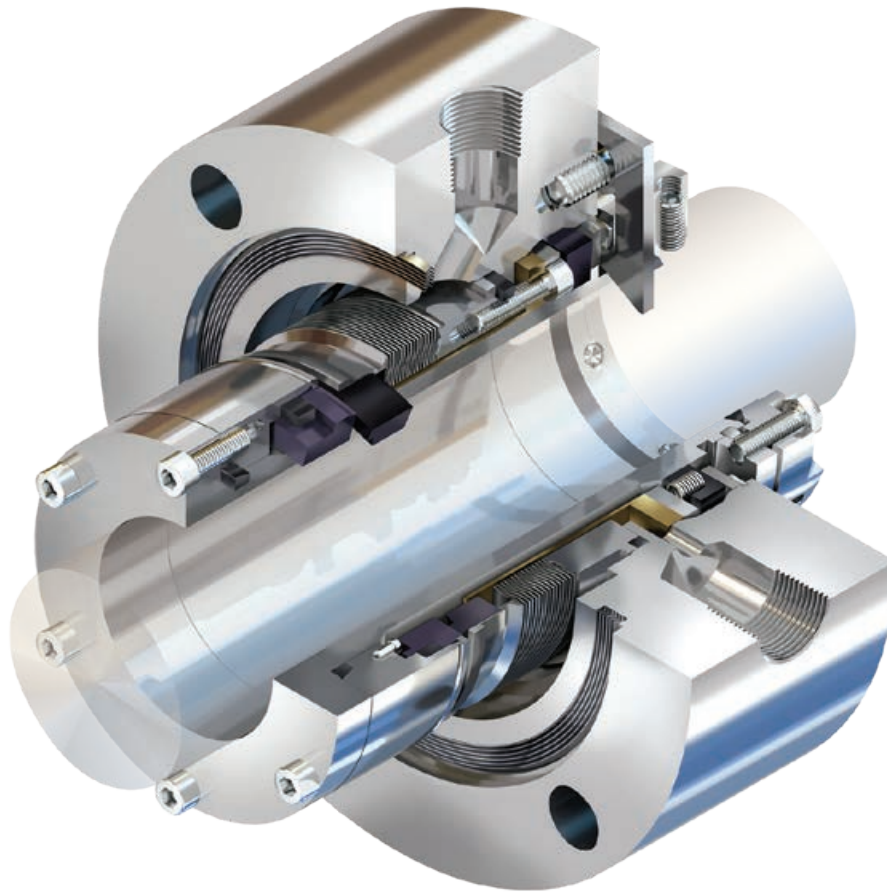




INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

# Sellos de fuelle metálicos para alta temperatura Sellos tipo cartucho con juntas de grafito flexibles

Series BXH, BXHH, BXRH, BXHT, BRC, GTSP, GSDH



# Contenido

- 1. Comprobación del equipo .....3
- 2. Instalación del sello .....4
- 3. Instrucciones para la instalación de tuberías .....5
- 4. Pruebas de rendimiento de las bombas .....6
- 5. Recomendaciones para el uso .....6
- 6. Reparación.....7

# 1. Comprobación del equipo

- 1.1 Siga los reglamentos de seguridad de la planta antes de desarmar el equipo:
  - 1.1.1 Use el equipo de protección personal designado.
  - 1.1.2 Aísle el equipo y libere cualquier presión existente en el sistema.
  - 1.1.3 Bloquee el impulsor y las válvulas del equipo
  - 1.1.4 Consulte los archivos de Hojas de datos de seguridad (SDS) de la planta para conocer las disposiciones pertinentes a materiales peligrosos.
- 1.2 Desmonte el equipo de acuerdo a las instrucciones del fabricante para permitir el acceso al área de instalación de sellos.
- 1.3 Retire el sistema sellado existente (sello mecánico o de otro tipo). Limpie meticulosamente la cámara del sello y el eje.
- 1.4 Inspeccione las superficies que están debajo de las juntas para garantizar que no tengan picaduras o rayaduras. Lime todas las esquinas afiladas en los bordes del eje, roscas, descansos, resaltos, chaveteros, etc. por los cuales las juntas deben pasar o donde deben asentarse.
- 1.5 Compruebe el diámetro externo del eje o la manga, el diámetro interno de la cámara del sello, la profundidad de la cámara del sello, el pilotaje del prensaestopas, el diámetro de los birlos, la posición de birlos y la distancia a la primera obstrucción para asegurar que tengan las mismas dimensiones según se muestra en el dibujo de ensamble del sello.
- 1.6 Revise los dibujos de ensamble de sello para ver si hay instrucciones o modificaciones especiales (retrabajos) que se deban hacer al equipo para la instalación del sello mecánico y proceda en consecuencia.
- 1.7 El equipo deberá estar conectado a tierra para evitar chispas causadas por la descarga de electricidad estática.

Se debe verificar la **concentricidad del eje con** respecto a las especificaciones del fabricante del equipo. En general, no debe superar 0.05 mm (0.002 in) de TIR (lectura de indicador total) en cualquier punto a lo largo del eje para rodamientos de bola o de rodillos. Para los rodamientos de tipo manga consulte las instrucciones del fabricante. Si el equipo no está desmantelado por completo, verifique la concentricidad cerca de la ubicación del sello.

Los valores anteriores se aplican a las velocidades del eje en el rango de 1,000 a 3,600 RPM. Para valores fuera del rango, consulte con su representante de Flowserve. Consulte la Figura 1.

El **movimiento axial en el extremo del eje** no deberá superar 0.25 mm (0.010 in) de TIR, sin importar el tipo de rodamiento. Consulte la Figura 2.

Se deberá comprobar la deflexión **dinámica máxima del eje** en el frente de la cámara del sello en comparación con las especificaciones del fabricante del equipo. En general, de 0.05 a 0.10 mm (0.002 a 0.004 in) será lo aplicable para rodamientos de tipo de bolas o rodillos. Para rodamientos de tipo manga o doble, los valores estarán generalmente en el orden de 0.10 a 0.15 mm (0.004 a 0.006 in).

La **perpendicularidad de la cámara de sello** con respecto a la línea de centro del eje deberá estar a menos de 0.0005 mm/mm (0.0005 in/in) del TIR del diámetro interno de la cámara del sello.

Nota: asegúrese de que el movimiento axial en el extremo del eje no afecte la lectura. Verifique el acabado de superficie del frente de la cámara del sello para que haya una buena unión en la junta. Consulte la Figura 3.

La concentricidad del eje con respecto al diámetro interno de la cámara del sello o el escalón de pilotaje de la cámara del sello deberá estar a menos de 0.025 mm por cada 25 mm de diámetro de eje (0.001 in por 1 in de diámetro de eje) hasta un máximo de 0.125 mm (0.005 in) de TIR. Consulte la Figura 4.

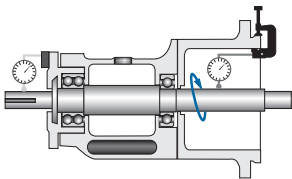


Figura 1

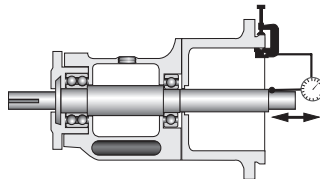


Figura 2

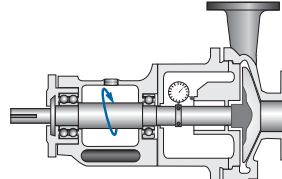


Figura 3

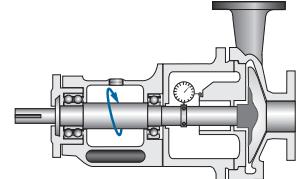
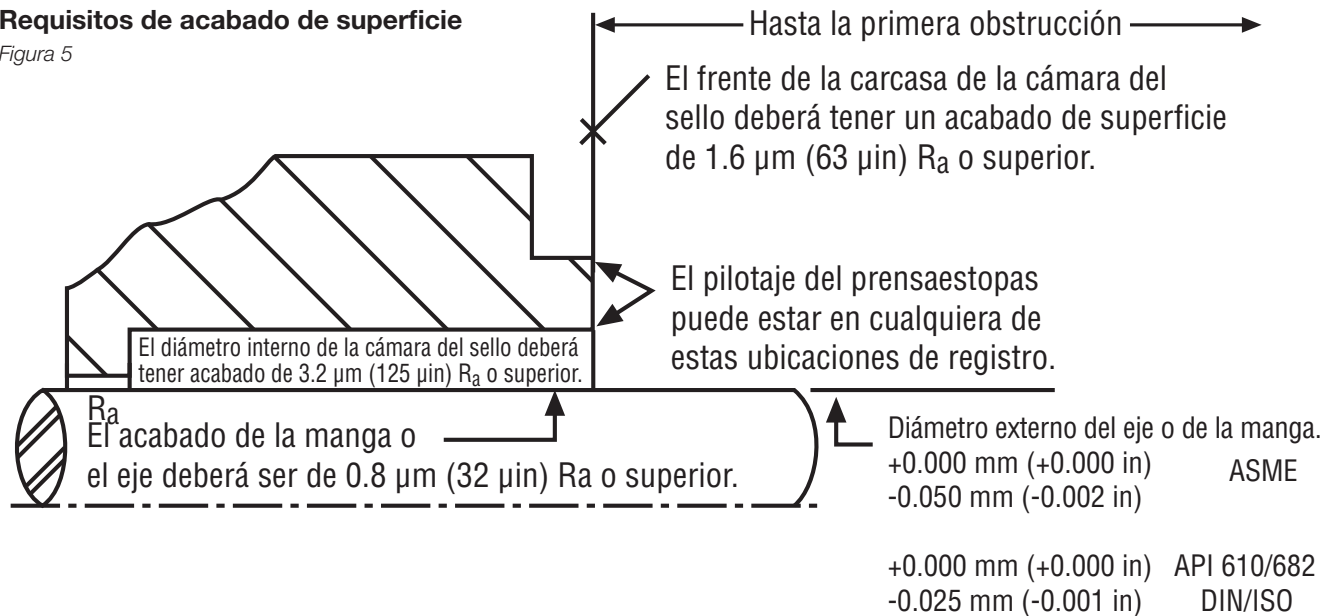


Figura 4

Las imágenes de las piezas que se muestran en estas instrucciones pueden ser diferentes de las piezas reales debido a los procesos de fabricación, estas no afectan la función o calidad de la pieza.

**Requisitos de acabado de superficie**

Figura 5



## 2. Instalación del sello

Los sellos de fuelle tipo cartucho para alta temperatura se empaquetan de manera que protejan las juntas de grafito flexibles durante el envío. Desempaque con cuidado el sello de cartucho y separe las juntas. **Las juntas de grafito flexibles son muy frágiles; manéjese con cuidado.**

- 2.1 Algunos sellos mecánicos son sensibles al sentido de rotación. Antes de la instalación, verifique que el sentido de rotación del eje corresponda al del sello mecánico. Los sellos para bombas de doble apoyo pueden usar diferentes diseños para cada extremo de la bomba; revise cuidadosamente los dibujos de ensamble de los sellos mecánicos.
- 2.2 Retire los tornillos del collar de arrastre axial y el collar de arrastre, si está instalado.
- 2.3 Coloque la junta de la brida del sello en su ranura. Se pueden aplicar pequeñas cantidades de grasa en la ranura de la brida en cuatro a seis puntos para mantener la junta en su lugar. Se debe tener cuidado de que la grasa no llegue a las caras del sello.
- 2.4 Si la manga incluye una junta tórica de sacrificio, lubríquela ligeramente para facilitar el deslizamiento a lo largo del eje. Use un lubricante adecuado para la aplicación.

2.5 Para las bombas de eje en voladizo:

- 2.5.1 Deslice el collar de arrastre sobre el eje con el lado del collar correspondiente a la junta viendo hacia la cámara del sello. Nota: la junta se instala por separado en el siguiente paso. Si el conjunto del collar incluye una llave de arrastre, perno y/o anillo de retención, instale esos elementos. Una vez más, consulte el dibujo de ensamble de sello mecánico.
- 2.5.2 Deslice con cuidado la junta de grafito flexible a lo largo del eje de la bomba y el asiento de forma uniforme contra el collar de arrastre.
- 2.5.3 Deslice con cuidado el sello mecánico sobre el eje y cerca de collar de arrastre. Es posible que para sellos de mayor tamaño se necesite asistencia para trabajar de manera segura y evitar el daño al sello. Consulte el dibujo de ensamble para conocer la orientación correcta y la posición axial aproximada.

2.6 Para bombas con eje entre rodamientos (de doble apoyo):

- 2.6.1 Deslice cuidadosamente el sello mecánico sobre el eje y contra la cámara del sello. Es posible que para sellos de mayor tamaño se necesite asistencia para trabajar de manera segura y evitar el daño al sello. Consulte el dibujo de ensamble del sello para conocer la orientación correcta y la posición axial aproximada.

- 2.6.2 Deslice con cuidado la junta de grafito flexible a lo largo del eje de la bomba y verifique que asiente uniformemente contra la manga.
- 2.6.3 Deslice el collar de arrastre sobre el eje con el lado del collar correspondiente a la junta viendo hacia la junta de la manga. Si el conjunto del collar incluye una llave de arrastre, perno y/o anillo de retención, instale esos elementos. Una vez más, consulte el dibujo de ensamble de sello mecánico. No bloquee el collar en su lugar.
- 2.7 Comience a enroscar cada uno de los tornillos axiales del collar de arrastre unas cuantas vueltas. El ensamble del collar deberá permanecer flojo.
- 2.8 Reensamble la bomba y bloquee el eje en su posición de funcionamiento sin alterar el ensamble de sello mecánico y el collar de arrastre.
- 2.9 Atornille la brida en la cámara del sello. Use un par de apriete uniforme en las tuercas para asegurar el contacto con la cara de la cámara del sello y la perpendicularidad con el eje.
- 2.10 Apriete uniformemente los tornillos axiales del collar de arrastre para comprimir la junta de grafito flexible entre la manga y en el eje de la bomba. Aplique un par de apriete de 5.6 N-m (50 in-lb) aproximadamente. Seguirá habiendo una separación entre el collar de arrastre y collar de ajuste o manga. La separación será uniforme alrededor de todo el conjunto del collar.
- 2.11 Apriete uniformemente al eje los tornillos de ajuste del collar de arrastre. Consulte en el dibujo de ensamble del sello el valor del par de apriete.
- 2.12 Afloje los tornillos de los dispositivos de ajuste, gire los dispositivos de ajuste para que no hagan contacto con el collar de arrastre o manga, y vuelva a apretar los tornillos.

### 3. Instrucciones para la instalación de tuberías

Las instrucciones para la instalación de tuberías se muestran en el dibujo de ensamble del sello mecánico. Estas instrucciones deben seguirse de manera precisa para garantizar la operación correcta del sello. Para los sistemas auxiliares, lea atentamente las instrucciones de operación incluidas con el sistema.

Establecer la lubricación correcta de los sellos mecánicos es el primer paso para un funcionamiento fiable. Los procedimientos de puesta en marcha y los diseños de tubería deben asegurar que todo el aire y el gas se ventilen de la carcasa de la bomba, la cámara del sello y el sistema de tubería. No ponga en marcha el equipo en seco.

Los orificios se deberán instalar tan lejos como sea posible de la cámara del sello. Se deberá hacer una excepción a esta regla para los orificios instalados en la tubería de desagüe. Para evitar obstrucciones, instálelos cerca de la brida del sello de modo que el calor conducido sirva para mantener cualquier fuga en estado fluido.

De conformidad con la norma API 682/ISO 21039 y a menos que se especifique otra cosa, el diámetro interno mínimo para la tubería deberá ser 12.7 mm (0.500 in) para diámetros de eje de hasta 60 mm (2.500 in). Los tamaños de eje mayores deberán usar un diámetro de tubería mínimo de 19 mm (0.750 in).

#### Para sistemas de “circuitos cerrados” (Planos 23, 52, y 53 A, B, C)

Todos los bucles de tubería deberán permitir una ventilación en un punto elevado. Minimizar restricciones, longitud total del tubo y el número de curvas. Use curvas suaves con radios de curvatura grandes; no use codos, conexiones en T, etc. Los tendidos de tubos deberán tener una pendiente continua hacia arriba o hacia abajo para permitir la circulación adecuada, la ventilación y el desagüe correctos. Asegúrese de que el bucle, incluyendo la brida del sello, no contenga trampas de vapor. A menos que se especifique otra cosa, los depósitos y enfriadores deben montarse entre 45 y 60 cm (18 y 24 in) por encima de la conexión de entrada o salida del sello, lo que esté más alto, para promover el sifonado térmico en condiciones de listo y en espera. Comuníquese con su representante de Flowserve para obtener información adicional respecto a la instalación adecuada del depósito.

#### Para sistemas de lavado (limpieza de filtros) con vapor de agua (Plano 62)

Un lavado con vapor de agua es un plan esencial en los sellos mecánicos sencillos de fuelle para alta temperatura. La presión del vapor de agua se deberá mantener a menos de 0.2 bar (3 psi) de modo que sea posible ver vapor de agua saliendo del área de la brida del sello. La entrada del lavado con vapor de agua deberá estar en la parte superior de la brida con un drenaje en la parte inferior. Es necesario instalar y mantener trampas de vapor diseñadas para este tipo de servicio. Antes de la puesta en marcha, asegúrese de que todo el condensado se haya escurrido de la línea de suministro. Abra lentamente el lavado con vapor de agua antes de precalentar la bomba para evitar el choque térmico.

#### Sellos equipados con detección de exceso de fuga

La detección de exceso de fuga, que normalmente se usa con sellos sencillos o sellos sin presurizar dobles, se logra normalmente al monitorear el nivel del líquido o los aumentos de presión. Con esta disposición, la línea de desagüe debe tener una pendiente descendente continua hasta el punto de salida.

## 4. Pruebas de rendimiento de las bombas

Muchas veces los fabricantes de bomba realizan pruebas de rendimiento de las bombas en agua con el sello mecánico instalado. Si el producto bombeado durante la operación de campo no es agua, entonces los diseños de los sellos y los materiales de la cara de sello necesitarán precauciones especiales para prevenir el daño a los sellos durante estas pruebas. Por ejemplo, en sellos con dos caras duras, se pueden proporcionar materiales de la cara o diseños de sellos alternos que sean más adecuados al medio de prueba. Estas caras de sello deben reemplazarse con los materiales de cara de sello especificados después de terminar la prueba. Un sello mecánico con una combinación de cara de sello dura se puede probar en agua de manera segura, siempre y cuando la presión de esa cámara del sello no supere 5 bar (73 psi) durante la prueba y las velocidades del frente no superen 10 m/s (33 pies/s).

Cuando los sellos de alta temperatura con juntas de grafito flexibles se prueban en agua, es necesario secarlos con cuidado para eliminar el agua que puedan haber absorbido las juntas. El agua restante se puede vaporizar cuando se exponga a las elevadas temperaturas del producto y puede dañar las juntas. Para evitar este problema, se recomienda rehabilitar los sellos con juntas de grafito flexibles después de la prueba en agua.

## 5. Recomendaciones para el uso

- 5.1 La velocidad del eje, la presión y la temperatura en la cámara del sello no deben superar los límites máximos de operación del sello mecánico.
- 5.2 Para los sellos que usen sistemas de enfriamiento o enjuague externos; estos fluidos se deben suministrar antes de la puesta en marcha y antes de que se introduzca producto a la bomba.
- 5.3 Evite las válvulas innecesarias en cualquier sistema de soporte de sellos. El flujo de fluido crítico se detendrá si estas válvulas se cierran inadvertidamente.
- 5.4 Los sellos sencillos y sin presurizar dobles (en tándem) necesitan un margen de presión vapor adecuado en la cámara del sello para evitar la vaporización instantánea del producto en las caras del sello.
- 5.5 Los sellos sin presurizar dobles (en tándem) necesitan en todo momento una presión de fluido amortiguador por debajo de la presión de la cámara del sello.
- 5.6 Los sellos presurizados (dobles) necesitan en todo momento una presión de fluido barrera de al menos 2 bar (30 psi) por encima de la presión de la cámara del sello. Es imperativo presurizar el líquido barrera antes de presurizar el equipo para evitar la intrusión de producto en el sistema de barrera. De la misma manera, se debe mantener la presión en el fluido barrera hasta que el equipo se haya aislado, despresurizado y ventilado por completo.
- 5.7 Asegúrese de que el fluido de barrera/intermedio esté limpio y sea compatible con el producto. El fluido intermedio/de barrera debe contener poco o nada de aditivos para evitar el desgaste y la oxidación. Nunca use anticongelante de automóvil. Flowserve puede proporcionar información sobre temperaturas de líquido de barrera/intermedio y requisitos de flujo dependiendo del tipo de producto, tamaño del sello, temperatura del producto, características del fluido de barrera/intermedio y velocidad del eje. Los sellos de gas doble deberán usar en todo momento vapor de agua limpio.
- 5.8 Este sello está diseñado para resistir la corrosión de los productos enumerados en el dibujo de ensamble. No exponga los materiales del sello a productos que no sean los mostrados en el dibujo de ensamble. El dibujo de ensamble del sello enumera los materiales de construcción. Consulte con su representante de Flowserve en caso de dudas o cuando use el sello para una aplicación diferente a aquella para la cual se seleccionó.
- 5.9 Requerimientos del fluido del sello
  - 5.9.1 No ponga en marcha el equipo en seco.
  - 5.9.2 Ventile todo el aire y/o el vapor del producto de la carcasa del equipo y la cámara del sello antes de la puesta en marcha. Ventile la carcasa y la tubería del intercambiador de calor (si corresponde).
  - 5.9.3 El fluido proceso debe inundar y presurizar la cámara del sello en todo momento para sellos sencillos y dobles no presurizados (en tándem). El fluido amortiguador/barrera debe inundar los sellos dobles durante el funcionamiento del equipo, y los sellos presurizados se deben presurizar por encima de la presión del sello en todo momento.

- 5.10 Requerimientos de vapor para el sello mecánico (Planos 72, 74):
- 5.10.1 Se necesita vapor de agua limpio, seco y sobrecalentado.
  - 5.10.2 Los sellos secos presurizados (por ejemplo GTSP) necesitan un suministro continuo de presión que sea 3.4 bar (50 psi) mayor que la de la cámara de sellado.
  - 5.10.3 Los sellos de contención (por ejemplo, GSDH) necesitan que se suministre continuamente vapor de hasta 0.7 barg (10 psig) al sello.
  - 5.10.4 Tome las precauciones adecuadas para evitar que el condensado del vapor de agua entre al sello. Deberá haber trampas de vapor de agua ubicadas en los puntos bajos de la tubería. El vapor debe tomarse de la parte superior del cabezal de vapor para evitar que entren contaminantes. Comuníquese con su representante de Flowserve para examinar los tendidos de tubería y asegurarse de que se haya cumplido los requisitos mínimos para el desempeño satisfactorio del sello mecánico.
- 5.11 Requisitos del lavado con vapor de agua (Plano 62):
- 5.11.1 Se deberá suministrar el vapor seco a la conexión del lavado con vapor de la brida del sello.
  - 5.11.2 Use una válvula de aguja (u otra restricción de flujo) para proporcionar menos de 0.2 bar (3 psi) de vapor a la conexión de lavado con vapor de la brida del sello.
  - 5.11.3 Asegúrese de que todo el condensado se escurra de la línea de suministro y abra el suministro lentamente antes de precalentar la bomba para evitar el choque térmico.
  - 5.11.4 La presión y la condición del vapor adecuadas producirán volutas de vapor que salen del área de la brida del sello.
- 5.12 Ponga en marcha el equipo de acuerdo con los procedimientos de operación normales a no ser que Flowserve solicite específicamente algo diferente. Si el equipo no está funcionando correctamente, detenga la marcha del equipo, investigue y elimine la causa.

## 6. Reparación

Este producto es un dispositivo de sellado de precisión. Las tolerancias de diseño y dimensiones son críticas para el desempeño del sello. Para reparar un sello solo se deberán usar piezas suministradas por Flowserve. Para pedir repuestos, mencione el código de parte y el número de la B/M. Se deberá mantener en existencia un sello de repuesto para reducir el tiempo de reparación.

Cuando los sellos se devuelvan a Flowserve para su reparación, **descontamine el ensamble del sello** e incluya un pedido marcado con **“Reparar o reemplazar”**. Se debe adjuntar un **certificado de descontaminación firmado. Se debe incluir una Hoja de Datos de Seguridad (SDS)** para cualquier producto que haya entrado en contacto con el sello. El conjunto del sello se inspeccionará y, si es posible repararlo, se reconstruirá, se probará y se devolverá.



**Flowserve Corporation**

5215 North O'Connor Blvd.  
Suite 700  
Irving, Texas 75039-5421 USA  
Teléfono: +1 937 890 5839

**FIS113-02 (LS/AQ)** November 2021

Flowserve Corporation se ha establecido como líder industrial en el diseño y fabricación de sus productos. Cuando se selecciona correctamente, este producto de Flowserve está diseñado para cumplir con la función a la que está destinado con seguridad durante toda su vida útil. Sin embargo, el comprador o usuario de los productos de Flowserve debe tener en cuenta que los productos de Flowserve podrían ser utilizados en numerosas aplicaciones en una amplia diversidad de condiciones de servicio industrial. Aunque Flowserve puede ofrecer directrices generales, no puede proporcionar datos ni advertencias específicos para todas las aplicaciones posibles. El comprador/usuario deberá asumir, por lo tanto, la responsabilidad última de seleccionar el tamaño y tipo, la instalación, la operación y el mantenimiento adecuados de los productos Flowserve. El comprador/usuario debe leer y entender las instrucciones de instalación incluidas con el producto, y proporcionar formación a sus empleados y contratistas en el uso seguro de los productos Flowserve en relación con la aplicación específica.

Si bien la información y especificaciones contenidas en estos documentos se consideran exactas, se suministran para fines informativos únicamente y no deben ser considerados como una certificación o garantía de resultados satisfactorios al utilizarlos. Nada de lo aquí contenido deberá interpretarse como una garantía o promesa, expresa o implícita, respecto a cualquier asunto con respecto a este producto. Debido a que Flowserve está mejorando y actualizando continuamente sus diseños de productos, las especificaciones, dimensiones e información contenida en el presente documento están sujetos a cambios sin previo aviso. Si surge alguna pregunta respecto a estas disposiciones, el comprador/usuario deberá ponerse en contacto con Flowserve Corporation en cualquiera de sus dependencias u oficinas en todo el mundo.

©2021 Flowserve Corporation. Todos los derechos reservados. Este documento contiene marcas comerciales registradas y no registradas de Flowserve Corporation. Otros nombres de servicios, productos o empresas pueden ser marcas comerciales o marcas de servicio de sus empresas respectivas.