

# BOMBAS MOTORIZADAS BLACKMER

INSTRUCCIONES PARA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

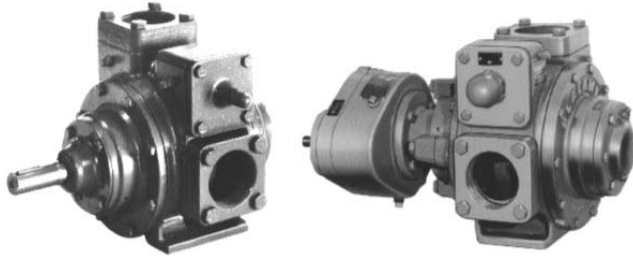
**MODELOS: GX2B, GX2,5B, GX3E, GX4B, X2B, X2,5B, X3E, X4B, XH2B, XH2.5B, XH3E, XH4B**

961222

INSTRUCCIONES NO. 101-B00\_es

Sección  
En vigencia  
desde  
Reemplaza a

101  
Oct 2015  
Junio 2015



CONTENIDO	Página
<b>DATOS DE LA BOMBA</b>	
Datos técnicos.....	2
Información sobre la puesta en marcha inicial de la bomba .....	2
<b>INSTALACIÓN</b>	
Limpieza previa a la instalación .....	3
Ubicación y tuberías.....	3
Montaje .....	3
Alineación del acoplamiento .....	4
Alineación del reductor del engranaje – Modelos GX....	4
Rotación de la bomba .....	4
Cambio de la rotación de la bomba .....	4
Válvulas de retención.....	4
<b>OPERACIÓN</b>	
Lista de verificación previa a la puesta en marcha .....	5
Procedimientos de puesta en marcha .....	5
Funcionamiento de la bomba bajo rotación inversa .....	6
Lavado de la bomba.....	6
Válvula de alivio de la bomba .....	6
Configuración y ajuste de la válvula de alivio .....	6
<b>MANTENIMIENTO DE LA BOMBA</b>	
Lubricación .....	7
Filtros de canasta .....	7
Reemplazo de las paletas.....	8
Desmontaje de la bomba .....	8
Reemplazo de las partes.....	8
Montaje de la bomba.....	9
<b>MANTENIMIENTO DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE</b>	
Lubricación del reductor del engranaje .....	11
Reemplazo del sello de aceite .....	12
Desmontaje del reductor del engranaje .....	12
Conjunto del reductor del engranaje .....	12
<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA BOMBA.....</b>	<b>13</b>
<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL REDUCTOR DEL ENGRANAJE.....</b>	<b>14</b>

**NOTA:** Los números entre paréntesis que aparecen después de las partes individuales indican los números de referencia en las listas de partes de Blackmer.

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

BOMBA MODELO	LISTA DE PARTES DE LA BOMBA			
	2"	2,5"	3"	4"
<b>GX</b>	101-B01	101-B02	101-B03	101-B04
<b>X</b>	101-B05	101-B06	101-B07	101-B08
<b>XH</b>	101-B15	101-B16	101-B17	101-B18

## 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 **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 motorizadas Blackmer, y se **DEBE** mantener siempre junto a la bomba.


El servicio de mantenimiento a las bombas Blackmer para gas licuado 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 la bomba.

**NUNCA** retire las calcomanías de operación de la bomba y del sistema, 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, 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.

**⚠ 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**



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

**⚠ 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 o daños a la propiedad.

**(ADVERTENCIA)** Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio o mantenimiento a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad.

## DATOS DE LA BOMBA

### IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

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

### DATOS TÉCNICOS

	2", 2,5"	3"	4"
<b>Máxima velocidad de la bomba</b>	780 RPM	640 RPM	520 RPM
<b>Viscosidad máxima</b>	20 000 SSU (4 250 cP)		
<b>Máxima temperatura operativa *</b>	240 – 300°F (115 – 149°C)		
<b>Máxima presión diferencial</b>	125 psi (8,6 bar)		
<b>Máxima presión de trabajo</b>	175 psi (12,1 bar)		

\* Los límites operativos máximos dependen de los materiales de construcción. Consulte las especificaciones de materiales de Blackmer 101-095.

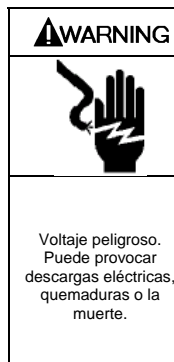
### INFORMACIÓN SOBRE LA PUESTA EN MARCHA INICIAL DE LA BOMBA

<b>No. de modelo:</b>	_____
<b>No. de serie:</b>	_____
<b>No. de ID:</b>	_____
<b>Fecha de instalación:</b>	_____
<b>Lectura del manómetro en la succión:</b>	_____
<b>Lectura del manómetro en la descarga:</b>	_____
<b>Caudal:</b>	_____

# 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.



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

- ⚠ (ADVERTENCIA) 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.

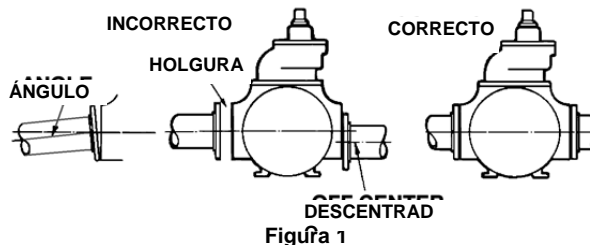
El material extraño que ingrese a la bomba CAUSARÁ daños extensos. El tanque de suministro y la tubería de succión DEBEN limpiarse y enjuagarse antes de la instalación y operación de la bomba.

## UBICACIÓN Y TUBERÍAS

La vida útil y el rendimiento de la bomba pueden verse reducidos significativamente cuando se instalan en un sistema diseñado incorrectamente. Antes de iniciar la disposición e instalación del sistema de tuberías, revise lo siguiente:

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 succión DEBE tener como mínimo el tamaño del puerto de succión de la bomba. La tubería de succión debiera estar en pendiente descendente hacia la bomba, sin ningún bucle ascendente. Elimine las restricciones tales como las flexiones agudas; las válvulas de globo, los codos innecesarios y los filtros de canasta de tamaño demasiado pequeño.
3. Se recomienda instalar un filtro de canasta en la línea de succión para proteger la bomba contra materiales extraños. El filtro de canasta 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. Para viscosidades superiores a 1000 SSU, consulte las instrucciones del fabricante del filtro de canasta. Los filtros de canasta deben limpiarse regularmente para evitar la falta de alimentación en la bomba.
4. El sistema de succión no debe tener fugas de aire.
5. Los empaques de expansión, colocados 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 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 un desalineamiento. Consulte la figura 1. Desempere las bridas o rompa los empaques 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.



9. Al bombear líquidos a temperatura elevada, deben hacerse provisiones para compensar la expansión y contracción de las tuberías, especialmente cuando son necesarias tuberías largas. Las tuberías de acero se expanden aproximadamente 3/4" (1,9 cm) por cada 100 pies (30,49 m) por cada aumento de 100°F (37,8°C) en la temperatura.

## 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 2. Este arreglo permite un ligero desplazamiento de la posición para aceptar la alineación con los orificios de montaje en la placa base.

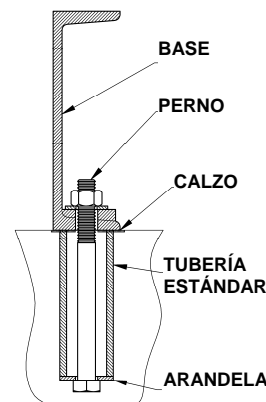


Figura 2 - Caja de pernos de anclaje para tuberías

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.

## ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO

La bomba deberá acoplarse directamente a un engranaje 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 3.

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 exceder un valor de 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.

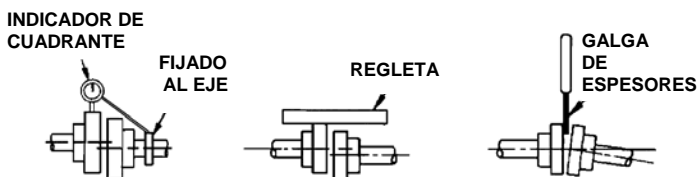
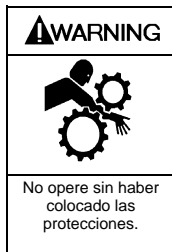


Figura 3 – Verificación de la alineación



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

## ALINEACIÓN DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE – MODELOS GX4

El reductor puede rotarse sobre su montura para elevar o bajar el eje de succión de modo de facilitar la alineación con el eje del motor. Para ello, afloje primero los cuatro tornillos prisioneros de las abrazaderas (20C) y los dos tornillos de fijación (33) en la brida del carrete del reductor del engranaje. El reductor ahora tiene libertad de rotar. Si es necesario, golpéelo delicadamente con un mazo de cara blanda. Al alinear el reductor, verifique la alineación de las mitades de acoplamiento tal como se indica en la sección "Alineación del acoplamiento".

### AVISO:

Para determinar la variación máxima de la alineación del eje del reductor del engranaje, consulte las páginas de dimensiones del modelo GX de Blackmer.

## ROTACIÓN DE LA BOMBA

Una bomba del lado derecho rota en sentido horario con la válvula de succión y de alivio del lado derecho, al verse desde el extremo conducido.

Una bomba del lado izquierdo rota en sentido antihorario con la válvula de succión y de alivio del lado izquierdo, al verse desde el extremo conducido.

### AVISO:

En modelos GX, el eje de succión del reductor del engranaje rotará en dirección opuesta al eje de la bomba. Por ejemplo, en una bomba GX del lado derecho, el eje del reductor del engranaje rotará hacia la izquierda.

### 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.

## 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.

# OPERACIÓN



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



**(ADVERTENCIA)** Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio o mantenimiento a la bomba pueden provocarse 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 los empaques de unión de la bomba.
2. Verifique la alineación correcta del acoplamiento.
3. En los modelos GX, verifique el nivel de aceite en el reductor del engranaje. Consulte el tema 'Lubricación' en la sección 'Mantenimiento del reductor del engranaje' de este manual.

### AVISO:

**Los reductores de engranajes de Blackmer no están lubricados en la fábrica. DEBE añadirse aceite antes de la puesta en marcha inicial de la bomba.**

4. En modelos GX enviados sin el reductor del engranaje conectado, los rodamientos internos NO se engrasan en la fábrica. El rodamiento interno DEBE engrasarse después de haberse instalado el reductor del engranaje y antes de la puesta en marcha inicial de la bomba. Consulte el tema "Lubricación de la bomba" en la sección Mantenimiento de este manual.
5. Compruebe todo el sistema de bombeo para verificar que las válvulas apropiadas de succión y descarga estén completamente abiertas, y que las válvulas de drenaje y otras válvulas auxiliares estén cerradas.
6. Instale indicadores de vacío y manómetros en la bomba, en las conexiones de 1/4" NPT provistas, para verificar las condiciones de la succión y la descarga después de la puesta en marcha de la bomba.
7. Verifique el cableado del motor y brevemente enciéndalo para asegurarse de que la bomba rote en dirección de la flecha 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. Arranque el motor. El cebado debiera ocurrir al cabo de un minuto.
2. Verifique la presión de succión y descarga para ver si la bomba está funcionando dentro de las condiciones esperadas. Registre las presiones en la sección 'Información para la puesta en marcha inicial'.
3. Verifique la existencia de fugas desde las tuberías y los equipos.
4. Compruebe si hay sobrecalentamiento, ruido excesivo o vibración de la bomba, del reductor y del motor.
5. Verifique el caudal para asegurarse de que la bomba esté funcionando dentro de los parámetros esperados. Registre el caudal en la sección 'Información para la puesta en marcha inicial'.
6. Verifique el ajuste de presión de la válvula de alivio, cerrando brevemente una válvula en la línea de descarga y leyendo el manómetro. Esta presión debe ser de 20 psi (1,4 bar) más alta que la presión máxima operativa del sistema.

**No opere la bomba durante más de 15 segundos con la válvula de descarga completamente cerrada.**

Si es necesario hacer ajustes, consulte la sección "Configuración y ajuste de la válvula".



**(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.

## FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA BAJO ROTACIÓN INVERSA

### AVISO:

La bomba debe operarse en condiciones de rotación inversa durante no más de 10 minutos y sólo cuando se instala una válvula de alivio de la presión separada para proteger la bomba de una presión excesiva.

Puede ser deseable operar la bomba en rotación inversa para realizar el mantenimiento del sistema. La bomba operará de manera satisfactoria en rotación inversa durante un tiempo LIMITADO, a un nivel de rendimiento reducido.

## LAVADO DE LA BOMBA

### AVISO:

Si el fluido de lavado se va a dejar en la bomba durante un período de tiempo extendido, deberá emplearse un fluido lubricante y no corrosivo. Si se utiliza un fluido corrosivo o no lubricante, deberá enjuagarse inmediatamente de la bomba.

1. Para enjuagar la bomba, opere la bomba con la válvula de descarga abierta y la válvula de succión cerrada. Purgue aire al interior de la bomba a través del orificio del tapón del medidor de succión o a través de un accesorio auxiliar más grande en la tubería de succión. Bombee aire durante rangos de 30 segundos para limpiar la mayor parte del material de bombeo.
2. Haga pasar un fluido de lavado compatible con el sistema a través de la bomba durante un minuto para eliminar los restos del material de bombeo original.
3. Para eliminar el fluido de lavado, siga el paso 1 que aparece más arriba.

### AVISO:

Después de enjuagar la bomba, permanecerá algo de fluido residual en la bomba y en las tuberías.

### AVISO:

Deseche adecuadamente todos los fluidos residuales de acuerdo con los códigos y normativas apropiados.

## VÁLVULA DE ALIVIO 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 sistema.

Las bombas serie X y GX se ajustan con una válvula de alivio de la presión interna que vuelve en derivación al lado de succión de la bomba.

El bombeo de líquidos volátiles bajo una elevación de la succión puede causar cavitación. Un cierre parcial de la válvula de descarga DARA como resultado un claqueo de la válvula de alivio interna y NO se recomienda. Para estas aplicaciones, instale una válvula externa de control de la presión del sistema, así como cualquier tubería de derivación necesaria, de vuelta al tanque de almacenamiento.

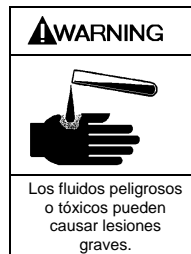
También se recomienda una válvula de control de la presión del sistema al operar durante períodos extendidos (más de 1 minuto) contra una válvula de descarga cerrada.

## CONFIGURACIÓN Y AJUSTE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

El ajuste de presión de la válvula de alivio se marca en una placa metálica conectada 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 (si la tuviera).



**(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.



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

**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 (1) y el empaque (88). Afloje la contratuerca (3), si así estuviera equipada. Gire el tornillo de ajuste (2) *hacia dentro*, o hacia la derecha. Inspeccione el empaque de la tapa R/V (88) y reemplácela según sea requerido. Vuelva a conectar el empaque y la tapa R/V.
2. **Para DISMINUIR el ajuste de presión**, quite la tapa de la válvula de alivio (1) y el empaque (88). Afloje la contratuerca (3), si así estuviera equipada. Gire el tornillo de ajuste (2) *hacia fuera*, o hacia la izquierda. Inspeccione el empaque de la tapa R/V (88) y reemplácelo según sea requerido. Vuelva a conectar el empaque y la tapa R/V.

Consulte las listas de partes individuales de las bombas Blackmer para conocer los diversos rangos de presión del resorte. A menos que se especifique de otro modo, las bombas se suministran desde la fábrica con la válvula de alivio ajustada al punto medio del rango del resorte.

# MANTENIMIENTO:


**⚠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, 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.


**⚠WARNING**



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

(ADVERTENCIA) Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio o mantenimiento a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad.

**⚠WARNING**



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

**⚠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.

## 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

### LUBRICACIÓN

#### AVISO:

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

#### AVISO:

Los rodamientos internos de los modelos GX enviados sin el reductor del engranaje conectado NO se engrasan en la fábrica. El rodamiento interno DEBE engrasarse después de haberse instalado el reductor del engranaje y antes de la puesta en marcha inicial de la bomba.

#### AVISO:

Si se vuelven a pintar las bombas en terreno, asegúrese de que los accesorios para las graseras de alivio (76A) estén funcionando correctamente después de pintar. NO obstruya el orificio al pintar. Elimine el exceso de pintura de las graseras.

Los rodamientos de las bombas deberán lubricarse cada tres meses como mínimo. Puede requerirse una lubricación más frecuente, dependiendo de la aplicación y de las condiciones operativas.

#### Grasa recomendada:

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

#### Procedimiento de engrase:

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

Si viene equipada con un reductor del engranaje de Blackmer, consulte la sección 'Lubricación del reductor del engranaje' de este manual.

### FILTROS DE CANASTA

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

## 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. Enjuague la bomba de acuerdo con las instrucciones incluidas en este manual. 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 5 a 8 de la sección "Desmontaje de la bomba" de este manual.
3. Gire el eje a mano hasta que una paleta llegue a la posición superior (de las 12 horas) del rotor. Desmonte la paleta.
4. Instale una nueva paleta, 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 4.
5. Repita los pasos 3 y 4 hasta haberse reemplazado todas las paletas.
6. Vuelva a montar la bomba de acuerdo con la sección "Montaje de la bomba" de este manual.

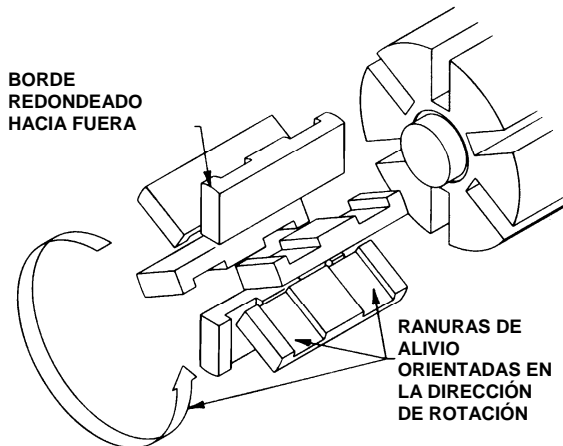


Figura 4 – Reemplazo de las paletas

## DESMONTAJE DE LA BOMBA

### AVISO:

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

1. Enjuague la bomba de acuerdo con las instrucciones incluidas en este manual. Drene y alivie la presión de la bomba y del sistema, según sea requerido.
2. En bombas modelo GX, desengrane el acoplamiento del eje del motor y quite los cuatro tornillos prisioneros de la abrazadera (20C) para liberar las abrazaderas (20B). Afloje los dos tornillos de fijación (33) en la brida del carrete del reductor del engranaje. El reductor del engranaje podrá entonces girarse en dirección contraria al eje del motor y levantarse para quitarlo de la bomba. Consulte "Mantenimiento del reductor del engranaje" para conocer las instrucciones de desmontaje del reductor.
3. 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.
4. En las bombas modelo X/XH, retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento interno (28) y deslice la cubierta del rodamiento interno (27A) y el empaque (26) para quitarlos del eje. Deseche el empaque. En los modelos de bomba X2 y X2,5, el protector contra polvo se quitará

junto con la cubierta del rodamiento. Inspeccione el protector contra polvo y reemplácelo según sea requerido.

5. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento externo (28), así como la cubierta del rodamiento externo (27) y el empaque de la cubierta del rodamiento (26). Descarte el empaque de la cubierta del rodamiento.
6. **Solamente los modelos X2.5, XH2.5, X3 y XH3 de las bombas** están equipados con contratueras (24A) y arandelas de seguridad (24B). Para quitarlos:
  - 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 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.
7. Para modelos de bomba X4/XH4 equipados con collarines de bloqueo de los rodamientos (24A). Para quitarlos:
  - a. Quite las contratueras (24C) y afloje los dos tornillos de fijación (24B).
  - b. Deslice el collarín de bloqueo para quitarlo del eje.
  - c. Repita los pasos a y b en el extremo opuesto del eje.
8. Retire los tornillos prisioneros del cabezal (21). Apalanche delicadamente el cabezal para alejarlo del cilindro.
9. Deslice el cabezal para quitarlo del eje. El O-ring del cabezal (72), el rodamiento (24) y el sello mecánico (153) se saldrán junto con el conjunto del cabezal. Retire y deseche el O-ring del cabezal.
  - a. Extraiga el rodamiento (24) del alojamiento en el cabezal.
  - b. Para retirar el sello mecánico, utilice dos destornilladores contra la cara posterior de la camisa del sello de modo de empujar delicadamente el sello para quitarlo del cabezal (consulte la figura 5). Tenga cuidado al colocar los destornilladores para evitar daños a las caras del sello. Retire y deseche los O-rings del sello.

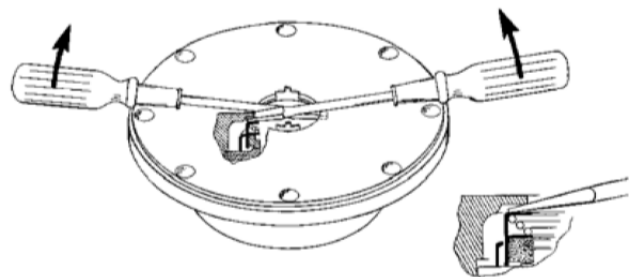


Figura 5 – Desmontaje del sello mecánico

10. Extraiga el rotor y el eje (13) del cilindro. Mientras una mano tira del eje, la otra debe colocarse por debajo del rotor para evitar que se caigan las paletas (14) y las varillas de empuje (77). Deje a un lado cuidadosamente el rotor y el eje para el futuro reemplazo y remontaje de las paletas.
11. Quite los componentes restantes del lado externo de la bomba, tal como se indica en los pasos 7 a 8 anteriores.

## REEMPLAZO DE LAS PARTES

1. Si se han desmontado o perturbado alguna de los O-rings durante el desmontaje, deberán ser reemplazadas con nuevos O-rings.

**NOTA:** Los O-rings de PTFE deberán calentarse en agua caliente para ayudar con la instalación.
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.



## MONTAJE DE LA BOMBA

Antes de volver a ensamblar la bomba, inspeccione todas las partes de los componentes 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.

### 1. Vuelva a montar primero el lado SALIENTE de la bomba:

Para una bomba de rotación HACIA LA DERECHA, posicione el cilindro de la bomba con el puerto de SUCCIÓN hacia la izquierda.

Para una bomba de rotación HACIA LA IZQUIERDA, posicione el cilindro de la bomba con el puerto de SUCCIÓN hacia la derecha.

2. Aplique una pequeña cantidad de lubricante de calidad para O-rings en la cavidad del cabezal. Con los nuevos O-rings instalados, empuje el conjunto de sello mecánico (153) en la cavidad del cabezal con las lengüetas de inserción de la camisa del sello hacia dentro. El pasador en el asiento estacionario del sello DEBE estar entre las orejas de la parte posterior de la cavidad del cabezal.
3. Aplique una cantidad pequeña de lubricante para O-rings en la ranura del O-ring, en la cada interna del cabezal, para facilitar la instalación. Instale un nuevo O-ring para el cabezal (72) en la ranura colocando el O-ring en posición plana y comenzando a insertarla de un lado de la ranura, estirando hacia delante con los dedos, tal como se muestra en la figura 8.

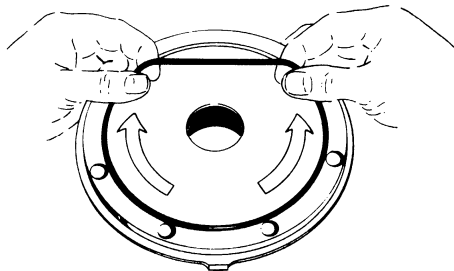


Figura 8 – Instalación del O-ring del cabezal

4. Instale el cabezal (20) del lado externo del cilindro. Instale y apriete hasta cuatro tornillos prisioneros (21) separados 90° entre sí.
5. Empaque manualmente el rodamiento de bolas (24) con grasa. Consulte el tema "Lubricación" en la sección de mantenimiento de la bomba para conocer la grasa recomendada.
6. Instale el rodamiento en la cavidad del cabezal. Las bolas de los rodamientos deben estar orientadas hacia fuera, con el protector contra grasa hacia dentro. Asegúrese de que el rodamiento quede asentado completamente y de manera encuadrada contra el sello mecánico.
7. Voltee el cilindro de la bomba y comience a ensamblar del extremo interno opuesto.
8. Retire las paletas (14) y las varillas de empuje (77) del conjunto de rotor y eje. Inspeccione en busca de desgaste y daños, y reemplace según se indica a continuación:
  - a. Instale parcialmente el extremo no conducido del rotor y eje (13) en el lado abierto del cilindro de la bomba.
  - b. Deje parte del rotor fuera del cilindro de modo que las paletas inferiores puedan instalarse y sujetarse en posición a medida que se instalan las varillas de empuje en los orificios de las varillas de empuje del

rotor. Inserte las nuevas paletas en las ranuras del rotor, con los bordes redondeados hacia fuera, y las ranuras de alivio orientadas HACIA la dirección de rotación. Consulte la figura 4 en "Reemplazo de las paletas".

- c. Después de haber instalado las paletas inferiores y las varillas de empuje, inserte el rotor y el eje completamente en el cilindro.
  - d. Instale las paletas restantes en las posiciones superiores del rotor. **Gire el eje manualmente para engranar las lengüetas de inserción de la camisa del sello mecánico en las ranuras del rotor.**
9. Aplique un recubrimiento delgado de lubricante de calidad para O-rings en el eje interno para ayudar en la instalación. Instale el cabezal interno, el sello mecánico y el rodamiento de acuerdo con las instrucciones de los pasos 2 a 6.
  10. Gire el eje a mano para engranar las lengüetas de inserción del sello, y para determinar la existencia de atascamiento o zonas estrechas. Si el rotor no gira libremente, golpee ligeramente los bordes de los cabezales con un mazo de cara blanda hasta encontrarse la posición correcta. Instale todos los tornillos prisioneros restantes para cada cabezal y apriete uniformemente, y luego continúe apretando hasta a 25 lbs pies (34 Nm).

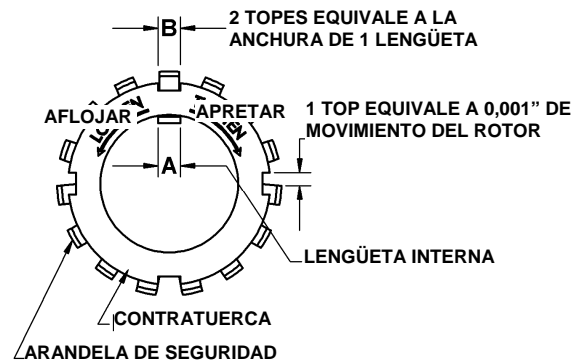


Figura 9 – Montaje de las contratuercas

### 11. AJUSTE DE LAS CONTRATUERCAS – Sólo para los modelos X2.5, XH2.5, X3, XH3

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, causando desgaste. Consulte la figura 9.

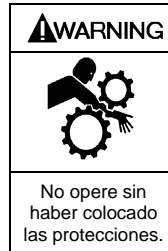
- a. En ambos extremos del eje de la bomba, instale una arandela de seguridad (24B) con las lengüetas orientadas hacia fuera, seguida de una contratuerca (24A) con el extremo ahusado hacia dentro. Asegúrese de que la lengüeta interna "A" de la arandela de seguridad se encuentre en la ranura de las roscas del eje, flexionándola ligeramente, en caso de ser necesario.
- b. Apriete ambas contratuercas para asegurarse de que los rodamientos lleguen a fondo en la cavidad del cabezal. **NO apriete demasiado ni flexione o cizalle la lengüeta interna de la arandela de seguridad.**
- c. Afloje ambas contratuercas una vuelta completa.
- d. Apriete una contratuerca hasta sentir un ligero arrastre del rotor al girar el eje a mano.

- e. 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.
- f. Apriete la contratuerca opuesta a mano hasta que quede apretada contra el rodamiento. Luego, utilizando una chaveta 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.
- g. 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") (0,025 micrones). Comience aflojando la última contratuerca que ha ajustado.

- d. 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).
- e. Después de haber ajustado la válvula de alivio, apriete la contratuerca (3) e instale la tapa de la válvula de alivio (1) y el O-ring (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"**



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

**12. INSTALACIÓN DEL COLLARÍN DE BLOQUEO – Modelos X4, XH4**

- a. Deslice el collarín de bloqueo (24A) sobre el eje y contra el rodamiento (24), con el lado contrataladrado hacia el rodamiento.
- b. Empuje el collarín (24A) con fuerza contra el rodamiento (24) manualmente, a la vez que aprieta los dos tornillos de fijación (24B). Instale y apriete las dos contratuercas (24C) contra el collarín.
- c. Repita este procedimiento en el extremo opuesto de la bomba. Después de instalar ambos collarines de bloqueo, verifique que el eje gire al ser rotado a mano.

13. **En las bombas modelo X**, inspeccione el sello de grasa en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Engrase el diámetro exterior del sello de grasa (104) y empújelo en la cubierta del rodamiento interno (27A) con el reborde hacia dentro. El reborde quedará orientado hacia fuera cuando la cubierta del rodamiento está instalada sobre el cabezal. Conecte un nuevo empaque de la cubierta del rodamiento (26) así como la cubierta del rodamiento (27A) al cabezal interno. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento (28) a 15 lbs pies (20 Nm).

14. Conecte un nuevo empaque de la cubierta del rodamiento (26) así como la cubierta del rodamiento externo (27) al cabezal interno. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la cubierta del rodamiento (28) a 15 lbs pies (20 Nm).

15. **En los modelos X2, XH2, X2.5 y XH2.5**, empuje el escudo contra polvo (123A) sobre el eje interno, firmemente contra la cubierta del rodamiento.

**16. MONTAJE DE LA VÁLVULA DE ALIVIO**


- a. Inserte la válvula (9) en el interior del orificio para la válvula de alivio de la carcasa, con el extremo acanalado hacia dentro.
- b. Instale el resorte de la válvula de alivio (8) y la guía del resorte (7) contra la válvula.
- c. Conecte un nuevo O-ring para la válvula de alivio (10) y la cubierta de la válvula (4) sobre el cilindro.

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

18. 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 rearrancar la operación de la bomba.

# MANTENIMIENTO DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE – MODELOS GX


**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, 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.

**WARNING**



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

**(ADVERTENCIA)** Si no se alivia la presión del sistema antes de brindarle servicio o mantenimiento a la bomba pueden provocarse lesiones personales o daños a la propiedad.


**WARNING**



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

**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.

**CAUTION**



Un calor extremo puede causar lesiones o daños a la propiedad.

**(PRECAUCIÓN)** Si no se permite que el reductor del engranaje se enfríe antes de intentar el mantenimiento, se pueden provocar lesiones personales graves.

## 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.

## AVISO:

La temperatura operativa a plena carga del reductor del engranaje puede llegar a 180°F (82°C).

## LUBRICACIÓN DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE

### AVISO:

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

### AVISO:

Los reductores de engranajes de Blackmer no están lubricados en la fábrica. **DEBE** añadirse aceite antes de la puesta en marcha inicial de la bomba.

Los cálculos de caballos de fuerza para reductores Blackmer se basan en una temperatura del aire ambiente de 75°F (24°C); una temperatura máxima de aceite de 200°F (93°C) utilizando aceite sintético.

**Programa de cambio de aceite:** Para una operación normal, el aceite del reductor del engranaje deberá cambiarse cada 6 meses o cada 1000 horas, lo que sea menor. Si se opera en condiciones con rangos amplios de temperatura, o en una atmósfera inusualmente húmeda o polvorienta, el aceite deberá cambiarse cada 3 meses o cada 500 horas, lo que sea menor.

**Aceite recomendado:** Utilice un aceite sintético con inhibidores de la oxidación que sea compatible con elastómeros de Buna. Utilice un aceite sintético de viscosidadAGMA de grado 4 o de viscosidad ISO de grado 150, tal como Mobil SHC 629, Mobil SHC 630, Shell Omala S4 GX 150, Castrol Isolube EP 150 o equivalente.

### Para agregar aceite al reductor del engranaje:

1. Retire el tapón de nivel de aceite (29) y el tapón de llenado y ventilación (76C).
2. Agregue aceite a través del orificio de llenado hasta que salga aceite del orificio del tapón de nivel de aceite.

Modelo de la bomba	Modelo del reductor	Capacidad aproximada de aceite*
GX2, GX2,5	HRO-GX	0,5 cuartos de galón (0,47 l)
GX3	HR-GXA	0,75 cuartos de galón (0,71 l)
GX4	HRB-GX	1,25 cuartos de galón (1,18 l)

\* La capacidad variará según la orientación del montaje del reductor.

3. Reemplace el tapón de nivel de aceite y el tapón de llenado y ventilación. Asegúrese de que el accesorio de descarga del tapón de llenado se mantenga limpio para evitar que la expansión provoque fugas de aceite en el eje.

### AVISO:

Para mantener una correcta lubricación del reductor del engranaje, el tapón de ventilación deberá posicionarse más alto que el tapón de nivel de aceite. Para determinar la variación máxima de la alineación del eje del reductor del engranaje, consulte las páginas de dimensiones del modelo GX de Blackmer.

## REEMPLAZO DEL SELLO DE ACEITE

### AVISO:

**Siga todas las advertencias sobre peligros y todas las instrucciones provistas en las secciones “Mantenimiento de la bomba” y “Mantenimiento del reductor del engranaje” de este manual.**

### Para reemplazar el sello de aceite en el EJE DE SUCCIÓN (102):

1. Drene y deseche correctamente el aceite del reductor del engranaje quitando el tapón de nivel de aceite (29) y los tapones de drenaje (29A).
2. Retire los tornillos prisioneros de la placa de cierre (116), la placa de cierre propiamente dicha (114) y el empaque de la placa de cierre (115) para quitarlos de la caja del engranaje. Presione el sello de aceite (104 o 104A) desde la placa de cierre. Deseche el empaque y el sello de aceite.
3. Engrase el borde externo de un nuevo sello de aceite y presione el lado plano del sello en la cara interna de la placa de cierre. Cuando se vuelve a conectar la placa de cierre a la cubierta de la caja del engranaje, los rebordes del sello de aceite deberán quedar orientados hacia la parte interior de la caja del engranaje.
4. Coloque la placa de cierre y un nuevo empaque en la cubierta de la caja del engranaje. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la placa de cierre (116) tal como se indica en la tabla 2.

### Para reemplazar el sello de aceite en el EJE DE SALIDA (125A):

1. Siga los pasos 1 - 5 de “Desmontaje del reductor del engranaje”.
2. Desmonte el eje de salida (125A) y el conjunto del engranaje, y presione el sello de aceite (104 o 104A) desde el orificio interno de la caja del engranaje. Deseche el sello de aceite. Inspeccione los rodamientos del reductor del engranaje en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido siguiendo los pasos 2 y 3 de la sección “Conjunto del reductor del engranaje” de este manual.
3. Engrase el borde externo de un nuevo sello de aceite y presione firmemente el lado plano del sello en el orificio de la caja del engranaje. Los rebordes del sello deberán quedar orientados hacia la parte interior de la caja del engranaje.
4. Reinstale el eje de salida y el conjunto del engranaje, el nuevo empaque de la placa de cierre, así como la placa de cierre propiamente dicha. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la placa de cierre (116) tal como se indica en la tabla 2.
5. Vuelva a llenar el reductor del engranaje con aceite siguiendo los procedimientos provistos en la sección “Lubricación del reductor del engranaje” de este manual.

## DESMONTAJE DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE

### AVISO:

**Siga todas las advertencias sobre peligros y todas las instrucciones provistas en las secciones “Mantenimiento de la bomba” y “Mantenimiento del reductor del engranaje” de este manual.**

1. Si el reductor no se ha desmontado de la bomba, desengrane el acoplamiento del eje del motor y quite los cuatro tornillos prisioneros de la abrazadera (20C) para liberar las abrazaderas (20B). Afloje los dos tornillos de fijación (33) en la brida del carrete del reductor del engranaje. El reductor del engranaje podrá entonces girarse en dirección contraria al eje del motor y levantarse para quitarlo de la bomba.
2. Drene y deseche correctamente el aceite del reductor del engranaje quitando el tapón de nivel de aceite (29) y los tapones de drenaje de aceite (29A).
3. Retire los tornillos prisioneros de la cubierta de la caja del engranaje (112). Inserte una cuña entre las orejas de proyección de la cubierta y golpee ligeramente hasta aflojar la cubierta y

poder quitarla. La cubierta de la caja del engranaje se posiciona mediante dos (2) pasadores guía (38), que permanecen dentro de la caja del engranaje.

4. Retire el empaque de la cubierta (111) y deséchelo.
5. El piñón y el eje de succión (102) es un conjunto de una sola parte y no se separa. Si se requiere, desmonte los rodamientos (24, 24A) del eje con un extractor de rodamientos o una prensa de husillo.
6. Para desmontar el engranaje (101) y los rodamientos del eje de salida acanalado (125A), soporte el conjunto del engranaje y presione el eje hacia fuera del engranaje y de los rodamientos.
7. Consulte “Reemplazo del sello de aceite” para desmontar e instalar nuevos sellos de aceite de lubricación.

## DESMONTAJE DEL REDUCTOR DEL ENGRANAJE

**Antes de volver a montar el reductor del engranaje, inspeccione todas las partes de los componentes en busca de desgaste o daños, y reemplace según sea requerido. Lave los orificios del rodamiento y elimine cualquier rebaba o borde agudo con una lima.**

1. Si los conjuntos del eje y de los rodamientos no se han desmontado, comience el ensamblaje tal como se indica en el paso 4.
2. El eje de salida (125A) tiene un diámetro reducido en un extremo del área del engranaje para facilitar la instalación del engranaje y de los rodamientos.
  - a. Antes de instalar el engranaje y los rodamientos, elimine toda la suciedad, las rebabas y los bordes agudos del eje para evitar escoriación o agarrotamiento. Aplique una capa ligera de grafito, molisulfuro o grasa blanca al eje.
  - b. Utilizando una prensa de husillo, presione el eje de manera encuadrada en el rodamiento (24, 24A o 24C). Instale el anillo espaciador (82 o 82B)
  - c. Alinee la chaveta del engranaje (124) con la muesca en el engranaje, y presione el engranaje (101) de manera encuadrada en el eje. Instale el anillo espaciador (82 o 82A).
  - d. Presione el segundo rodamiento (24, 24A o 24B) en el eje. En modelos HRA-GX y HRO-GX, instale el anillo de retención (83A).
3. Antes de instalar los rodamientos, elimine toda la suciedad, las rebabas y los bordes agudos del eje para evitar escoriación o agarrotamiento. Aplique una capa ligera de grafito, molisulfuro o grasa blanca al eje.
  - a. Para relaciones de engranaje de 5,06, 6,27 y 7,65 en los modelos HRA-GX, instale el anillo de retención (83B) en el extremo no conducido (extremo más corto) del eje de succión.
  - b. Utilizando una prensa de husillo, presione un rodamiento (24 o 24A) en cada extremo del eje.
4. Engrase el borde externo de un nuevo sello de aceite (104 o 104A) y presione firmemente el lado plano del sello en el orificio de la caja del engranaje. Los rebordes del sello deberán quedar orientados hacia la parte interior de la caja del engranaje.
5. Aplique una capa ligera de aceite en los orificios del rodamiento de la caja del engranaje para facilitar la instalación del rodamiento y del conjunto del eje.
6. Con la caja del engranaje apoyada de manera plana sobre la brida del carrete (con el lado de la cavidad hacia arriba), comience a colocar el eje de salida (125A) en el orificio del rodamiento. Alinee los rodamientos y los dientes de engrane del eje de succión (102) con el eje de salida, y asegúrese de que los rodamientos queden alineados de manera encuadrada con los orificios. Inserte los dos conjuntos del eje juntos en los orificios respectivos de sus rodamientos.
7. Rote los ejes a mano para verificar la libertad de movimiento y la correcta posición del rodamiento.
8. Coloque el nuevo empaque de la cubierta (111) en la caja del engranaje.

9. Instale la cubierta (110) en la caja del engranaje, utilizando pasadores guía para su correcto posicionamiento. Instale los tornillos prisioneros de la cubierta (112), apretando a 30 lbs pies (40,6 Nm).
10. En modelos de reductor HRA-GX, instale anillos espaciadores (82C y 82D) en el conjunto de la cubierta de la caja del engranaje (110).
11. Engrase el borde externo de un nuevo sello de aceite (104 o 104A) y presione el lado plano del sello en la cara interna de la placa de cierre (114).
12. Coloque la placa de cierre (114) y un nuevo empaque (115) en la cubierta del conjunto de la caja del engranaje. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la placa de cierre (116) tal como se indica en la tabla 2.
13. En modelos de reductor HRB-GX, conecte el empaque de la placa de cierre ciega (119A) y la placa de cierre propiamente dicha (119) a la cubierta. Instale y apriete los tornillos prisioneros de la placa de cierre (116) tal como se indica en la tabla 2.

14. En modelos de reductor HRO-GX, instale los dos tornillos prisioneros de la cubierta restantes (112A), apretando a 30 lbs pies (40,6 Nm).
15. Vuelva a llenar el reductor del engranaje con aceite siguiendo los procedimientos provistos en la sección "Lubricación del reductor del engranaje".

No. ref.	Modelo de la bomba	Modelo del reductor	Apriete lbs ft (Nm)
116	GX2, GX2,5	HRO-GX	30 (40,6)
	GX3	HRA-GX	5 (6,8)
	GX4	HRB-GX	10 (13,6)

**Tabla 2**

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA BOMBA

### 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
<b>La bomba no logra cebarse</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bomba no mojada.</li> <li>2. Paletas desgastadas.</li> <li>3. Válvula de succión cerrada.</li> <li>4. Fugas de aire en la línea de succión.</li> <li>5. Filtro de canasta obstruido.</li> <li>6. Línea de succión o válvulas obstruidas o demasiado restrictivas.</li> <li>7. Bomba bloqueada con vapor.</li> <li>8. Velocidad de la bomba demasiado baja para el cebado.</li> <li>9. Válvula de alivio parcialmente abierta, desgastada o no se asienta correctamente.</li> </ol>
<b>Capacidad reducida:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velocidad de la bomba demasiado baja.</li> <li>2. Válvulas de succión no completamente abiertas.</li> <li>3. Fugas de aire en la línea de succión.</li> <li>4. Una restricción excesiva en la línea de succión (tubería de tamaño deficiente, demasiados codos y accesorios, filtro de canasta obstruido, etc.).</li> <li>5. Partes dañadas o desgastadas.</li> <li>6. Restricción excesiva en la línea de descarga causando un flujo parcial a través de la válvula de alivio.</li> <li>7. Válvula de alivio desgastada, ajustada a un valor demasiado bajo o que no se asienta correctamente.</li> <li>8. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").</li> </ol>
<b>Ruido</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vacío excesivo en la bomba debido a: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Accesorios de tamaño deficiente o restringido en la línea de succión.</li> <li>b. Velocidad de la bomba demasiado rápida para la viscosidad o volatilidad del líquido.</li> <li>c. Bomba demasiado alejada de la fuente del fluido.</li> </ol> </li> <li>2. Funcionamiento de la bomba durante períodos extendidos con una línea de descarga cerrada.</li> <li>3. Bomba no montada firmemente.</li> <li>4. Rodamientos desgastados o dañados.</li> <li>5. Vibración debido a tuberías ancladas incorrectamente.</li> <li>6. Eje flexionado o acoplamiento del accionamiento desalineado.</li> <li>7. Rotor excesivamente desgastado.</li> <li>8. Válvula averiada en el sistema.</li> <li>9. Ajuste de la válvula de alivio demasiado bajo.</li> <li>10. Paletas dañadas (consulte la categoría siguiente).</li> <li>11. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").</li> </ol>
<b>Paletas dañadas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.</li> <li>2. Funcionamiento en seco durante períodos extendidos de tiempo.</li> <li>3. Cavitación.</li> <li>4. Viscosidad demasiado alta para la velocidad de las paletas y/o de la bomba.</li> <li>5. Incompatibilidad con los líquidos bombeados.</li> <li>6. Calor excesivo.</li> <li>7. Varillas de empuje desgastadas o flexionadas, u orificios desgastados de la varilla de empuje.</li> <li>8. Material sedimentado o solidificado en la bomba en el momento del arranque.</li> <li>9. Ariete hidráulico - picos de presión.</li> <li>10. Paletas instaladas incorrectamente (consulte "Reemplazo de las paletas").</li> </ol>

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA BOMBA

<b>Eje roto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objetos extraños que ingresan a la bomba.</li> <li>2. Viscosidad demasiado alta para la velocidad de la bomba. - Se requiere un rotor y eje EC para viscosidades de más de 20 000 SSU.</li> <li>3. Válvula de alivio que no se abre.</li> <li>4. Ariete hidráulico - picos de presión.</li> <li>5. Desalineamiento de la bomba/accionamiento.</li> <li>6. Paletas o ranuras de las paletas desgastadas excesivamente.</li> <li>7. Material sedimentado o solidificado en la bomba en el momento del arranque.</li> </ol>
<b>Fugas en el sello mecánico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O-rings incompatibles con los líquidos bombeados.</li> <li>2. O-rings mellados, cortados o retorcidos.</li> <li>3. Eje en el área del sello dañado, desgastado o sucio.</li> <li>4. Rodamientos de bolas excesivamente engrasados.</li> <li>5. Cavitación excesiva.</li> <li>6. Caras de los sellos mecánicos agrietadas, rayadas, picadas o sucias.</li> </ol>

## SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL REDUCTOR DEL ENGRANAJE

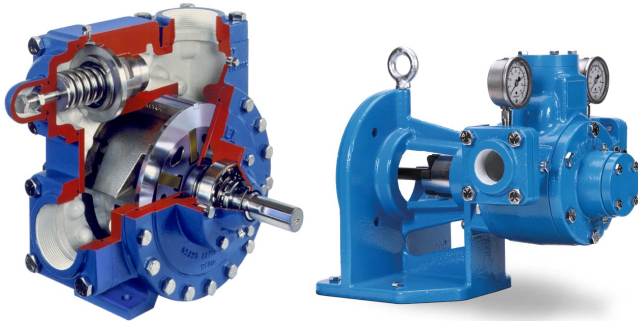
### AVISO:

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

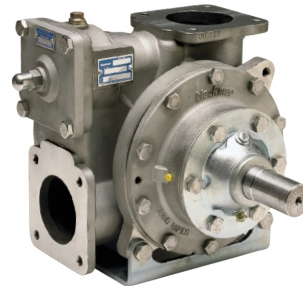
SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE
<b>Ruido y vibración</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rodamientos desgastados o dañados. Reemplace según sea requerido.</li> <li>2. Lubricación inadecuada o lubricante incorrecto (consulte "Lubricación del reductor del engranaje").</li> <li>3. Impurezas en el lubricante, tales como partículas abrasivas.</li> <li>4. Sobrecarga excesiva. Verifique los requisitos de caballos de fuerza.</li> <li>5. Dientes de engranajes desgastados o dañados.</li> <li>6. Desalineamiento de la bomba o del motor. Consulte la sección "Alineación del reductor del engranaje" de este manual, y las dimensiones 101-105 – 101-108 del modelo GX de Blackmer para conocer la variación máxima de alineación del eje.</li> </ol>

---

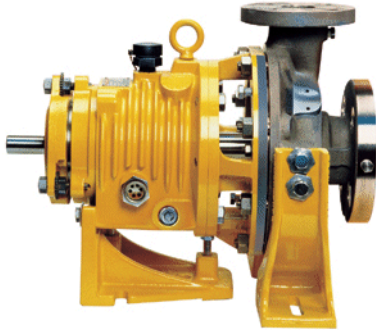
## NOTAS



Sliding Vane Pumps: 5 to 2200 GPM  
 Refined Fuels, Liquefied Gases, Solvents, Process



Stainless Steel Sliding Vane Pumps  
 1 to 265 GPM: Acids, Brines, Sugars, Syrups,  
 Beer, Beet Juice, Cider, Flavor Extracts, etc.

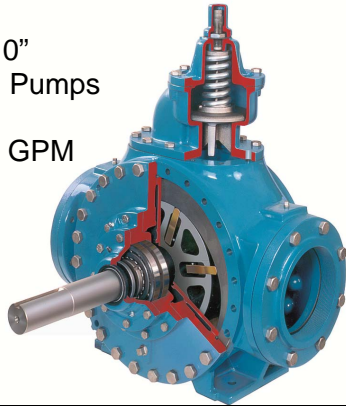


System One® Centrifugal Pumps  
 10 to 7500 GPM; Process, Marine



Magnetic Drive Pumps  
 Stainless Steel: 14 to 215 GPM

HXL 6, 8 & 10"  
 Sliding Vane Pumps  
 130 to 2,220 GPM



Refineries  
 Terminals  
 Barges  
 Ships



Reciprocating Gas Compressors  
 Liquefied Gas Transfer, Boosting, Vapor Recovery



Hand Operated Pumps  
 Dispensing, Transfer, In-line



Accessories  
 Gear Reducers, Bypass Valves, Strainers

Visit [www.blackmer.com](http://www.blackmer.com) for complete information on all Blackmer products



1809 Century Avenue, Grand Rapids, Michigan 49503-1530 U.S.A.

Telephone: (616) 241-1611 • Fax: (616) 241-3752

E-mail: [blackmer@blackmer.com](mailto:blackmer@blackmer.com) • Internet Address: [www.blackmer.com](http://www.blackmer.com)