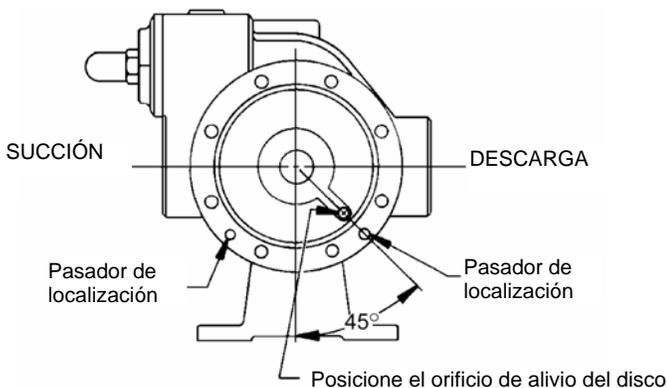


Figura 7 - Ubicación de los orificios de alivio del disco

- b. Si la bomba está equipada con el rotor de cuatro paletas y con el eje (13A), sujete las dos paletas inferiores (14) en posición mientras inserta las dos varillas de empuje (77).
 - c. Después de haber instalado las paletas inferiores (14) (y las varillas de empuje (77 - si las tuviera), inserte cuidadosamente el extremo no conducido del rotor y el eje en la carcasa (12).
 - d. Instale las paletas restantes (14) en las posiciones superiores del rotor.
6. Instale el disco (71) del lado interno de la bomba con la cavidad del sello orientada hacia fuera y el orificio de alivio del disco situado tal como se muestra en la figura 7.
 7. Instale una nueva junta tórica del cabezal (72) en la ranura entre el disco (71) y la carcasa (12).

8. INSTALACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Montaje rotatorio –

- a. Aplique una cantidad pequeña de aceite para motores en el eje entre las roscas del eje y el rotor.
- b. Deslice el conjunto de la camisa del sello (153C) sobre el eje y en el interior de la cavidad del disco con las lengüetas de inserción de la camisa hacia el rotor. Gire el conjunto de la camisa para enganchar las lengüetas de inserción en las ranuras del rotor.
- c. Instale una nueva junta tórica rotatoria (153E) en la cara del sello rotatorio (153B). Alinee e inserte el conjunto rotatorio en la camisa del sello con la cara pulida hacia fuera. Limpie la cara pulida con un papel tisú limpio y alcohol.

Asiento estacionario –

- d. Aplique una pequeña cantidad de aceite para motores en el hueco para el sello del cabezal (20).
 - e. Instale una nueva junta tórica estacionaria (153D) en el asiento estacionario (153A). Limpie la cara pulida con un papel tisú limpio y alcohol. Alinee el pasador en el asiento estacionario con la ranura en el hueco del cabezal y empuje el asiento completamente en el hueco del sello, con la cara pulida hacia fuera.
9. Instale cuidadosamente el conjunto del cabezal interno (20) sobre el eje. No permita el contacto del extremo del eje con la cara pulida del asiento estacionario. Centre el cabezal sobre la carcasa de la bomba (12). Instale y apriete uniformemente cuatro tornillos prisioneros (21) separados 90° entre sí, apretando a 15 lbs pies (20,3 Nm). **NOTA: Es una buena práctica conectar cabezales de la bomba a los mismos extremos de los cuales fueron desmontados.**
 10. Empaque manualmente el rodamiento de bolas (24) con grasa. Consulte la sección "Lubricación" para conocer la grasa recomendada.
 11. Instale el rodamiento (24) en el hueco del cabezal. Las bolas de los rodamientos deben estar orientadas hacia fuera, con el protector contra grasa hacia dentro. El rodamiento debe quedar asentado completamente y de manera encuadrada en el cabezal (20).
 12. Voltee la carcasa de la bomba y retire el cabezal saliente (20) instalado con anterioridad.
 13. Instale el cabezal saliente (20), el sello mecánico (153) y el rodamiento (24) de acuerdo con las instrucciones de los pasos 6 a 11.
 14. Gire el eje a mano para engranar las lengüetas de inserción del sello mecánico, y para determinar la existencia de atascamiento o zonas estrechas. Si el rotor no gira libremente, golpee ligeramente los bordes de los cabezales (20) con un mazo de cara blanda hasta encontrarse la posición correcta. Instale todos los tornillos prisioneros restantes (21) para cada cabezal y apriete uniformemente a 15 lbs pies (20,3 Nm).

MANTENIMIENTO

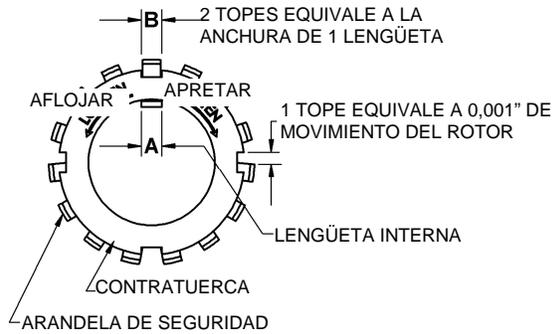


Figura 8 – Montaje de las contratuercas

15. AJUSTE DE LAS CONTRATUERCAS

Es importante que instalar y ajustar correctamente las contratuercas (24A) y las arandelas de seguridad (24B) del rodamiento. Un sobreapriete de las contratuercas puede provocar fallos en los rodamientos o una lengüeta rota en la arandela de seguridad. Las contratuercas flojas permitirán que el rotor se desplace contra los discos (71), causando desgaste. Consulte la figura 8.

- En ambos extremos del eje de la bomba, instale una arandela de seguridad (24B) con las lengüetas orientadas hacia fuera, seguida de una contratuerca (24A) con el extremo ahusado hacia dentro. Asegúrese de que la lengüeta interna "A" de la arandela de seguridad se encuentre en la ranura de las roscas del eje, flexionándola ligeramente, en caso de ser necesario.
 - Apriete ambas contratuercas (24B) para asegurarse de que los rodamientos (24) lleguen a fondo en el hueco del cabezal. NO apriete demasiado ni flexione o cizalle la lengüeta interna de la arandela de seguridad.
 - Afloje ambas contratuercas (24A) una vuelta completa.
 - Apriete una contratuerca (24A) hasta sentir un ligero arrastre del rotor al girar el eje a mano.
 - Desenrosque la tuerca una distancia igual al ancho de una lengüeta de la arandela de seguridad "B". Fije la tuerca flexionando la lengüeta de la arandela de seguridad más estrechamente alineada en la ranura de la contratuerca. La bomba debería girar libremente al ser rotada a mano.
 - Apriete la contratuerca opuesta (24A) a mano hasta que quede apretada contra el rodamiento (24). Luego, utilizando una llave de gancho, apriete la tuerca una distancia igual al ancho de una lengüeta de la arandela de seguridad "B". Apriete inmediatamente después de la lengüeta deseada y luego desenrosque la tuerca para alinear la lengüeta con la ranura de la contratuerca. Fije la tuerca flexionando la lengüeta de la arandela de seguridad alineada en la ranura de la contratuerca. La bomba debería continuar girando libremente al ser rotada a mano.
 - Para verificar el ajuste, sujete la tuerca y la arandela con los dedos y gire hacia un lado y hacia el otro. Si esto no puede hacerse, uno o ambas contratuercas están demasiado apretadas y deberán aflojarse alternativamente un tope a la vez (0,001" - 25 micrones). Comience aflojando la última contratuerca (24A) que ha ajustado.
16. Inspeccione el sello de grasa (104) en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Engrase el diámetro exterior del sello de grasa y empújelo en la cubierta del rodamiento interno (27) o en el adaptador del motor (108) con el reborde del sello hacia dentro (hacia la bomba).

- Conecte una nueva junta de la cubierta del rodamiento (26) así como la cubierta del rodamiento interno (27) al cabezal interno (20). Instale la cubierta del rodamiento externo (27A) así como una junta nueva al cabezal externo. Asegúrese de que las graseras (76) de las cubiertas de los rodamientos estén accesibles. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento (28) a 8 lbs pies (10,8 Nm).
- En bombas montadas en bridas, el adaptador del motor reemplaza la cubierta del rodamiento interno (27). Para conectar el adaptador del motor al cabezal, instale una nueva junta de la cubierta del rodamiento (26) y los cuatro tornillos de montaje (28A).
- MONTAJE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO**
 - Inserte la válvula (9) en el interior del orificio para la válvula de alivio de la carcasa, con el extremo acanalado hacia dentro.
 - Instale el resorte de la válvula de alivio (8) y la guía del resorte (7) contra la válvula.
 - Conecte una nueva junta tórica para la válvula de alivio (10) y la cubierta de la válvula (4) sobre el cilindro.
 - Enrosque el tornillo de ajuste de la válvula de alivio (2) con la contratuerca (3) dentro de la cubierta de la válvula (4) hasta que haga contacto con la guía de resorte (7).
 - Después de haber ajustado la válvula de alivio, apriete la contratuerca (3) e instale la tapa de la válvula de alivio (1) y la junta tórica (88).

AVISO:

El ajuste de la válvula de alivio DEBE comprobarse y ajustarse con mayor precisión antes de poner la bomba en servicio. Consulte "Configuración y ajuste de la válvula de alivio"

- Reinstale el acoplamiento, la chaveta del eje y los protectores del acoplamiento.



(ADVERTENCIA) La operación sin las protecciones colocadas puede provocar lesiones personales graves, daños importantes a la propiedad o la muerte.

- Consulte la "Lista de verificación previa a la puesta en marcha" y las secciones de "Procedimientos de puesta en marcha" de este manual antes de reanunciar la operación de la bomba.

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

AVISO:

El mantenimiento deberá ser realizado exclusivamente por técnicos calificados, siguiendo los procedimientos y advertencias correspondientes, tal como aparecen en este manual.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE
La bomba no logra cebarse	<ol style="list-style-type: none">1. Bomba no mojada.2. Paletas desgastadas.3. Válvula interna de control cerrada.4. Filtro obstruido.5. Línea de entrada o válvulas obstruidas o demasiado restrictivas.6. Tren de accionamiento averiado (bombas montadas en camiones).7. Bomba bloqueada con vapor.8. Velocidad de la bomba demasiado baja para el cebado.9. Válvula de alivio parcialmente abierta, desgastada o no se asienta correctamente.
Capacidad reducida	<ol style="list-style-type: none">1. Velocidad de la bomba demasiado baja.2. Válvula interna de control no completamente abierta.3. Una restricción excesiva en la línea de entrada (es decir, tubería de tamaño deficiente, demasiados codos y accesorios, filtro obstruido, etc.).4. Piezas dañadas o desgastadas (paletas, discos, revestimiento o rotor).5. Restricción excesiva en la línea de descarga causando un flujo parcial a través de la válvula de alivio.6. Válvula de alivio desgastada, ajustada a un valor demasiado bajo o que no se asienta correctamente.7. Válvula de derivación externa ajustada a un valor demasiado bajo.8. Operación sin línea de retorno de vapor.9. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").10. Revestimiento instalado al revés.
Ruido	<ol style="list-style-type: none">1. Caída de presión excesiva en la bomba debido a:<ol style="list-style-type: none">a. Accesorios de tamaño deficiente o restringido en la línea de succión.b. Velocidad de la bomba demasiado rápida.c. Bomba demasiado alejada de la fuente del fluido.2. Funcionamiento de la bomba durante períodos extendidos con una línea de descarga cerrada.3. Bomba no montada firmemente.4. Desalineación de la bomba, del reductor o del motor - bombas montadas en una base.5. Rodamientos desgastados o dañados.6. Vibración debido a tuberías ancladas incorrectamente.7. Eje flexionado o acoplamiento del accionamiento desalineado.8. Rotor excesivamente desgastado.9. Válvula averiada en el sistema.10. Ajuste de la válvula de alivio demasiado bajo.11. Revestimiento instalado al revés.12. Paletas dañadas (consulte la categoría siguiente).
Paletas dañadas	<ol style="list-style-type: none">1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.2. Funcionamiento de la seca durante períodos extendidos de tiempo.3. Cavitación.4. Calor excesivo.5. Varillas de empuje desgastadas o flexionadas, u orificios desgastados de la varilla de empuje (sólo para rotores de 4 paletas).6. Martillo hidráulico - picos de presión.7. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").8. Incompatibilidad con los líquidos bombeados.
Eje roto	<ol style="list-style-type: none">1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.2. Válvula de alivio que no se abre.3. Martillo hidráulico - picos de presión.4. Desalineación de la bomba/unidad de accionamiento, línea/eje de accionamiento.5. Paletas o ranuras de las paletas desgastadas excesivamente.
Fugas en el sello mecánico	<ol style="list-style-type: none">1. Juntas tóricas incompatibles con los líquidos bombeados.2. Juntas tóricas melladas, cortadas o retorcidas.3. Eje en el área del sello dañado, desgastado o sucio.4. Rodamientos de bolas excesivamente engrasados.5. Cavitación excesiva.6. Caras de los sellos mecánicos agrietadas, rayadas, picadas o sucias.
Sobrecarga en el motor	<ol style="list-style-type: none">1. Potencia del motor insuficiente para la aplicación.2. Cableado incorrecto y/o voltaje bajo al motor.3. Desalineación.4. Presión o velocidad excesivas.5. Contratueras de los rodamientos ajustados incorrectamente.6. Rodamientos defectuosos o desgastados.7. El rotor frota contra el cabezal o cilindro.8. Caras sucias del sello mecánico.

NOTAS



Visite www.blackmer.com para obtener información completa sobre todos los productos de Blackmer

1809 Century Avenue, Grand Rapids, Michigan 49503-1530 EE. UU.
Teléfono: (616) 241-1611 • Fax: (616) 241-3752
Correo electrónico: blackmer@blackmer.com • Dirección en Internet: www.blackmer.com