

# **PULSA Series<sup>®</sup>**

BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA

---

## **Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento**

Boletín N° 680



A Unit of IDEX Corporation

Fabricantes de bombas,  
controles y sistemas de calidad.

77 Ridgeland Road  
2883 Brighton Henrietta TL Road  
P.O. Box 22909  
Rochester, New York 14692-2909 EE.UU.  
Teléfono +1 716 424 5600  
Fax +1 716 424 5619  
[http:// www.pulsa.com](http://www.pulsa.com)

# ÍNDICE

	Página
FUNCIONAMIENTO.....	2
CONSEJOS DE INSTALACIÓN.....	5
INSPECCIÓN PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA INICIAL.....	6
FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.....	9
INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO.....	15
INSTRUCCIONES EN CASO DE AVERÍA.....	17

## FUNCIONAMIENTO

Un motor estándar, montado sobre un soporte, mueve un eje helicoidal a velocidad constante. Mediante un reductor de engranaje helicoidal y una excéntrica, se transfiere un movimiento de carrera alternativo a un pistón buzo. La longitud de la carrera del pistón determina el caudal transportado por la bomba y puede ajustarse manualmente entre el 0 y el 100%. El pistón buzo está en contacto únicamente con un aceite excepcionalmente estable\*, con excelentes propiedades lubricantes, que constituye un fluido hidráulico perfecto.

\*Como fluido hidráulico se utiliza normalmente un aceite mineral especial llamado "PULSAube" (marca registrada). A lo largo del texto, las referencias que se hagan al "aceite" se refieren a este medio hidráulico. Su empleo es habitual pero no obligatorio. Consulte con su distribuidor o con el fabricante qué aceites sustitutivos pueden utilizarse.

## Diseño de membrana plana con compensación hidráulica

Figura 2

Mediante este aceite hidráulico, el pistón mueve una membrana adelante y atrás, alternativamente. El desplazamiento de dicha membrana, a su vez, produce la entrada en la bomba del medio bombeado (producto químico), a través de una válvula antirretorno de aspiración, en la carrera de aspiración del pistón, y la descarga de una cantidad igual de producto por la válvula de descarga, durante la carrera de descarga del pistón. El pistón se desplaza por el interior de un cilindro perfectamente dimensionado, de modo que a cada longitud exacta de carrera corresponde un desplazamiento exacto y, por tanto, un volumen de bombeo preciso. La membrana aísla el producto químico bombeado, confinándolo en el cabezal de impulsión y en las válvulas antirretorno.

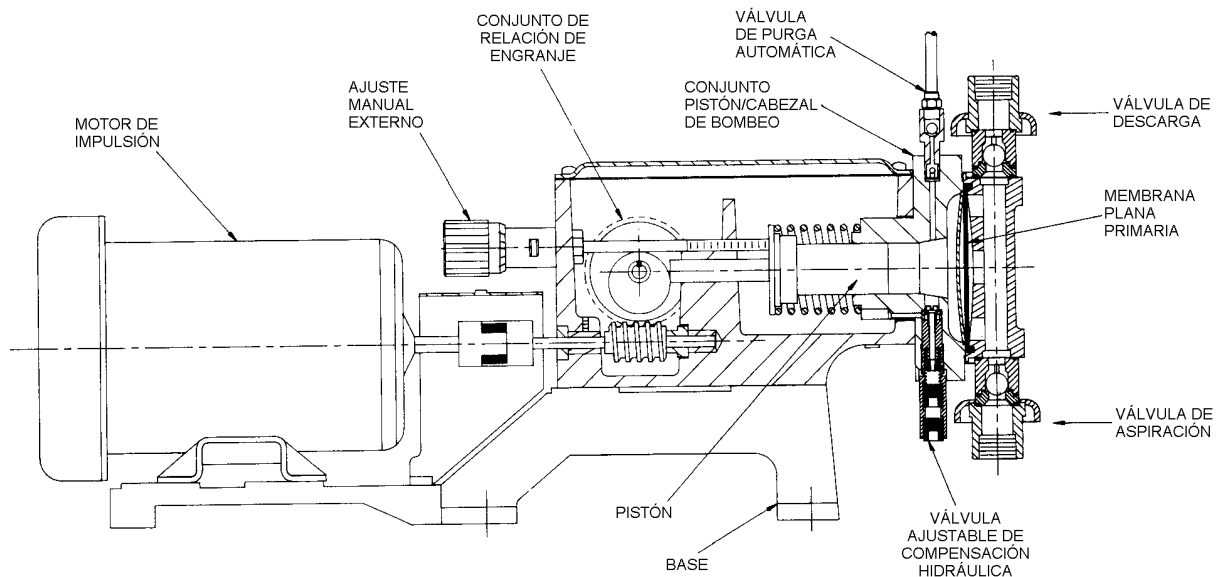


FIGURA 1



FIGURA 2

Las demás piezas de la bomba no necesitan ser de un material especialmente resistente a los agentes químicos. Este aislamiento del producto elimina la posibilidad de contaminación. Por otro lado, como el pistón sólo está en contacto con aceite no se necesita prensaestopas.

### Cabezales de accionamiento hidráulico

El cabezal de accionamiento hidráulico contiene el cilindro del pistón y varios componentes hidráulicos encargados de mantener un equilibrio hidráulico preciso entre el pistón y la membrana. Las Figuras 3 y 4 muestran varios tipos de cabezales de accionamiento.

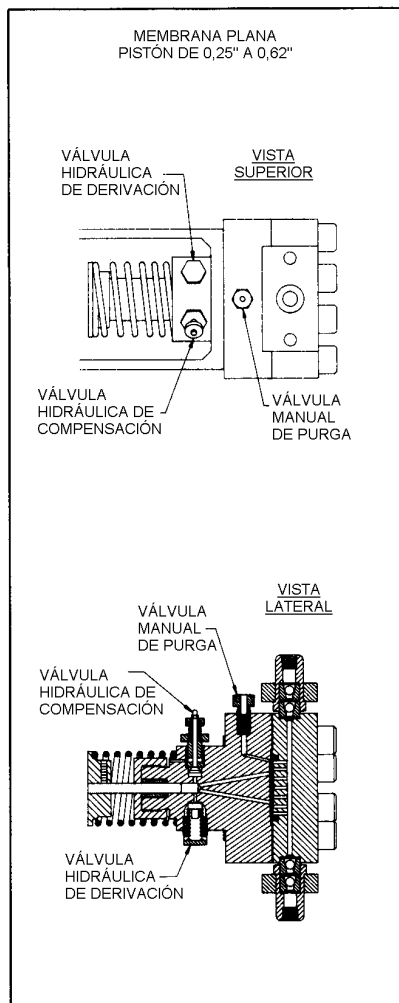


FIGURA 3

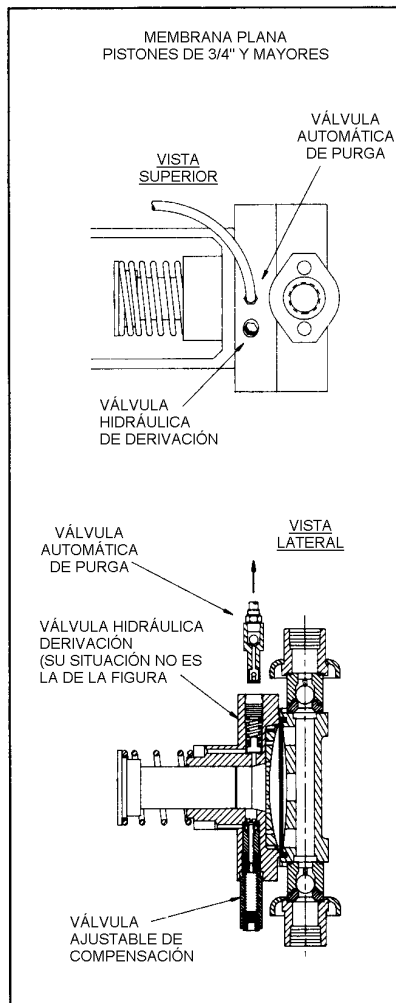


FIGURA 4

### Válvulas de compensación, derivación y purga del sistema hidráulico

Las Figuras 3 y 4 indican la situación de las válvulas en función del diámetro del pistón y del tipo de membrana seleccionada.

### Válvula de compensación

La válvula de compensación permite el paso de aceite del depósito hidráulico y repone cualquier pérdida de aceite que se produzca por la espalda del pistón, por pequeña que sea. Su funcionamiento es automático. Las pérdidas de aceite hidráulico provocan el desfase entre el movimiento de la membrana y el del pistón, produciendo un vacío por delante del pistón durante la carrera de aspiración de la bomba. La válvula de compensación se suministra ajustada de fábrica.

## Válvula hidráulica de derivación

La válvula de derivación (bypass) se encarga de eliminar cualquier exceso de presión hidráulica producido en la cámara de compresión la bomba o en el extremo de productos como consecuencia del cierre accidental de una válvula o el bloqueo de una línea. En caso de presión excesiva, expulsa parte del aceite situado delante del pistón, devolviéndolo al depósito hidráulico e impidiendo el bombeo, con lo que protege al mecanismo de la bomba. Se suministra ajustada de fábrica a la presión máxima de diseño salvo especificación en contra del comprador.

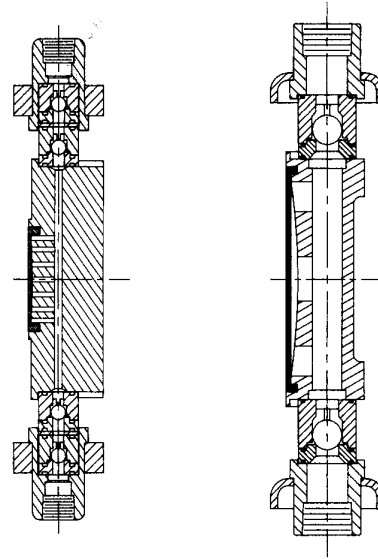


FIGURA 5

## Válvula de alivio de la presión

Deberá instalarse una válvula separada de alivio de la presión para proteger la tubería de proceso y los equipos de proceso sensibles.

## Válvula de purga

La función de esta válvula consiste en expulsar el aire y los vapores de aceite del medio hidráulico del pistón buzo, manteniendo la calidad del aceite hidráulico, que debe ser capaz de transmitir a la membrana movimientos muy pequeños. En los modelos con pistón de grandes dimensiones, con buen movimiento del aceite, la válvula de purga funciona automáticamente, expulsando fuera del sistema hidráulico una pequeña cantidad de aceite junto con el aire y los vapores. En los modelos con pistones pequeños, en los que la inestabilidad hidráulica y el movimiento del aceite son mínimos, se emplea un purgador manual.

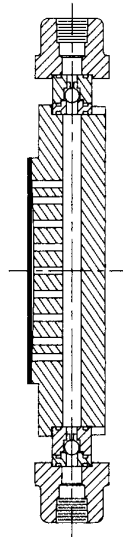


FIGURA 6

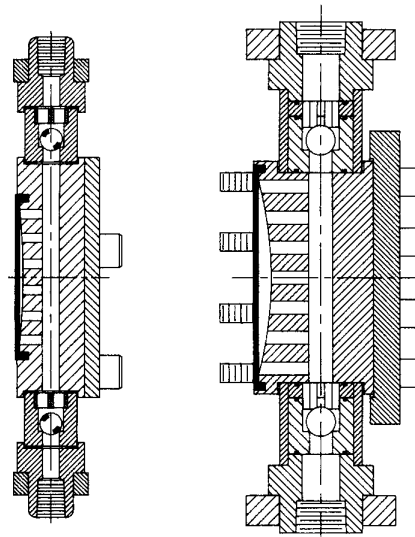


FIGURA 7

En las secciones de Funcionamiento, Mantenimiento y Solución de Problemas se da información adicional sobre estas válvulas.

## Cabezales de impulsión

Existen varias configuraciones básicas de cabezal de impulsión:

- Figura nº 5: pistones de  $\frac{1}{4}$ " a  $1 \frac{1}{2}$ " con cabezal de impulsión metálico y membrana de plástico.
- Figura nº 6: pistones de  $\frac{1}{4}$ " a  $\frac{1}{2}$ ", con cabezal de impulsión metálico y membrana metálica.
- Figura nº 7: pistones de  $\frac{1}{2}$ " a  $1 \frac{1}{2}$ " con cabezal de impulsión de plástico y membrana de plástico.

## CONSEJOS DE INSTALACIÓN

### Comprobación del envío

Un envío normal de Pulsafeeder se compone de la bomba, aceite PULSAalube, llaves, manual de instrucciones y lista de repuestos, además de los repuestos encargados. Desembale el envío con cuidado, compruebe la lista de embalajes y verifique que se hayan recibido todas las piezas. Compruebe que la tensión del motor eléctrico coincida con el suministro disponible.

### Emplazamiento de una bomba 680

Las bombas Pulsafeeder están diseñadas para funcionar en condiciones atmosféricas de interior. Si deben funcionar en exteriores, es recomendable instalar un tejadillo o capotaje. Si la temperatura ambiente puede bajar por debajo de 4,4 °C (40 °F), se recomienda instalar calefacción o emplear un aceite alternativo. En caso de que la temperatura de los fluidos que entren en la bomba pueda caer por debajo de 4,4 °C, consulte con fábrica.

1. Nivele la bomba, calzándola si es preciso.
2. Atorníllela a su base, sin deformar ésta.

*NOTA: En la mayoría de los casos, los modelos 680 no se atornillan a la base. Sin embargo, es importante que exista una base sólida y bien nivelada, que contribuya a que la vibración de la bomba sea mínima. La vibración continua puede aflojar las juntas planas y las conexiones de tubería.*

3. Antes de ponerla en marcha, compruebe el alineamiento del motor con el cabezal de impulsión y el apriete de los tornillos de las válvulas. Controle cuidadosamente los pares de apriete.

### Aspiración por inundación recomendada

El manejo de la instalación se simplifica si el medio fluye hasta la bomba por su propio peso. Siempre que sea posible, sitúe la bomba a una cota inferior a la del tanque de alimentación.

### Presión de descarga

Todos los modelos 680 están diseñados para funcionar en continuo a la presión nominal de

descarga. Para evitar problemas de sifonamiento, la presión de descarga debe ser al menos 5 psi mayor que la de aspiración. Si se bombea pendiente abajo, puede ser preciso instalar una válvula de contrapresión en la línea de descarga.

### Tuberías

El diámetro y la longitud de las tuberías influyen decisivamente en el correcto funcionamiento de cualquier bomba dosificadora. Una descarga limitada o una aspiración insuficiente ponen de manifiesto, inequívocamente, el mal funcionamiento de una instalación de bomba dosificadora. Para ayudar a los ingenieros encargados del diseño del sistema de tuberías, se suministra, previa solicitud, el folleto "Diseño de instalaciones de bombas dosificadoras" (Hoja técnica 304). La tubería de aspiración debe tener un diámetro al menos igual al de la conexión de aspiración de la bomba.

La Figura A muestra la configuración de tubería preferida para una buena instalación de bomba dosificadora. Una buena instalación de tuberías tiene en cuenta las necesidades actuales y futuras del sistema dosificador. Deben preverse válvulas de corte y uniones o bridas en las líneas de aspiración y descarga. De este modo, resulta posible inspeccionar las válvulas antirretorno sin necesidad de vaciar tramos largos de tubería. También es conveniente instalar una "T" en las líneas de succión y descarga, entre la bomba y la válvula de corte. La "T" facilita la instalación de un tubo para calibración de la bomba en su puesta en marcha inicial o en cualquier momento posterior. Además, toda buena instalación debe tener, obligatoriamente, una "T" en la tubería de descarga, que permita montar un manómetro para comprobar la presión de descarga de la bomba y reajustar la válvula de derivación durante la puesta en marcha inicial y en las operaciones posteriores de mantenimiento. Para evitar las tensiones en los cuerpos de válvula, sostenga las tuberías con correas o tirantes. El peso de la tubería no debe descansar sobre una unión entre tramos, ni sobre un cuerpo de válvula u otra porción del cabezal de accionamiento, o se producirán fugas. La entrada de aire por una unión u otro elemento de la línea de aspiración puede afectar seriamente a la precisión de la dosificación y resulta muy difícil de detectar. Si se utiliza tubería rígida, es recomendable atornillar la bomba a su base.

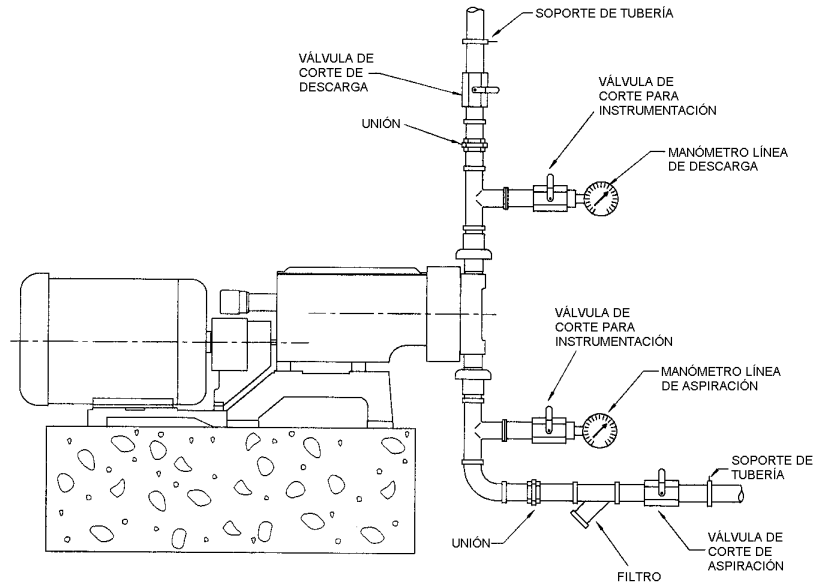


FIGURA A

### Utilización de filtros

Las válvulas antirretorno se ven afectadas por la suciedad y por otros contaminantes. Cualquier acumulación puede producir problemas de funcionamiento. Instale un filtro en la línea de aspiración, entre la válvula de corte y la válvula de aspiración de la bomba, preferiblemente de malla 100 *mesh*.

### Lavado del sistema de tubería

Independientemente de que las tuberías empleadas sean nuevas o viejas, lave todas las líneas con un líquido limpio o sóplelas con aire antes de poner la bomba en marcha, para arrastrar la suciedad y los cuerpos extraños. El líquido de lavado debe ser compatible con el producto que se vaya a bombear.

### Modelos con cabezal de impulsión metálico

El cabezal de impulsión se suministra en diferentes aleaciones. Debe seleccionarse una tubería de material similar. Si los materiales son muy distintos, puede producirse corrosión galvánica.

No suelde tubería al cuerpo de una válvula sin antes desmontarlo de la bomba. El calor excesivo puede dañar al cabezal de impulsión y a otros elementos. Los tornillos *tie bar* deben colocarse en el cuerpo de la válvula *antes* de soldar.

### Modelos con cabezal de impulsión de plástico

Trabaje con cuidado cuando haga conexiones con cabezales de impulsión de plástico. El apriete excesivo puede romper o deformar el material plástico. Las tuberías deben servir para la máxima presión de descarga esperada. **NO UTILICE TUBERÍA METÁLICA.**

### INSPECCIÓN PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA INICIAL

Antes de enviar una bomba dosificadora 680, se comprueba si descarga el caudal correcto a la capacidad máxima de la válvula de alivio de la presión. La cavidad de la membrana se ceba por completo, y se suministra cebada. El engranaje reductor y el depósito de aceite hidráulico se suministran desmontados. En el envío se incluye una cantidad de aceite PULSAcube suficiente para rellenar la caja reductora y el depósito hidráulico.

### ADVERTENCIA

1. No haga funcionar la bomba sin aceite.
2. No desmonte la tapa principal de la caja reductora con la bomba en funcionamiento.
3. No haga funcionar la bomba sin el protector del acoplamiento.

4. No introduzca los dedos o las manos en la caja reductora con la bomba en funcionamiento.

### **Llenado de la caja reductora y de los depósitos de aceite**

Desmunte la tapa de la bomba y llene los dos depósitos con aceite PULSAube, hasta el máximo de la partición de la caja reductora. No rellene en exceso. El aceite PULSAube sirve como lubricante del engranaje y como fluido hidráulico de transferencia. Si desea emplear otro aceite, consulte con el fabricante.

La tapa incorpora una membrana de libre actuación, que permite respirar al depósito y, al mismo tiempo, lo aísla de la atmósfera. Cuando vuelva a colocar la tapa, asegúrese de que la membrana esté correctamente situada, de modo que estanquice la caja reductora.

### **Inspección final**

Debido al pequeño tamaño y poco peso de la bomba, a veces se la maltrata durante el envío. Aunque no se suelen producir daños, es posible que algunas piezas se desajusten ligeramente, afectando al alineamiento del motor o del control neumático. Debe efectuarse una inspección visual rápida para verificar que el eje del motor y el eje de control no se hayan desalineado. De lo contrario, pueden producirse daños al poner el motor en funcionamiento. Si, tras el arranque, se observa una vibración inusual, ajuste el alineamiento del motor y del acoplamiento.

### **Puesta en marcha inicial**

Como el sistema de aceite hidráulico se suministra cebado de fábrica, para tener paso de caudal sólo es preciso cebar el sistema de proceso. Si, por accidente, se vacía el sistema hidráulico (arranque de la bomba con aspiración o descarga restringida, o con ajustes inadecuados en las válvulas de purga y compensación), será preciso volver a cebarlo antes de calibrar la bomba (véase la sección de mantenimiento).

### **Cebado del cabezal de proceso**

1. Abra las válvulas de corte de las líneas de aspiración y descarga.
2. Si el diseño del sistema de tubería y la ubicación del tanque de alimentación permiten que el producto fluya por gravedad hasta la bom-

ba no se precisa cebado. Sin embargo, si la línea de descarga está sometida a presión, puede quedar aire ocluido en el cabezal de proceso, lo que obliga a eliminar la presión de la descarga para que la bomba pueda cebarse por sí misma.

3. Si la bomba trabaja con una altura de aspiración, puede ser necesario cebar manualmente el cabezal de impulsión. Desmunte la válvula de descarga extrayendo primero sus tornillos *tie bar*. Llene el cabezal con medio de proceso o con un líquido compatible. Vuelva a montar la válvula, en su posición original y apriete de nuevo los tornillos *tie bar*.
4. La bomba queda lista para el arranque inicial.
5. Ponga la bomba en marcha y aumente el control hasta alcanzar la carrera máxima.
6. Haga una comprobación rápida de que la bomba descarga, aproximadamente, el caudal deseado para el ajuste de carrera máxima. En cualquier modelo de bomba, antes de proceder al calibrado, la unidad debe funcionar durante al menos una hora, para que los sistemas hidráulico y del cabezal de impulsión se estabilicen. Por otro lado, al llenar los depósitos con aceite PULSAube se producen pequeñas burbujas de aire. Para que las burbujas se eliminen y el sistema hidráulico se estabilice se necesita como mínimo una hora de funcionamiento. En algunos modelos de desplazamiento muy lento se necesitan hasta ocho horas de funcionamiento para que el sistema se estabilice y pueda llevarse a cabo un calibrado preciso (esta circunstancia se limita, en general, a los modelos con conexiones de  $\frac{1}{4}$  y pistones de  $\frac{1}{2}$ ”).

Si, con el ajuste de carrera máxima, la bomba no descarga aproximadamente el caudal deseado, busque las causas en la sección de Solución de Problemas y consulte el procedimiento de cebado en la sección de Funcionamiento y Mantenimiento.

### **Para ajustar el caudal**

#### *Figura B*

Las bombas Pulsafeeder 680 disponen de un tornillo micrométrico de ajuste, con bloqueo externo, para variar la longitud de carrera, con la bomba en funcionamiento o en punto muerto. Para aumentar el caudal, presione el sistema de bloqueo y gire el tornillo en sentido horario. Para reducirlo, presione el bloqueo y gire en sentido antihorario. El tornillo tiene una escala de porcen-

taje de caudal. Para convertir las lecturas de porcentaje en unidades de volumen o de masa se necesitan curvas calibradas de conversión. En tornillos de ajuste de modelos anteriores sin bloqueo externo, se puede aumentar la fricción del

tornillo de ajuste, e incluso bloquearlo por completo, desmontando la tapa de la caja reductora y apretando la tuerca del vástago de ajuste.

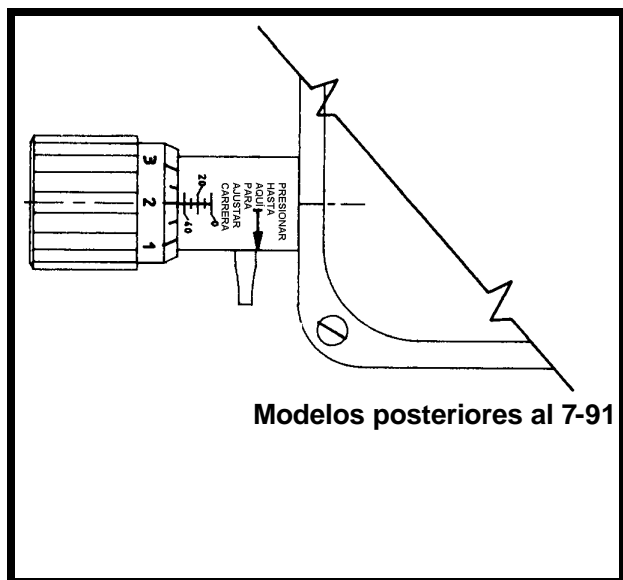


FIGURA B

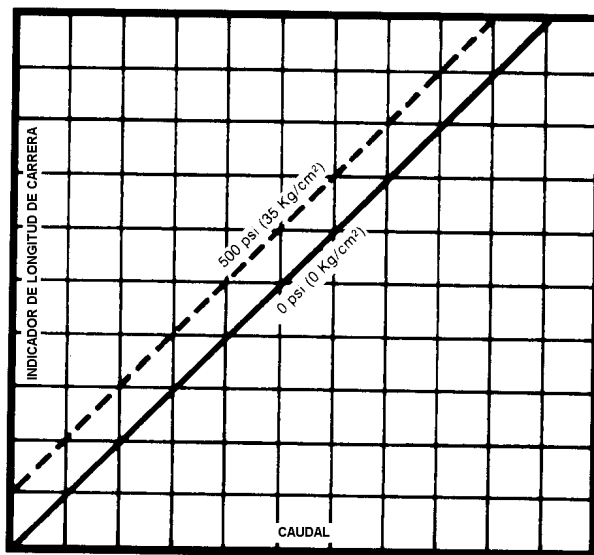


FIGURA C

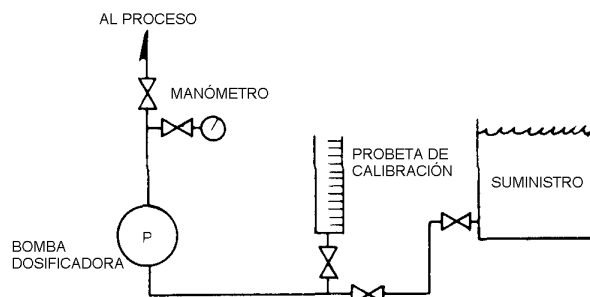


FIGURA D

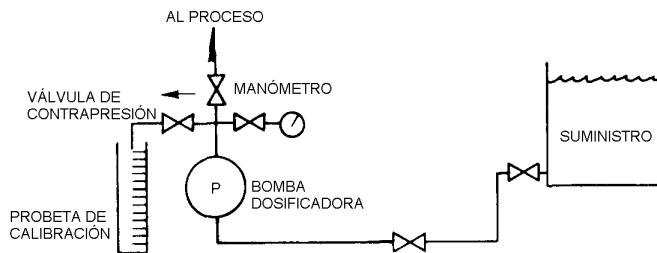


FIGURA E

### Calibrado

Todas las bombas se prueban con agua, a temperatura ambiente, con una altura de aspiración negativa de 7 pies (inundación), a la presión nominal. Las curvas suministradas por Pulsafeeder

se basan en esta prueba y tienen únicamente valor orientativo.

Todas las bombas deben calibrarse en las condiciones de trabajo reales, para que el operario conozca los ajustes correspondientes al rendimiento específico. La Figura C muestra una curva

típica de desplazamiento. El caudal descargado por la bomba tiene una dependencia lineal con el ajuste micrométrico. Sin embargo, el aumento de la presión de descarga reduce ligeramente el rendimiento (línea punteada, paralela a la de presión atmosférica). Esta pérdida de rendimiento se debe a la compresión del aceite hidráulico y a defectos de eficiencia de las válvulas. El caudal a presión atmosférica es muy cercano al valor calculado. A medida que aumenta la presión de descarga se produce una reducción en el rendimiento: aproximadamente un 1% por cada aumento de 100 psi.

Las Figuras D y E muestran disposiciones típicas de tubería para efectuar el calibrado de la bomba. Es aconsejable calibrar desde el lado de aspiración, dejando a la bomba que funcione en condiciones de descarga iguales o parecidas a las reales.

Mida el caudal varias veces con tres longitudes de carrera distintas y represente las medidas en papel milimetrado. Para todas las situaciones estables, los puntos deben describir una línea recta.

Las bombas Pulsafeeder equipadas con controles automáticos, ya sean neumáticos o electrónicos, incluyen instrucciones separadas relativas a la calibración y al ajuste del rendimiento.

## **FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO**

Las secciones anteriores le han guiado en la instalación y la puesta en marcha de su bomba 680. Las secciones siguientes le ayudarán a mantener la bomba en buenas condiciones de funcionamiento y a resolver cualquier problema que se presente durante la puesta en marcha o posteriormente.

Un registro preciso del funcionamiento de la bomba, desde su entrada en servicio, revela el tipo y cantidad de mantenimiento necesario. Para garantizar un funcionamiento sin problemas debe elaborarse un programa de mantenimiento preventivo basado en dicho registro. No es posible predecir la duración de piezas como la membrana, las válvulas antirretorno y otras partes en contacto con el medio bombeado. La vida útil de los materiales se ve afectada por los índices de corrosión y las condiciones de trabajo, de modo que el mantenimiento de cada bomba individual

dependerá de las condiciones de servicio concretas.

### **Inspección de la membrana**

*Figuras 3 y 4*

Las membranas de la Serie PULSA, metálicas o en plástico TFE, no sufren fatiga ni se rompen como consecuencia de la flexión continuada durante el uso normal. Sin embargo, la acumulación a largo plazo de materias extrañas, o la oclusión de partículas duras y cortantes entre la membrana y la cavidad del disco pueden, eventualmente, causar daños prematuros.

Es conveniente realizar una inspección periódica de la membrana, sobre todo si el producto bombeado contiene partículas de gran tamaño.

Para desmontar la membrana, los primeros cuatro pasos de la relación siguiente son comunes a las membranas metálicas y de plástico.

1. Despresurice por completo el sistema de tubería.
2. Cierre las válvulas de corte de entrada y salida.
3. Abra las uniones o bridas de la tubería.
4. Recoja todo el aceite hidráulico y el producto que aparezca al desmontar el cabezal y las válvulas. Deshágase de ellos adecuadamente.
5. Desmunte la válvula antirretorno de aspiración y vacíe el cabezal de impulsión y la cavidad de la bomba. Si el producto es peligroso, trabaje extremando la precaución y utilice ropa de protección adecuada.

Para membranas de plástico, siga los puntos 6 a 10. Para membranas metálicas, siga los pasos 11 a 15.

6. Extraiga los tornillos del cabezal de impulsión y lave el cabezal con agua u otro fluido compatible.
7. Las membranas tipo disco plano, en TFE, que se queden pegadas al cabezal de impulsión, pueden extraerse forzando el paso de aire comprimido por la boca de aspiración, tapando al mismo tiempo la boca de descarga. Las membranas que se queden pegadas al

cabezal de accionamiento hidráulico pueden extraerse haciendo girar el pistón con la mano.

8. Si la membrana no muestra señales de deterioro, no hace falta cambiarla. Se considera normal que la membrana esté ligeramente combada.
9. En los modelos con una placa de montaje en forma de disco, asegúrese de que cuando vuelva a montar el disco, éste quede con el lado de la cavidad apuntando a la membrana y con uno de los cuatro orificios de que dispone sobre el borde exterior de la cavidad, de forma que la cavidad pueda expulsar aire durante el cebado.
10. Algunas membranas de plástico PULSAFEEDER incorporan un diseño integrado de junta tórica. Respete los valores de apriete que se dan en la Tabla 1. En otros modelos, sin junta tórica, es preciso comprimir la membrana formando una junta. De nuevo, respete los valores de apriete de la Tabla 1. EN LOS MODELOS CON VÁLVULAS O CABEZAL DE PLÁSTICO, APRIETE SIEMPRE A MANO, PARA NO DEFORMAR LAS PIEZAS.

Los pasos siguientes sólo son válidos para membranas metálicas.

11. La membrana está estanquizada mediante juntas tóricas o planas, tanto por el lado del cabezal de impulsión como por el de accio-

namiento. Por dlo, al aflojar los tornillos del cabezal de impulsión se pueden producir, simultáneamente, fugas de aceite y de producto. Es aconsejable desmontar primero la válvula antirretorno de aspiración y vaciar el cabezal de impulsión y la cavidad de la bomba. Si el producto es peligroso, extreme la precaución.

12. Cuando extraiga los tornillos del cabezal de impulsión, deje en su sitio dos de la parte inferior. Aflojélos hasta que resulte visible la parte superior de la membrana. A continuación, extraiga la membrana ayudándose de unas pinzas.
13. Si la membrana tiene señales de deterioro, cámbiela.
14. Si las juntas tóricas aparecen extruidas o presentan cortes, cámbielas. En modelos con membranas planas, cambie la membrana cada vez que desmonte el cabezal. Asegúrese de que las membranas planas queden correctamente colocadas en las indentaciones de la bomba y del cabezal de impulsión. Para sujetar las juntas planas a su posición, utilice un pegamento. NO CUBRA LAS JUNTAS PLANAS COMPLETAMENTE CON PEGAMENTO, porque el pegamento llenaría por completo las indentaciones, perjudicando a la estanqueidad.
15. Antes de volver a montar, compruebe que todas las superficies de los cabezales de impulsión y de bombeo estén limpias.

**RECOMENDACIONES DE PAR DE APRIETE DE TORNILLOS  
PARA MODELOS CON CABEZAL METÁLICO Y MEMBRANAS DE PLÁSTICO (1) (2)**

Diámetro del pistón	Tornillos cabezal de impulsión		Tornillos <i>tie bar</i>	
0,250 - 0,500	240-300 in. lbs.	2,76-3,45 Nm	45-65 in. lbs	5,2-7,5 Nm
0,625 - 1,50	60-70 in. lbs.	6,9-8,1 Nm	25-45 in. lbs	2,9-5,2 Nm

- (1) Los tornillos de cabezales de impulsión metálicos con membranas metálicas pueden apretarse dentro del intervalo normal compatible con el tamaño del tornillo. Los tornillos *tie bar* puede apretarse igual que para los modelos con membrana de plástico.
- (2) **No utilice estos intervalos de par de apriete para modelos con cabezal de impulsión y cuerpos de válvula de plástico. En estos modelos, para conseguir una estanqueidad correcta, los tornillos deben apretarse a mano.**

## Recebado del sistema hidráulico

*Figuras 3 y 4*

1. Instale la membrana y monte el cabezal de impulsión, apretando los tornillos uniformemente. Utilice una llave con limitador de par y apriete hasta los valores indicados.
2. Vuelva a montar el cuerpo de la válvula. Al insertar las juntas planas, asegúrese de colocarlas correctamente. Monte las válvulas, los asientos y las juntas de asiento con la orientación adecuada al sentido de paso de caudal (véanse las Figuras 8 a 11) y apriete los tornillos.
3. Conecte la tubería de aspiración.
4. Derive la línea de descarga al conducto de desagüe o de vuelta a la línea de aspiración. Ponga en marcha el motor y cebe el cabezal de impulsión.
5. Coloque el ajuste de carrera a la longitud máxima.
6. Detenga la bomba y desmonte del cabezal de accionamiento la válvula de purga (manual o automática).
7. Coloque una pipeta de plástico en el orificio del cabezal dejado por la válvula de purga. Llene la pipeta con aceite del mismo tipo utilizado para la caja de engranajes.
8. Ponga la bomba en marcha. En cada carrera de aspiración, la bomba succionará aire de la pipeta y en cada carrera de descarga expulsará aire del cabezal de accionamiento.
9. Añada aceite a la pipeta según vaya siendo necesario, hasta que la bomba no expulse más aire por el cabezal de accionamiento y el nivel de aceite baje y suba al compás del movimiento de la bomba.
10. Desconecte la bomba y, con la mano, haga retroceder el pistón hasta su posición más retrasada (para ello, desmonte la tapa del acoplamiento y gire a mano el eje del motor).
11. Extraiga la pipeta y vuelva a instalar la válvula de purga (manual o automática).

## Alineamiento del pistón y la membrana

12. Haga girar a mano el eje del motor hasta que el pistón alcance su posición más adelantada.
13. Si el pistón no se atasca hasta alcanzar su posición más avanzada, el pistón y la membrana están en fase.
14. Si, por el contrario, el pistón se atasca en algún punto antes de alcanzar su posición más avanzada, reduzca el ajuste de la válvula de derivación (anotando el número de vueltas), hasta que el pistón pueda continuar avanzando, expulsando el exceso de aceite del cabezal de accionamiento por la válvula de derivación, hasta llegar a su posición más avanzada.
15. Vuelva a apretar la válvula de derivación hasta su ajuste original. No exceda, en ningún caso, la PRESIÓN MÁXIMA DE FUNCIONAMIENTO indicada en la placa de características de la bomba.
16. Ahora el sistema hidráulico está cebado y la membrana en fase con el pistón.
17. Agregue aceite PULSAube en los depósitos frontal y trasero, hasta que el nivel alcance la parte superior de la partición.
18. Cuando la bomba haya funcionado durante varias horas, vuelva a purgar cualquier resto de aire que pueda quedar.

## Válvulas antirretorno

*Figuras 8, 9, 10 y 11*

Nuestra experiencia, acumulada en miles de instalaciones, nos ha demostrado que muchas de las averías de las bombas dosificadoras están relacionadas con las válvulas antirretorno. Los problemas normalmente derivan de: (a) la acumulación de suciedad entre la válvula y el asiento; (b) corrosión en las superficies de los asientos; (c) la erosión causada por la alta velocidad del caudal; y (d) los daños físicos normales tras un servicio prolongado.

Cuando vuelva a montar una válvula, después de limpiarla o de sustituir alguna pieza, utilice juntas nuevas.

Tras extraer la válvula, desmóntela e inspeccione los componentes en busca de señales de desgaste, deterioro o acumulación de sólidos. El asiento de la válvula de bola debe tener una arista viva de 90°, sin mellas ni abolladuras. Presione la bola contra su asiento y coloque una luz bajo el asiento. Si la luz resulta visible entre la bola y el asiento, sustituya la bola, el asiento o ambos.

## Válvula hidráulica de compensación

Las válvulas hidráulicas de compensación están diseñadas para mantener un volumen correcto de aceite en el sistema hidráulico, entre el pistón y la membrana. Las bombas se suministran con válvulas de uno de los dos tipos ilustrados en las Figuras 12 y 13.

DISEÑO EN PLÁSTICO  
PISTONES DE DIA. ¼ - 5/8

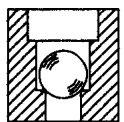
JUNTA PLANA



GUÍA Y TOPE



BOLA



ASIENTO

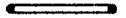
JUNTA PLANA



FIGURA 8

DISEÑO DE VÁLVULA METÁLICA  
PISTONES DE DIA. ¼ Y MAYORES

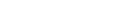
JUNTA TÓRICA



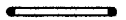
GUÍA Y TOPE



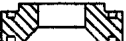
BOLA



JUNTA TÓRICA



ASIENTO



JUNTA TÓRICA

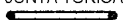


FIGURA 9

DISEÑO DE VÁLVULA DE PLÁSTICO  
PISTONES DE DIA. ¾ Y MAYORES

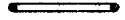
JUNTA TÓRICA



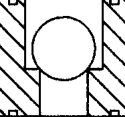
TOPE



JUNTA TÓRICA



ASIENTO



ASIENTO

JUNTA TÓRICA



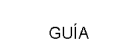
FIGURA 10

DISEÑO DE VÁLVULA PARA LODOS  
PISTONES DE DIA. ¾ Y MAYORES

TOPE DE BOLA



GUÍA



BOLA



ASIENTO DE ELASTÓMERO



ADAPTADOR DEL ASIENTO



FIGURA 11

## Válvulas ajustables

### Figura 12

Aunque la válvula de la figura se entrega ajustada de fábrica, el operario puede variar el ajuste. En circunstancias normales, no es preciso que lo haga. En el ajuste normal de fábrica quedan a la vista dos estrías del extremo de la rosca del eje, a partir de la tuerca de bloqueo. Esta válvula no requiere mantenimiento preventivo y no se considera una pieza de desgaste normal. En algunas situaciones, puede ser preciso ajustarla. Si la tensión del muelle es excesiva, puede producirse una pérdida de caudal gradual en la bomba. Si la tensión es demasiado baja, la válvula de derivación dejará escapar aceite en cada carrera.

### Figura 13

La válvula de la figura se ajusta haciendo girar el tornillo de ajuste (Figura 13) para variar la tensión del muelle. En fábrica se utiliza el procedimiento siguiente para ajustar la válvula:

- 1) Se desmonta el tornillo de ajuste y el muelle de apoyo. El muelle debe manipularse con cuidado, **evitando comprimirlo o estirarlo con la mano**.
- 2) Se limpia la rosca del tornillo de ajuste y se aplican sobre ella entre 4 y 6 capas de cinta de teflón.
- 3) Se vuelve a roscar el tornillo de ajuste al cuerpo de la válvula, hasta que la rosca aparece por debajo. A continuación se hace girar en sentido antihorario 4-5 vueltas.

Si la bomba es nueva o la válvula de compensación está recién calibrada y, durante un período de funcionamiento de la bomba de cuatro horas aparecen más de tres burbujas de aire en la línea de purga, del tamaño de la tubería, **no repita** los pasos 1 a 3 anteriores. En su lugar, deberá efectuar un procedimiento de "ajuste fino":

- 1) Desconecte la bomba o póngala en punto muerto.

- 2) Apriete el tornillo de ajuste 1 vuelta (en sentido horario).
- 3) Deje la bomba en punto muerto durante una hora, para que el aire disuelto en el aceite pueda desprenderse. Si no se puede interrumpir el servicio de la bomba, se puede cambiar manualmente el aceite cargado de aire abriendo la válvula de alivio de la presión y haciendo girar a mano el acoplamiento del motor. Cuando el aceite esté libre de aire, vuelva la válvula de alivio a su posición inicial.
- 4) Debe comprobarse periódicamente si la válvula de purga expulsa demasiado aire. El procedimiento de ajuste fino debe repetirse siempre que sea necesario.

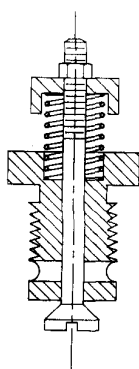


FIGURA 12

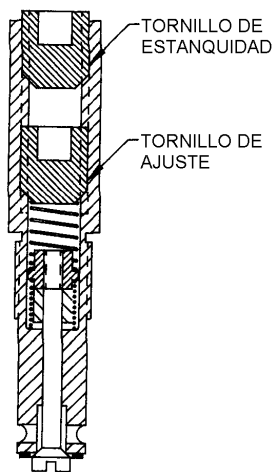


FIGURA 13

Para desmontar o sustituir una válvula, afloje el cuerpo de la misma (girando en sentido horario) ayudándose de una llave de  $\frac{1}{2}$ . Si el bloque de la válvula necesita limpieza, desmonte el cuerpo de la válvula del cabezal de accionamiento. Tenga cuidado al desmontar el muelle del tornillo de ajuste situado en el cuerpo de la válvula. Inserte una llave Allen de  $\frac{1}{4}$  en el cuerpo de la válvula y afloje el vástago. Tenga cuidado de no aplicar más presión de la necesaria para abrir la muesca "del máximo de la válvula. Si la abre más, puede dañar el muelle del vástago. Limpie el extremo del vástago con un disolvente y séquelo soplando aire.

### Válvula hidráulica de derivación

La válvula de derivación (bypass) es ajustable y está accionada por un resorte. Está diseñada para proteger la bomba contra una presión hidráulica excesiva. La válvula se ajusta en fábrica

al valor de "Ajuste de la válvula de derivación" indicado en las especificaciones, o bien para permitir el funcionamiento a la presión máxima de la bomba, indicada en la placa de características, sin necesidad de alivio de presión.

Para ajustar la válvula a una presión de derivación menor, gire el tornillo de ajuste en sentido antihorario.

Para comprobar el ajuste de presión es preciso instalar un manómetro en la línea de descarga, entre la bomba y una válvula de corte. Con la bomba funcionando a su carrera máxima, el cierre gradual de la válvula de corte hará que la válvula de derivación alcance su presión límite, detectable por medio del manómetro. Cuando la válvula de derivación se ajusta a la presión máxima de trabajo de la bomba (indicada en la placa de características), la presión límite es ligeramente superior a la presión máxima, para que la válvula no se abra innecesariamente durante el funcionamiento normal. En algunos modelos con pistones grandes y altas velocidades de carrera, la presión de descarga (*dumping*) del producto puede ser considerablemente mayor que la presión límite de la válvula. Por ello, la válvula interna de derivación no es una válvula de seguridad capaz de proteger la instrumentación y la tubería de proceso. En las bombas con pistones de gran tamaño y alta frecuencia de emboladas, la presión de descarga (*dumping*) es una presión instantánea que, en general, sólo se alcanza en la primera carrera de descarga, ya que la que la válvula de compensación no puede reponer en una sola carrera el aceite expulsado por el pistón.

No es normal que la válvula hidráulica de derivación se abra en condiciones normales de funcionamiento. La válvula se abre en las situaciones siguientes:

1. Aumento excesivo de la presión en el proceso al que la bomba descarga.
2. Línea de descarga taponada o cierre de una válvula de corte en la línea de descarga con la bomba en funcionamiento.
3. Restricciones en la alimentación a la bomba que provoquen el funcionamiento de la válvula de compensación. Si se bloquea un filtro de aspiración, o si alguien cierra una válvula de aspiración, limitando el paso de caudal en dirección a la bomba, la membrana no es capaz de seguir el movimiento del pistón. Se produ-

ce un vacío entre la membrana plana y el pistón, y la válvula de compensación se activa, reponiendo aceite. Este exceso de aceite se expulsará, a través de la válvula de derivación, en la carrera de descarga del pistón. Deben evitarse las tuberías insuficientemente dimensionadas (restrictivas). Véase, en este sentido, la sección "Tuberías".

Cualquier situación inusual del sistema que dificulte el movimiento de la membrana producirá una circulación entre la válvula de compensación y la de derivación. La recirculación continuada del aceite por la válvula hidráulica de derivación puede, eventualmente, producir cavitación y, además, introduce una sobrecarga innecesaria en el mecanismo de la bomba.

### Válvula automática de purga

Figura 14.

La válvula automática de purga es una válvula antirretorno de bola, accionada por efecto de la gravedad y diseñada para extraer una pequeña cantidad de aire o aceite hidráulico en cada carrera de la bomba.

Es preciso eliminar de la válvula cualquier depósito de sólidos, que pueden ocasionar un funcionamiento incorrecto. Desmonte la válvula y límpiela con queroseno u otro disolvente. Si no es posible eliminar los sólidos, deberá sustituir la válvula en su totalidad.

### VÁLVULA AUTOMÁTICA DE PURGA

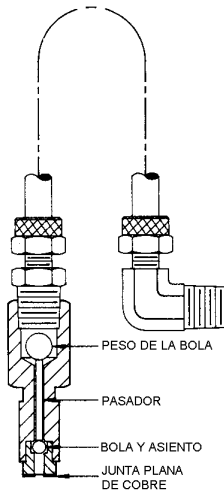


FIGURA 14

### Válvula manual de purga

Figura 15

La válvula manual de purga se emplea en modelos con pistones de pequeño tamaño, con poco movimiento del aceite y mínima inestabilidad hidráulica. Para hacerla funcionar, aflójela ligeramente hasta que salga una pequeña cantidad de aceite. Deje floja la válvula durante unas pocas carreras y vuelva a apretarla.

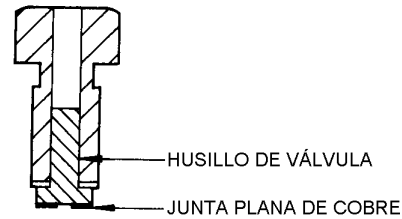


FIGURA 15

### Instrucciones de lubricación

PULSA lube es un aceite hecho a medida con aditivos que favorecen la lubricación y la transferencia hidráulica (existe una lista de aceites comerciales aceptables, para casos de emergencia). La membrana situada en la tapa de la caja de engranajes protege al aceite de la contaminación durante largos periodos de tiempo. Es recomendable comprobar el nivel de aceite y su posible contaminación cada seis meses.

En condiciones de fuerte humedad continuada, o en presencia de agua, el aceite puede emulsificarse y adquirir un color amarillento. Si esto sucede, cambie el aceite inmediatamente y compruebe si existe corrosión en la válvula de compensación o en otras partes. Para extraer el aceite de las cámaras se utiliza una bomba de vaciado similar a una pistola de grasa, aunque también puede vaciarse con sólo abrir las bocas de vaciado situadas en el lateral de cada una de las cámaras.

Si desea establecer un registro de mantenimiento y un procedimiento regular, compruebe el lubricante cada tres meses y el mecanismo de transmisión cada seis. Al final del primer intervalo de seis meses, compruebe el estado de las válvulas antirretorno de aspiración y descarga. Estas comprobaciones, junto con la inspección de las juntas, debe formar parte del procedimiento de mantenimiento preventivo.

## Capacidad de aceite

Para llenar las dos cámaras y cebar el cabezal de accionamiento hidráulico de una bomba dosificadora 680 estándar se necesita, aproximadamente, un cuarto de galón (0,95 litros) de aceite PULSA lube. El aceite PULSA lube se presenta en bidones de 1 galón (3,8 litros); paquetes de 6 bidones de 1 galón; bidones de 5 galones (18,9 litros) y barriles de 55 galones (207 litros).



## INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

### Almacenamiento a corto plazo

Se considera corto plazo el almacenamiento de bombas de la Serie PULSA durante períodos no superiores a 12 meses, a contar desde la recepción. En tales condiciones, se recomienda observar las siguientes instrucciones:

1. Las bombas deben almacenarse en interiores con entornos secos y a temperatura ambiente.
2. En los dos meses siguientes a la fecha de envío, la caja de engranajes y el depósito hidráulico deberán rellenarse por completo con aceite PULSA lube.
3. La caja de engranajes y el depósito hidráulico deberán inspeccionarse cada 3-6 meses. Deberá mantenerse el nivel de aceite,

asegurando que no se produce entrada de agua o condensación en la caja de engranajes. Si se produce alguna de estas circunstancias, se seguirán las instrucciones del apartado 1 de la sección siguiente.

4. Se recomienda ajustar la longitud de carrera de la bomba a su valor medio, y efectuar manualmente el ciclo del pistón una vez cada 6 meses (forzar de 3 a 6 ciclos).
5. Antes del arranque inicial, realice una inspección completa y ponga en marcha la bomba de acuerdo con las instrucciones de este manual.

### Almacenamiento a largo plazo

Cuando el período de almacenamiento supere los 12 meses, además de las instrucciones anteriores se cumplirán las siguientes:

1. Cada doce meses, vacíe de aceite PULSA lube la caja de engranajes y el depósito hidráulico. Lave la caja y el depósito con queroseno o con un disolvente con base de petróleo, seque cuidadosamente con un trapo y rellene con aceite PULSA lube limpio.
2. Cada doce meses deberá conectarse el motor a una fuente de alimentación, haciendo funcionar la bomba durante un período mínimo de una hora. Para realizar esta operación no es preciso que haya ningún líquido en el cabezal de impulsión, aunque sí es necesario que las bocas de aspiración y descarga estén abiertas al aire.

Si el período de almacenamiento supera los doce meses, la garantía de Pulsafeeder no cubrirá elementos tales como retenes, juntas planas, copas de pistón, etc., sujetos a envejecimiento. Si la bomba ha estado almacenada durante más de doce meses, se recomienda sustituir estos elementos antes de ponerla en servicio. Los materiales y la mano de obra necesaria para recondicionar o sustituir dichos elementos correrán por cuenta del propietario de la bomba. Si una bomba previamente almacenada durante un período prolongado se encuentra dentro de la garantía de un año del fabricante, el acondicionamiento y la inspección del equipo serán efectuados por personal del servicio técnico de Pulsafeeder.

## Repuestos en existencias

Pulsafeeder ofrece unos juegos de repuestos, denominados KOPkits, consistentes en un grupo de piezas de repuesto recomendadas, que se mantienen en existencias para realizar sustituciones típicas del desgaste normal. El juego consiste en elementos tales como membranas, juntas planas de membrana (si se utilizan), piezas de las válvulas de aspiración y descarga, un juego completo de juntas planas para válvula y una junta plana para el cabezal hidráulico de bombeo. El número de KOPkit adecuado para su bomba se indica en la placa de características. Además, deben mantenerse existencias suficientes de PULSAlube para atender a los cambios periódicos de aceite.



## Pedidos de piezas

En todos sus pedidos de piezas, especifique lo siguiente:

1. Modelo y número de serie de la bomba (indicados en la placa de características).
2. Número de la pieza (indicado en la lista de piezas) o del KOPkit.
3. Material de construcción de la cabeza de impulsión (piezas en contacto con el medio).

## Servicios suplementarios de Pulsafeeder

**SERVICIO A DOMICILIO.** Reparación a domicilio o conversión de la bomba a otro uso, a un coste razonable.

**REPARACIÓN EN FÁBRICA.** Reacondicionamiento completo de la bomba.

**SEMINARIOS DE FORMACIÓN DE OPERARIOS.** Impartidos por personal de mantenimiento experimentado. Tienen lugar en nuestra fábrica de Rochester, New York o a domicilio. En este último caso, tienen un coste suplementario.

## INSTRUCCIONES EN CASO DE AVERÍA

Problema	Posible Causa	Solución
<b>La bomba no arranca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acoplamiento desconectado</li> <li>2. Avería en la fuente de alimentación</li> <li>3. Fusible o disyuntor fundido</li> <li>4. Cable eléctrico cortado</li> <li>5. Cableado eléctrico incorrecto</li> </ol>	<p>Conectarlo y alinear</p> <p>Revisar la fuente de alimentación</p> <p>Reemplazar y localizar la sobrecarga</p> <p>Localizarlo y repararlo</p> <p>Comprobar diagrama</p>
<b>No hay descarga</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El motor no funciona</li> <li>2. Tanque de suministro vacío</li> <li>3. Obstrucción en las líneas</li> <li>4. Válvulas de la línea cerradas</li> <li>5. Las válvulas de bola quedan abiertas por acumulación de sólidos</li> <li>6. Bloqueo por vapor, cavitación</li> <li>7. Pérdida del cebado</li> <li>8. Filtro obstruido</li> <li>9. Cebado del sistema hidráulico insuficiente</li> <li>10. Válvulas antirretorno instaladas del revés</li> </ol>	<p>Comprobar la fuente de alimentación y el diagrama eléctrico</p> <p>Llenarlo con producto</p> <p>Limpiar y lavar</p> <p>Abrirlas</p> <p>Inspeccionarlas y limpiarlas</p> <p>Aumentar la presión de aspiración</p> <p>Volver a cebar, buscar si existen fugas</p> <p>Desmontar y limpiar. Cambiar el tamiz si es preciso</p> <p>Véase la sección "Recebado del sistema hidráulico"</p> <p>Instálelas correctamente, ayudándose de los diagramas</p>
<b>Descarga baja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El motor va demasiado despacio</li> <li>2. Válvulas gastadas o sucias</li> <li>3. La válvula de derivación funciona en todas las carreras</li> <li>4. Calibrado incorrecto</li> <li>5. La viscosidad del producto es demasiado alta</li> <li>6. Cavitación del producto</li> </ol>	<p>Comprobar la tensión, la frecuencia, el cableado y las conexiones terminales. Verificar si las especificaciones coinciden con los datos de la placa de características</p> <p>Limpiarlas; sustituirlas si están dañadas</p> <p>Véase la sección "Válvula hidráulica de derivación"</p> <p>Evaluar y corregir</p> <p>Rebajar la viscosidad aumentando la temperatura del producto. Aumentar el tamaño de la bomba</p> <p>Aumentar la presión de aspiración. Enfriar el producto</p>
<b>La descarga cae gradualmente</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El ajuste de carrera está fuera de punto</li> <li>2. Fugas en válvulas antirretorno</li> <li>3. Fugas en la línea de aspiración</li> <li>4. Obstrucción de la válvula de derivación o de la de compensación</li> <li>5. Filtro obstruido</li> <li>6. Cambios en el producto</li> <li>7. Fugas en el conducto de bypass</li> </ol>	<p>Consultar fabricante. Reemplazar las piezas deterioradas</p> <p>Limpiarlas y sustituirlas si están dañadas</p> <p>Localizarlas y corregirlas</p> <p>Véase "Funcionamiento y Mantenimiento"</p> <p>Limpiar o sustituir el tamiz</p> <p>Comprobar la viscosidad</p> <p>Corregir las fugas en la válvula de bypass</p>
<b>Descarga errática</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fugas en la línea de aspiración</li> <li>2. Cavitación del producto</li> <li>3. El producto arrastra aire o gases</li> <li>4. Velocidad del motor errática</li> <li>5. Válvulas antirretorno obstruidas</li> </ol>	<p>Localizarlas y corregirlas</p> <p>Aumentar la presión de aspiración</p> <p>Consultar al fabricante sobre la ventilación más adecuada</p> <p>Comprobar tensión y frecuencia</p> <p>Limpiar y sustituir en caso preciso</p>

<b>Problema</b>	<b>Posible Causa</b>	<b>Solución</b>
<b>La descarga supera su valor nominal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La presión de aspiración es mayor que la de descarga</li> <li>2. Conducto de descarga demasiado pequeño</li> <li>3. El ajuste de la válvula de contrapresión es muy bajo</li> <li>4. Fugas en la válvula de contrapresión</li> </ol>	<p>Instalar una válvula de contrapresión o pedir al fabricante recomendaciones sobre la tubería</p> <p>Incrementar su diámetro. Instalar un amortiguador de pulsaciones PULSArol en la línea de descarga de la bomba</p> <p>Incrementar el ajuste</p> <p>Reparar, limpiar o reemplazar</p>
<b>La bomba pierde aceite</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membrana rota</li> <li>2. Fugas en un retén</li> <li>3. Fugas en la junta plana de la tapa</li> <li>4. Fugas en la junta plana del cabezal de accionamiento</li> <li>5. Exceso de aceite en la caja de engranajes</li> </ol>	<p>Reemplazarla</p> <p>Reemplazarlo</p> <p>Reemplazarla o apretarla</p> <p>Reemplazarla y apretar los tornillos del cabezal de accionamiento. Sellar con <i>permatex</i></p> <p>Eliminar el exceso de aceite</p>
<b>Salida continua de aire por el purgador automático</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nivel bajo de aceite en el depósito</li> <li>2. La válvula de derivación se abre constantemente</li> <li>3. Presión de aspiración demasiado baja</li> <li>4. El aceite ha sido sometido a una temperatura demasiado alta, y se ha deteriorado</li> </ol>	<p>Rellenar hasta el nivel correcto</p> <p>Véase la sección "Válvula hidráulica de derivación"</p> <p>Aumentar la presión</p> <p>Cambiar el tipo de aceite, consultar con el fabricante</p>
<b>Ruidos en los engranajes, y golpeteo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presión de descarga demasiado elevada</li> <li>2. Ariete hidráulico</li> <li>3. Cojinetes desgastados</li> <li>4. Engranajes desgastados</li> <li>5. Existe una holgura en el extremo del eje helicoidal</li> <li>6. Engranaje excéntrico o helicoidal</li> <li>7. El ajuste de la válvula de derivación es demasiado alto</li> </ol>	<p>Reducir la presión o aumentar el tamaño del conducto de descarga</p> <p>Instalar un PULSArol</p> <p>Reemplazarlos</p> <p>Reemplazarlos. Ajustar la válvula hidráulica de derivación</p> <p>Consultar con el fabricante</p> <p>Apretar o sustituir el conjunto</p> <p>Reajustar (Véase la sección "Válvula hidráulica de derivación")</p>
<b>Ruidos en las tuberías</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diámetro de tubería demasiado reducido</li> <li>2. Tendido de tuberías demasiado largo</li> <li>3. Las cámaras amortiguadoras están llenas de líquido</li> <li>4. Se necesitan cámaras amortiguadoras</li> </ol>	<p>Aumentar el diámetro. Instalar un PULSArol</p> <p>Instalar un PULSArol en la línea</p> <p>Recargar con aire o gas inerte, reemplazar la membrana y recargar</p> <p>Instalar amortiguadores de pulsaciones PULSArol</p>
<b>El motor sobrecalienta la bomba</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bomba sobrecargada</li> <li>2. Aceite demasiado viscoso</li> <li>3. Tensión muy baja</li> <li>4. Cable suelto</li> </ol>	<p>Comparar las condiciones de servicio con el diseño de la bomba</p> <p>Consultar con el fabricante</p> <p>Revisar la fuente de alimentación</p> <p>Localizarlo y corregir el problema</p>

## APÉNDICE I INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y MONTAJE DE CÁMARAS PULSATROL

El accesorio PULSATrol es una cámara que alberga una membrana, con carga neumática, encargada de almacenar energía de forma continua. Cuando se sitúa a la entrada de la bomba, mejora las características  $NPSH_b$  (Cabeza de Aspiración Positiva Neta disponible) de la línea de aspiración. Cuando se coloca en la línea de descarga, reduce los picos de presión, elimina las ondas de choque y, si tiene un tamaño suficiente, reduce las pulsaciones del caudal hasta un comportamiento casi lineal.

### INSTALACIÓN

Figuras 16 a y b

Tanto si se instala en la línea de aspiración como en la de descarga, el PULSATrol deberá emplazarse lo más cerca posible de la conexión con la bomba. Puede montarse en cualquier posición, si bien el montaje en vertical es preferible para una mayor facilidad de carga, vaciado y mantenimiento. La cámara de aire es estanca y no necesita ser rellenada, con independencia de la posición. PULSATrol deberá estar siempre separado del sistema de tubería mediante una válvula de cierre. Además, directamente debajo del PULSATrol, deberá instalarse una válvula de evacuación. Si la línea de descarga es de tipo abierto y se encuentra a presión atmosférica, deberá instalarse una válvula de contrapresión cerca del PULSATrol, para garantizar su correcto funcionamiento.

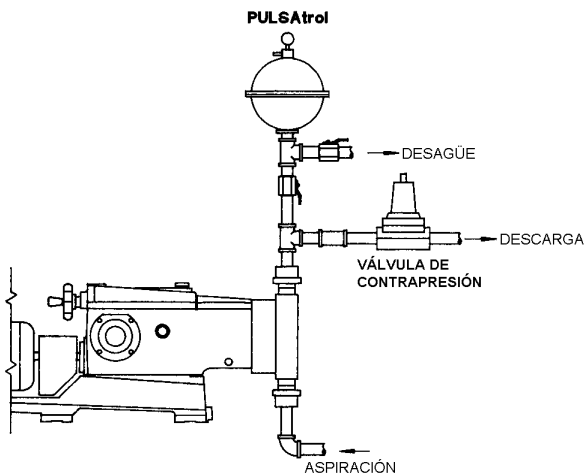


FIGURA 16 a

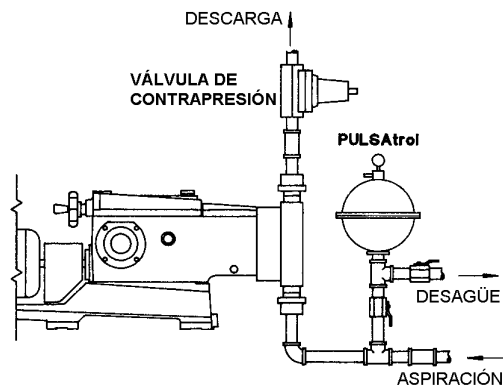


FIGURA 16 b

## FUNCIONAMIENTO (Carga del PULSAtrol)

### PROCEDIMIENTO

#### Procedimiento de Precarga para Instalación en el Lado de Descarga

1. Calcule la presión de precarga:

$$\begin{array}{l} \text{Presión media en la línea (PSIG)} \\ + \text{Presión Atmosférica} \\ \hline \text{Presión Absoluta (PSIA)} \\ \times \text{Porcentaje de Precarga (80\% máximo)} \\ \hline \text{Presión Absoluta} \\ - \text{Presión Atmosférica} \\ \hline \text{Presión de Precarga (PSIG)} \\ \\ = \text{Presión de Precarga} \end{array}$$

2. Aísle el PULSAtrol de la línea.
3. Vacíe cuidadosamente el fluido de proceso, mediante la apertura de una válvula de evacuación (véase el diseño recomendado para el sistema de tubería).
4. Aplique la presión de precarga (a medida que la membrana se mueve puede vaciarse más líquido).
5. Cierre la válvula de evacuación.
6. Ponga el PULSAtrol en línea.

### PROCEDIMIENTO

#### Procedimiento de Precarga para Instalación en el Lado de Aspiración

1. Aísle el acumulador de la línea.
2. Vacíe cuidadosamente el fluido de proceso, mediante la apertura de una válvula de evacuación (véase el diseño recomendado para el sistema de tubería, adjunto).
3. Aplique una presión de precarga entre 0,35-0,7 bar (5-10 psi) (al desplazarse la membrana, puede salir más producto).
4. Cierre la válvula de evacuación.
5. Despresurice por completo el PULSAtrol.
6. Abra la válvula que comunica PULSAtrol con la línea de aspiración.
7. Oprima el husillo de la válvula de carga durante los movimientos de descarga de la bomba, liberándolo durante los de aspiración.
8. Repita esta operación unas diez veces y observe la lectura del manómetro. Si el acumulador funciona correctamente, la aguja del manómetro indicará alternativamente presión y vacío.

Si la bomba funciona con una altura de aspiración, consulte con su representante de bombas de la Serie PULSA, o directamente con el fabricante.

## APÉNDICE II VÁLVULAS DE CONTRAPRESIÓN DE MEMBRANA

Figura 17

Las válvulas de contrapresión de membrana Pulsafeeder proporcionan una contrapresión constante, sin aparición de ciclos o tableteo. El resorte y el sombrerete de la válvula están protegidos del producto por una membrana de TFE, que ofrece una protección máxima contra los agentes químicos y una prolongada vida útil. La membrana se inserta en un asiento recambiable, proporcionando una estanquidad directa.

Asegúrese de instalar la válvula con la flecha dibujada sobre el cuerpo de la misma en el sentido de paso de caudal. Si no hay ninguna flecha dibujada (válvulas de plástico), instálela de manera que el caudal salga del orificio central del cuerpo de la válvula.

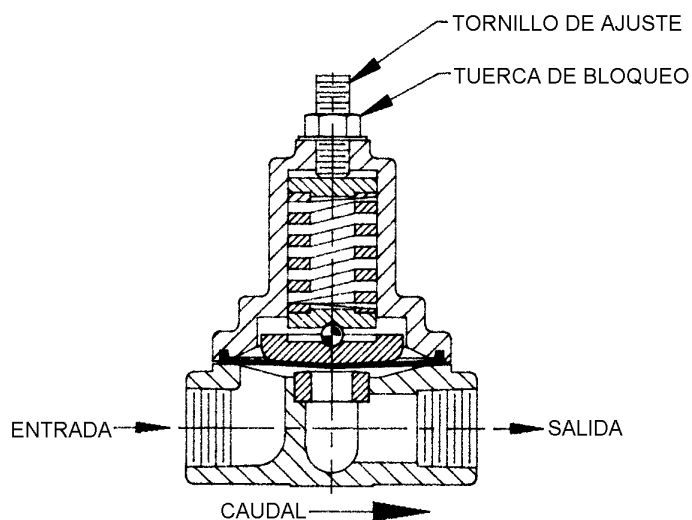


FIGURA 17

**PULSAFEEDER®**  
A Unit of IDEX Corporation

**IDEX**  
IDEX CORPORATION