

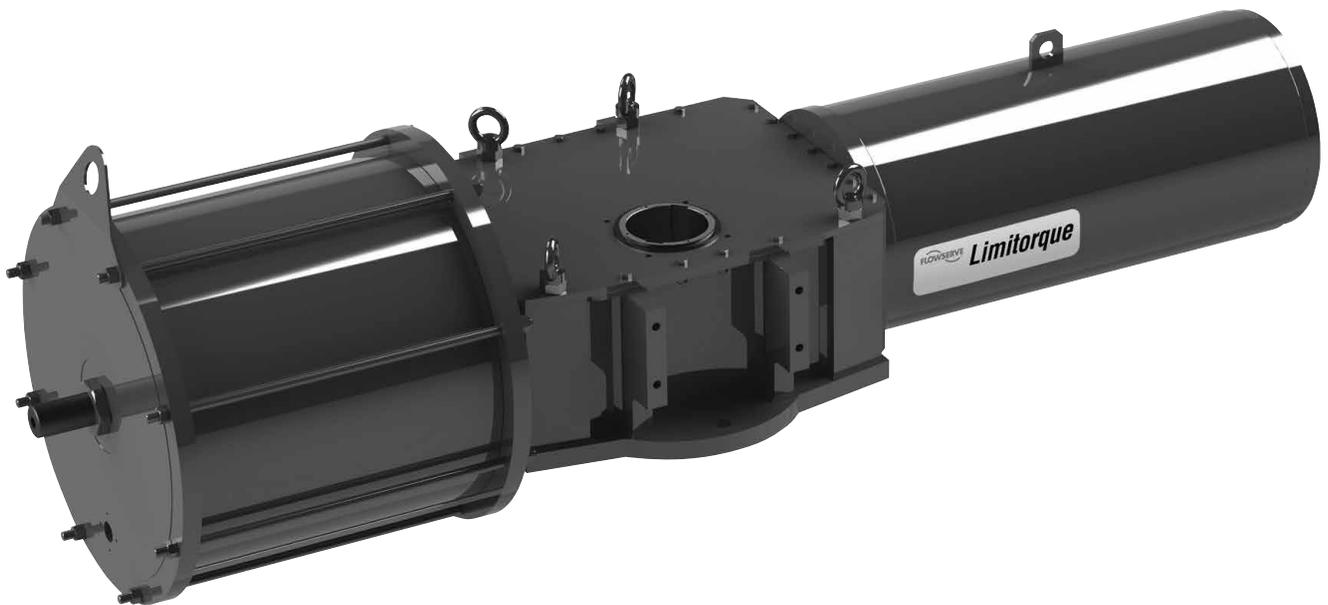


# *INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO*

*Actuadores para servicio pesado serie LPS*

*FCD LFENIM0001-01 – 1/14*

*Instalación  
Operación  
Mantenimiento*



*Experiencia en movimiento*

# Contenido

<b>1</b>	<b>Información estándar</b>	<b>3</b>
	Uso de las válvulas, actuadores y accesorios Flowserve correctamente	3
1.1	Uso general	3
1.2	Términos relativos a la seguridad	3
1.3	Ropa de protección	4
1.4	Personal calificado	4
1.5	Otros requisitos para la instalación en la planta	4
1.6	Piezas de repuesto	4
1.7	Servicio/Reparación	4
1.8	Almacenamiento	5
1.9	Variaciones de la válvula y del actuador	5
1.10	Desembalaje	5
<b>2</b>	<b>Instrucciones de instalación</b>	<b>6</b>
2.1	Verificación de la válvula y el actuador	6
2.2	Conexión con la válvula y el kit de montaje	6
2.3	Pernos de tope de desplazamiento y accesorios	7
2.4	Fluidos de suministro neumático	7
2.5	Operación inicial	7
<b>3</b>	<b>Instrucciones de mantenimiento</b>	<b>8</b>
3.1	Instrucciones generales de desmontaje	8
3.2	Mantenimiento del contenedor del resorte	8
3.3	Mantenimiento del cilindro neumático	10
3.4	Mantenimiento del módulo de torque	12
<b>4</b>	<b>Conversión de campo</b>	<b>13</b>
	Conversión de campo de Falla en sentido horario a Falla en sentido antihorario o viceversa (para actuadores de retorno de resorte)	13
<b>5</b>	<b>Solución de problemas</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Disposición de actuadores puestos fuera de servicio</b>	<b>18</b>
6.1	Puesta fuera de servicio por llenado con cemento	18
6.2	Puesta fuera de servicio por corte del resorte	18

# Figuras

Figura 1:	Configuraciones del contenedor del resorte	9
Figura 2:	Tabla de selección de modelo	15
Figura 3:	Tabla de pesos del actuador de simple efecto	19
Figura 4:	Tabla de pesos del actuador de doble efecto	19
Figura 5:	Vista de despiece del actuador de simple efecto	20
Figura 6:	Vista de despiece del actuador de doble efecto	21

# 1

## Información estándar

### Uso de las válvulas, actuadores y accesorios Flowserve correctamente

#### 1.1 Uso general

Las siguientes instrucciones están diseñadas para ayudar a desempacar, instalar y realizar el mantenimiento como se requiere en los productos de Flowserve. Los usuarios de los productos y el personal de mantenimiento deben revisar detenidamente este boletín antes de la instalación, operación o realización de cualquier trabajo de mantenimiento.

En la mayoría de los casos, los actuadores y accesorios Flowserve están diseñados para aplicaciones específicas con respecto al medio, la presión y la temperatura. Por esta razón no se deben utilizar en otras aplicaciones sin ponerse primero en contacto con el fabricante.

#### 1.2 Términos relativos a la seguridad

Los términos de seguridad, PELIGRO, ADVERTENCIA, PRECAUCIÓN y NOTA se utilizan en estas instrucciones para destacar los peligros particulares o para proporcionar información adicional sobre aspectos que pueden no ser evidentes.

**☠ PELIGRO:** indica que ocurrirá la muerte, lesiones personales graves o severos daños a la propiedad si no se toman las precauciones adecuadas.

**▲ ADVERTENCIA:** indica que pueden ocurrir la muerte, lesiones personales graves o severos daños a la propiedad si no se toman las precauciones adecuadas.

**▲ PRECAUCIÓN:** Indica que pueden ocurrir lesiones personales menores o daños a la propiedad si no se toman las precauciones adecuadas.

**NOTA:** indica y proporciona información técnica adicional, que puede no ser muy evidente, incluso para personal calificado.

Es indispensable el cumplimiento con otras notas, sin ningún énfasis específico, en cuanto al transporte, montaje, operación y mantenimiento y con respecto a la documentación técnica (por ejemplo, en las instrucciones de operación, documentación del producto o en el propio producto), a fin de evitar fallas, las que podrían causar directa o indirectamente lesiones personales graves o daños a la propiedad.

## 1.3 Ropa de protección

Con frecuencia, los productos Flowserve se utilizan en aplicaciones difíciles (por ejemplo, presiones extremadamente altas, o medios peligrosos, tóxicos o corrosivos). Al realizar operaciones de mantenimiento, inspección o reparación, siempre asegúrese de que la válvula y el actuador estén despresurizados y que la válvula se haya limpiado y esté libre de sustancias nocivas. En dichos casos, preste especial atención a la protección personal (ropa de protección, guantes, gafas, etc.).

## 1.4 Personal calificado

El personal calificado son personas que, debido a su capacitación, experiencia, instrucción y conocimiento de las normas, especificaciones, reglamentos de prevención de accidentes y condiciones de operación relevantes, han sido autorizadas por los responsables de la seguridad de la planta para realizar el trabajo necesario y que pueden reconocer y evitar los peligros potenciales.

**NOTA:** Las operaciones de instalación y mantenimiento de los actuadores de la serie LPS pueden realizarse **ÚNICAMENTE** por personal calificado.

## 1.5 Otros requisitos para la instalación en la planta

- Las tuberías deben estar correctamente alineadas para asegurarse de que la válvula no esté colocada bajo tensión.
- Limitorque puede proporcionar sistemas de protección contra incendios. Si no está expresamente acordado, la protección contra incendios debe ser suministrada por el usuario.

## 1.6 Piezas de repuesto

Use sólo repuestos originales Flowserve. Flowserve no puede aceptar responsabilidad por ningún daño que se produzca al utilizar piezas de repuesto o materiales de fijación de otros fabricantes. Si los productos Flowserve (especialmente los materiales de sellado) han estado en almacenamiento durante periodos de tiempo prolongados, compruebe que no presenten corrosión o deterioro antes de utilizarlos.

## 1.7 Servicio/Reparación

Para evitar posibles lesiones al personal o daños a los productos, deben seguir estrictamente las condiciones de seguridad. Modificar este producto, sustituyendo con piezas que no son de fábrica o usando procedimientos de mantenimiento diferentes a los indicados en estas instrucciones, pueden afectar considerablemente el rendimiento y ser peligroso para el personal y el equipo y puede anular las garantías existentes.

Entre el actuador y la válvula hay piezas móviles. Para evitar lesiones, Flowserve proporciona protección contra punto de pellizco en forma de placas de la cubierta, especialmente en el lugar de los posicionadores laterales. Estas protecciones cumplen las recomendaciones de la Directiva de máquinas 2006/42/EC. Si estas placas se retiran para realizar inspección, mantenimiento o reparación, debe tenerse atención especial. Después de completar el trabajo, las placas de la cubierta deben volver a colocarse.

Además de las instrucciones de operación y las directivas de prevención de accidentes obligatorias válidas en el país de utilización, deben seguirse todos los reglamentos reconocidos de seguridad y las buenas prácticas de ingeniería.

- ▲ **¡ADVERTENCIA!** Antes de que los productos sean devueltos a Flowserve para su reparación o servicio, Flowserve deberán recibir un certificado que confirme que el producto ha sido descontaminado y está limpio. Flowserve no aceptará entregas si no se le ha proporcionado un certificado (puede obtenerse un formulario de Flowserve).

## 1.8 Almacenamiento

En muchos casos los productos Flowserve se fabrican en acero inoxidable. Productos no fabricados de acero inoxidable normalmente cuentan con un revestimiento de resina epoxy o con otros sistemas de pintura según lo acordado con el cliente. Esto significa que los productos Flowserve están bien protegidos contra la corrosión. No obstante, con el fin de mantener el equipo en buenas condiciones, con un buen acabado exterior hasta que el actuador está instalado en la planta, es necesario seguir algunas reglas durante el período de almacenamiento:

- Los productos Flowserve deben almacenarse adecuadamente en un ambiente limpio y seco.
- Asegúrese de que las tapas de plástico estén colocadas para proteger las conexiones neumáticas y las entradas de cables, para evitar el ingreso de materiales extraños. Estas tapas no deben retirarse hasta que el producto esté montado en el sistema.
- Si el almacenamiento es al aire libre, o si es necesario un almacenamiento a largo plazo, los tapones plásticos de protección deben reemplazarse por tapones de metal, debido a que los tapones plásticos no son a prueba de intemperie, mientras que los de metal garantizan una protección contra la intemperie.
- El actuador debe ser colocado en una paleta de madera, con el fin de no dañar la base del acoplamiento y evitar las otras superficies apoyadas sobre el suelo.

En caso de almacenamiento a largo plazo, tome además las medidas siguientes:

- Cubra las piezas del acoplamiento (la base del carrete de tubería, bridas, casquillos, uniones) con aceite o grasa de protección.
- Si es posible, bloquee la brida de la base del carrete de tubería con un disco de protección.
- Proporcione una cubierta de lona o algún otro medio de protección, en especial si el almacenamiento es al aire libre.
- Es importante operar periódicamente el actuador con aire filtrado, deshidratado y lubricado durante el almacenamiento.

## 1.9 Variaciones de la válvula y del actuador

Estas instrucciones no pretenden abarcar todos los detalles de todas las posibles variaciones del producto, ni tampoco pueden proporcionar información sobre cada posible ejemplo de instalación, operación o mantenimiento. Esto significa que las instrucciones incluidas deben seguirse por parte de personal calificado cuando el producto se está utilizando para su propósito definido. Si tiene alguna duda, al respecto, en particular en el caso de falta de información relacionada con el producto, debe obtener una aclaración de la oficina de ventas correspondiente de Flowserve.

## 1.10 Desembalaje

- Cada entrega incluye una boleta de empaque. Al desembalar, verifique todos los actuadores y accesorios entregados usando esta boleta de empaque.
- Informe de cualquier daño durante el transporte inmediatamente al transportista.
- En caso de discrepancias, póngase en contacto con el local de Flowserve más cercano.
- Si es necesario, retoque pequeños daños en la capa de pintura que puedan haberse producido durante el transporte o el almacenamiento.

**NOTA:** Cuando el actuador tiene requisitos SIL, asegúrese de que el "Manual de seguridad de la serie LPS" (sobre Seguridad funcional y Certificación SIL) acompañe a este manual, y consúltelo también para usar el equipo.

# 2 Instrucciones de instalación

La serie LPS es un diseño completamente modular, con actuador de yugo escocés; con rango de torque de hasta ~250.000 Nm (hasta 184.000 lb-pie), con una base de montaje que cumple la norma ISO 5211 y el Boletín técnico (LFENTB0001-00). También puede personalizarse, si es necesario.

A diferencia de los anteriores actuadores de yugo escocés Flowserve, los actuadores de retorno de resorte de la serie LPS utilizan el diseño de resorte empujar-para-comprimir.

**▲ ¡ADVERTENCIA!** Las limitaciones de operación/presión del actuador deben estar de acuerdo con el Boletín técnico (LFENTB0001-00).

## 2.1 Verificación de la válvula y el actuador

**☠ PELIGRO:** Antes de la instalación, verifique el n.º de la orden, el n.º de serie, o el n.º de etiqueta para asegurarse de que la válvula/el actuador son los correctos para la aplicación prevista.

Antes de su montaje, abra y cierre manualmente la válvula (si es posible), para garantizar que tenga libertad de operación. Asegúrese de que la válvula y el actuador Limitorque giren en la misma dirección y que estén en la misma posición (es decir, la válvula cerrada, el actuador cerrado). La posición de montaje del actuador, con referencia a la válvula, tiene que estar de acuerdo con los requisitos de la planta (eje del actuador paralelo o perpendicular al eje de la tubería).

## 2.2 Conexión con la válvula y el kit de montaje

El actuador LPS se suministra habitualmente con el carrete de tubería ya montado. Para montar el actuador en la válvula, realice los pasos siguientes:

- Compruebe las superficies de montaje, el adaptador del vástago y el carrete de tubería para asegurar un ajuste apropiado. Limpie las bridas de la válvula y del carrete de tubería para eliminar el aceite y la grasa, ya que el torque se transmite por fricción. Además, elimine el óxido que pueda haberse formado durante el almacenamiento.
- Fije la válvula en posición cerrada/abierta, si es posible, con el vástago vertical. Lubrique el vástago de la válvula para facilitar el montaje. Coloque el adaptador del vástago en el vástago de la válvula.
- Levantar el actuador por los puntos de izaje especiales (cáncamos), utilizando un sistema de izaje adecuado. Coloque el actuador sobre la válvula y bájelo para conectar el adaptador del vástago con el orificio del actuador. Siga bajando hasta que el carrete de tubería se asiente sobre la superficie de montaje de la válvula. Este acoplamiento debe llevarse a cabo sin aplicar fuerza y sólo con el peso del actuador. Los pernos (o espárragos) de montaje de la válvula deben encajar fácilmente en los orificios de los pernos del carrete de tubería libremente. Si es necesario, gire o desplace el actuador unos cuantos grados o ajuste los topes de desplazamiento del actuador.
- Las tuercas (o pernos) de montaje que conectan la base del carrete de tubería con la brida de la válvula deben estar apretados uniformemente de acuerdo con las tablas de Flowserve.

**NOTA:** En algunos casos, el acoplamiento entre la válvula y el actuador puede ser directo, sin la necesidad de un carrete de tubería. En estos casos, Flowserve puede proporcionar una brida adaptadora intermedia (montada debajo de la base del actuador) y un casquillo especial que se inserta en el orificio del yugo.

**▲ ¡PRECAUCIÓN!** Los orificios/dispositivos de los pernos de izaje en el actuador son para levantar los módulos del actuador solamente, con cáncamos, no la válvula completa y el conjunto del actuador.

## 2.3 Pernos de tope de desplazamiento y accesorios

Todas las válvulas con actuador requieren ajustes precisos del tope de desplazamiento en ambos extremos de la carrera para obtener un rendimiento óptimo y una prolongada útil del asiento de la válvula. Ajuste los pernos con tope de desplazamiento del actuador para las posiciones correctas de abrir y cerrar de la válvula, según las recomendaciones del fabricante.

Los actuadores LPS tienen ajustes de tope de desplazamiento tanto en sentido horario como en sentido antihorario. La función de ajuste de +/- 5 grados proporciona una rotación del eje desde 80 a 100 grados.

El ajuste de los toques de desplazamiento se realiza de acuerdo con los siguientes pasos. Consulte la Figura 5.

**Tope del cilindro neumático (28):** Afloje la tuerca de sellado (62) con una llave apropiada. Enrosque o desenrosque el tope (28), utilizando una llave Allen adecuada, a la vez que se mantiene fija la tuerca de sellado. Apriete la tuerca de sellado.

**Tope del contenedor del resorte (45):** Retire la cubierta del extremo del contenedor del resorte (49), después de desenroscar los tornillos hexagonales (50). Enrosque o desenrosque el tope (45) a la posición deseada, utilizando una llave Allen adecuada. Vuelva a colocar la cubierta del extremo y apriete los tornillos hexagonales.

Desplace neumáticamente el actuador varias veces para asegurar su correcta operación. El adaptador del vástago no debe atascarse durante la operación. Si el actuador cuenta con un interruptor, posicionador u otros accesorios, ajústelos ahora.

## 2.4 Fluidos de suministro neumático

Para prolongar la vida del actuador, sólo utilice fluidos de suministro neumático limpios y secos. No se requieren fluidos lubricados; sin embargo, se recomiendan, en especial para aplicaciones de muchas aberturas y cierres. No utilice fluidos lubricados con posicionadores, ya que pueden dañar el posicionador.

## 2.5 Operación inicial

Antes de la operación inicial del actuador, realice las siguientes comprobaciones:

- Compruebe que todas las líneas de alimentación eléctrica, de control y de señal estén conectadas correctamente, siguiendo los procedimientos especiales de los clientes.
- Compruebe que la presión y la calidad de los fluidos de suministro son las que corresponden.
- Compruebe que las señales remotas requeridas sean correctos y que la unidad de control con todos sus componentes funcione correctamente.
- Compruebe la ausencia de fugas en las conexiones neumáticas. Si es necesario, apriete las conexiones de los tubos.

# 3

## Instrucciones de mantenimiento

Los actuadores de la serie LPS están diseñados para ofrecer la mayor facilidad de operación durante el montaje, desmontaje y mantenimiento. El mantenimiento y el desmontaje no requieren equipo especial, o llaves especiales o grandes. Además, las uniones entre las partes móviles del actuador se realizan exclusivamente mediante pasadores y no con pernos que deben ajustarse con torques específicos.

Los actuadores LPS no necesitan mantenimiento durante prolongados periodos de tiempo, incluso si están trabajando en condiciones severas. Sin embargo, si el actuador opera con poca frecuencia, se recomienda revisarlo periódicamente, mediante los siguientes pasos:

- En las plantas en las que es posible llevar a cabo algunas operaciones de abertura y cierre en las que participen todos los componentes de la unidad de control, compruebe que el actuador funcione correctamente y dentro de los tiempos de carrera necesarios.
- Compruebe que todas las señales (neumáticas y eléctricas) que llegan al actuador sean correctas y que la presión del fluido de suministro esté dentro del rango requerido. Compruebe la ausencia de fugas en las conexiones neumáticas. Si es necesario, apriete las conexiones de los tubos.
- Compruebe la capa de pintura. Si algunas zonas están dañadas debido a algún accidente, retóquelas según las especificaciones de la pintura.

En caso de mantenimiento preventivo programado, o después de algún accidente, consulte las siguientes instrucciones de mantenimiento con respecto a los tres principales componentes del actuador (contenedor del resorte, cilindro neumático y cuerpo central).

### 3.1 Instrucciones generales de desmontaje

- 3.1.1 Desconecte todas las líneas de suministro de aire y alimentación eléctrica del actuador;
- 3.1.2 Si es necesario quitar el actuador de la válvula, antes de desmontarlo, retire todos los accesorios del actuador;
- 3.1.3 Los planos de referencia para las instrucciones indicadas en los párrafos siguientes son las vistas de despiece de los actuadores de simple efecto y doble efecto, que se incluyen como las Figuras 5 y 6.

### 3.2 Mantenimiento del contenedor del resorte

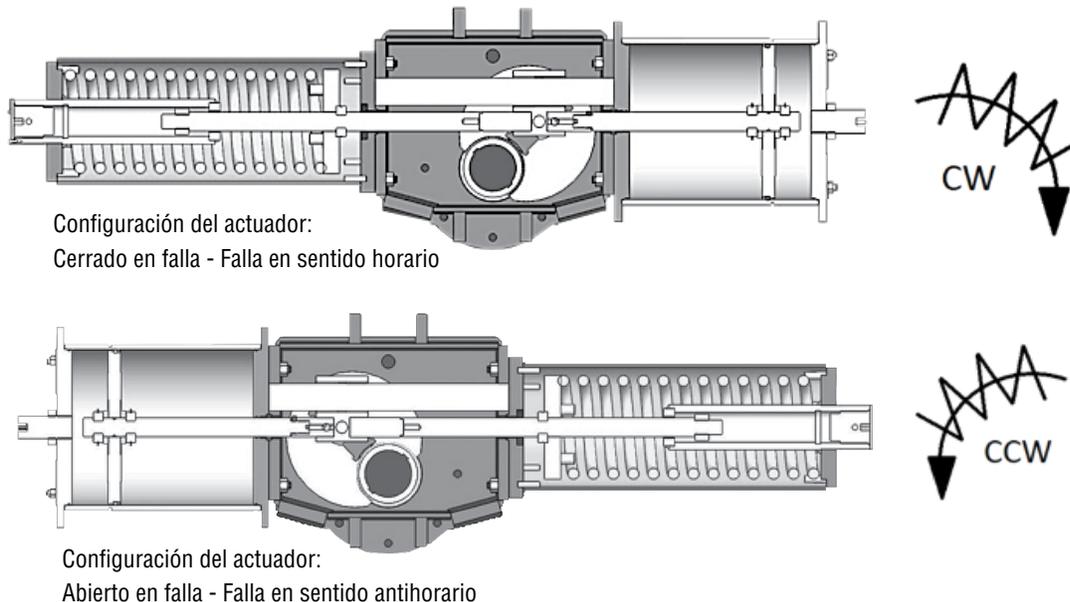
El contenedor del resorte no requiere mantenimiento. La lubricación de las piezas internas se lleva a cabo durante el montaje y no es necesaria durante la vida normal del actuador. No se espera reemplazar el contenedor del resorte durante la vida útil del actuador. Sin embargo, este componente podría sufrir daños accidentalmente. En estos casos, proceda como se describe en los siguientes pasos.

El contenedor del resorte es un único módulo soldado. En caso de daño, todo el contenedor debe desmontarse del actuador y reemplazarse con uno nuevo igual al original.

El retiro del contenedor del resorte del actuador se tiene que realizar a través de los siguientes pasos. El dibujo de referencia es la Figura 5.

- ▲ **ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.

Figura 1: Configuraciones del contenedor del resorte



- 3.2.1 Desenrosque y retire el tope de desplazamiento del cilindro neumático (28). Para retirar el tope, consulte el párrafo 2.3. Si es necesario, alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) con la mínima presión necesaria para facilitar el movimiento del yugo y asegurar la retracción total del vástago del pistón (24). Quite la presión. De esta manera el resorte se extiende totalmente.
  - 3.2.2 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).
  - 3.2.3 Enganche y mantenga en tensión el contenedor del resorte mediante la oreja de izaje (54). Se debe tener cuidado al elegir un sistema de izaje adecuado para el peso del contenedor del resorte. Consulte la tabla de pesos que se muestra en las Figuras 3 y 4.
  - 3.2.4 Localice los espárragos (56) que conectan el cuerpo central con el contenedor del resorte. Desenrosque cuidadosamente las tuercas (59). Extraiga todo el contenedor del resorte.
- NOTA:** Tenga cuidado de apoyar horizontalmente el módulo del resorte durante la extracción, para no dañar la varilla del resorte o la rosca del espárrago.
- 3.2.5 Antes de volver a montar el nuevo módulo del resorte en el cuerpo, asegúrese de que las roscas de los espárragos no presenten suciedad, virutas u otros residuos. Limpie las roscas con un paño y solvente si es necesario, y lubrique las roscas con un compuesto anti-agarrotamiento.
  - 3.2.6 Monte el nuevo alojamiento del resorte, siguiendo el procedimiento inverso, como se describe en los puntos 3.2.4 a 3.2.1.
  - 3.2.7 Reajuste los toques de desplazamiento, como se indica en el párrafo 2.3.

### 3.3 Mantenimiento del cilindro neumático

El mantenimiento del cilindro neumático consiste principalmente en el reemplazo de todas las piezas que se pueden degradar en el transcurso del tiempo, incluso en la ausencia de fallas. Estos componentes son las juntas tóricas y los elementos deslizantes del pistón.

No se espera reemplazar los componentes del cilindro (ni el cilindro completo) durante la vida útil del actuador. Sin embargo, estos componentes podrían sufrir daños accidentalmente. En estos casos, proceda como se describe en los siguientes pasos.

Hay dos posibles tipos de mantenimiento: el mantenimiento estándar que se puede realizar en campo sin necesidad de retirar el cilindro neumático del actuador, y uno más a fondo, después de algún suceso inesperado, que usualmente sólo se puede realizar después de retirar el cilindro del actuador.

**Mantenimiento estándar en campo** - realice los siguientes pasos:

El dibujo de referencia es la Figura 6.

**▲ ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.

- 3.3.1 Desenrosque y retire el tope de desplazamiento del cilindro neumático (28). Para retirar el tope, consulte las indicaciones dadas en el apartado 2.3. Si es necesario, alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) con la mínima presión necesaria para facilitar el movimiento del yugo y asegurar la retracción total del vástago del pistón (24). De esta manera el resorte se extiende totalmente.
- 3.3.2 Retire al menos dos de las barras de unión colocadas en la parte superior del cilindro desenroscando las tuercas de los lados de la brida de cola y de la brida de cabeza (o desenroscando las barras de unión de la brida de cabeza si estaban enroscadas en la brida.) Esta operación proporciona dos orificios libres para poder utilizarlos en el izaje de la brida de cola. Enrosque dos (2) cáncamos macho en estos dos orificios y conecte la brida de cola a un sistema de izaje. Se debe tener cuidado al elegir un sistema de izaje adecuado para el peso del contenedor del resorte. Consulte la tabla de pesos que se muestra en las Figuras 3 y 4.
- 3.3.3 Retire todas las demás barras de unión (26), siguiendo el mismo procedimiento descrito en el punto 3.3.2. A continuación, retire la brida de cola (27) del tubo (22), con cuidado, ya que puede ser muy pesada.
- 3.3.4 Por último, retire el tubo (22). Tenga cuidado de no rayar o abollar la superficie interna rectificadora y enchapada del tubo.
- 3.3.5 Retire las juntas tóricas (33) de las bridas, retire la junta tórica del pistón (34) y finalmente, las cintas guía (35) del pistón. Limpie todas las superficies de pistón y de las bridas en contacto con estos componentes con un paño y solvente. Limpie las ranuras de la junta tórica usando un cepillo y una capa muy delgada de aceite e instale las juntas tóricas nuevas. Extienda una capa delgada de grasa en la parte inferior de las ranuras de la cinta guía e instale las nuevas cintas guía (35). Limpie la superficie interna del tubo (22) y lubrique con una capa de aceite protector. Vuelva a montar las piezas del cilindro con el procedimiento inverso, como se describe en los puntos 3.3.4 a 3.3.1. Las barras de unión deben apretarse con una llave de torsión, alternando entre orificios opuestos y aplicando un torque de acuerdo con las tablas de Flowserve.
- 3.3.6 Reajuste los topes como se indica en el párrafo 2.3.

**Mantenimiento de envergadura en el taller, o para reemplazo del cilindro**

**NOTA:** El diseño de los actuadores LPS permite el retiro y reemplazo de todas las piezas del cilindro en el campo. Para el reemplazo de piezas individuales en el campo, consulte las instrucciones específicas de Flowserve. A continuación se indica el procedimiento para retirar/reemplazar el cilindro completo.

- ▲ ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.

**A - Actuador de doble efecto.** El dibujo de referencia es la Figura 6.

- 3.3.7 Levante el cilindro neumático en posición horizontal. Se debe tener cuidado al elegir un sistema de izaje adecuado para el peso del modelo del cilindro. Consulte la tabla de pesos que se muestra en las Figuras 3 y 4.
- 3.3.8 Presurice el cilindro y mueva el actuador aproximadamente a 45°. Quite la presión del cilindro.
- 3.3.9 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).
- 3.3.10 Desenrosque el tornillo de fijación (68), sosteniendo en su posición el pasador guía (65) del adaptador (58) y retire el pasador guía. Entonces será posible retirar el cilindro, y el vástago del pistón se extraerá junto con el adaptador (58).
- 3.3.11 Alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) a la mínima presión necesaria para retraer totalmente el vástago del pistón (24). El yugo se mantendrá a 45°.
- 3.3.12 Localice los espárragos (56) que conectan el cuerpo central con el cilindro. Desenrosque cuidadosamente las tuercas (59). Extraiga todo el cilindro neumático.

**NOTA:** Tenga cuidado durante la extracción, para no dañar el vástago del pistón o la rosca del espárrago.

- 3.3.13 Para volver a montar el cilindro neumático completo con el adaptador, siga el procedimiento inverso como se indica en los pasos 3.3.12 a 3.3.9 .
- 3.3.14 Reajuste los topes como se indica en el párrafo 2.3.

**B - Actuador de simple efecto.** El dibujo de referencia es la Figura 5.

- 3.3.15 Levante el cilindro neumático en posición horizontal. Se debe tener cuidado al elegir un sistema de izaje adecuado para el peso del modelo del cilindro. Consulte la tabla de pesos que se muestra en las Figuras 3 y 4.
- 3.3.16 Presurice el cilindro desde el puerto neumático en la brida del extremo (27) a la presión mínima necesaria para mover el actuador aproximadamente a 45 °.
- 3.3.17 Mida la posición del tope del alojamiento del resorte (45), retírelo y, a continuación, bloquee el resorte en la posición comprimida por medio de una herramienta especial para realizar este servicio. La herramienta debe instalarse en la abertura por donde se ha retirado el tope de desplazamiento del extremo del resorte. Quite la presión del cilindro neumático.

- ▲ ADVERTENCIA:** En este punto, el resorte está comprimido y el módulo del resorte contiene una gran cantidad de energía almacenada. Si no engancha correctamente el dispositivo de retención o si no puede manipular el resorte con cuidado, se podría producir la liberación del resorte, que podría causar daños al equipo o lesiones al personal.

- 3.2.18 Desenrosque y retire el tope del cilindro neumático (28). Para retirar el tope, consulte el párrafo 2.3. Alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) a la mínima presión necesaria para retraer totalmente el vástago del pistón (24).
- 3.3.19 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).

- 3.3.20 Localice los espárragos (56) que conectan el cuerpo central con el cilindro. Con el yugo rotado a 45° se puede acceder fácilmente a estos espárragos. Desenrosque cuidadosamente las tuercas (59). Extraiga todo el cilindro neumático.

**NOTA:** Tenga cuidado durante la extracción, para no dañar el vástago del pistón o la rosca del espárrago.

- 3.3.21 Después un reemplazo o de un mantenimiento de envergadura, vuelva a montar el cilindro neumático completo con el adaptador, con el procedimiento inverso, como se describe en el paso 3.3.20 .
- 3.3.22 Vuelva a montar la cubierta (2).
- 3.3.23 Presurice lentamente el cilindro neumático desde la brida de cola hasta que su vástago entre en contacto con la ranura del bloque guía (5) correspondiente.
- 3.3.24 Retire la herramienta especial que bloquea el alojamiento del resorte, con el fin de liberar el resorte. El empuje del resorte está equilibrado por el empuje del cilindro presurizado.
- 3.3.25 Despresurice el cilindro con el fin de llevar el actuador a la posición de falla.
- 3.3.26 Reajuste los topes como se indica en el párrafo 2.3.

**NOTA:** Si no cuenta con la herramienta de bloqueo del alojamiento del resorte para llevar a cabo el retiro del cilindro, es necesario quitar primero el contenedor del resorte.

## 3.4 Mantenimiento del módulo de torque

El mantenimiento estándar del cuerpo central puede tener lugar en el campo, sin necesidad de desmontar el contenedor del resorte o el cilindro neumático. Lleve a cabo los siguientes pasos. El dibujo de referencia es la Figura 5.

**▲ ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.

- 3.4.1 Retire los indicadores de posición u otros accesorios, si las hay.
- 3.4.2 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).
- 3.4.3 Retire la junta tórica interna desgastada del casquillo (3) insertado en la cubierta (2). Limpie la ranura de la junta tórica y la zona de deslizamiento del casquillo y después de haber cepillado estas superficies con una capa muy delgada de aceite, instale la nueva junta tórica interna (14).
- 3.4.4 Aplique una generosa capa de grasa en las superficies de deslizamiento de las piezas móviles accesibles en el interior del cuerpo central. En particular, engrase la barra guía (7) y las superficies de las ranuras de las alas del yugo (4), en la que se desplazan los bloques deslizantes (8). Vuelva a colocar la cubierta, teniendo cuidado de reemplazar la junta de la cubierta (11).

El diseño de los actuadores LPS presenta facilidad de mantenimiento in situ y un mayor ciclo de vida útil del actuador. Por esta razón, se han preparado procedimientos y equipos adecuados, con el fin de permitir el reemplazo de todas las partes del cuerpo central sin la necesidad de desmontar el actuador de la válvula. Estas instrucciones son parte de un procedimiento específico y por separado, disponible a pedido.

**NOTA:** El módulo del resorte y el módulo de presión deben retirarse antes de desmontar el módulo de torque.

**NOTA:** Para el tipo específico y la viscosidad de la grasa a utilizar, consulte las instrucciones incluidas con las piezas de repuesto de Flowserve.

# 4 Conversión de campo

## Conversión de campo de Falla en sentido horario a Falla en sentido antihorario o viceversa (para actuadores de retorno de resorte)

### NOTA:

- La designación del actuador debe cambiarse apropiadamente en la placa de identificación.
- Se requiere un kit adaptador adicional para la conversión de campo de Falla en sentido horario a antihorario y viceversa.

Hay dos situaciones diferentes, que requieren diferentes secuencias de instrucciones: en la primera situación, el actuador ya está desmontado de la válvula. La segunda situación se refiere a la conversión con el actuador montado en la válvula. El dibujo de referencia es la Figura 5.

### EL ACTUADOR ESTÁ DESMONTADO DE LA VÁLVULA

- ▲ ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.
- 4.1 Desenrosque y retire el tope del cilindro neumático (28). Para retirar el tope, consulte el párrafo 2.3. Si es necesario, alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) con la mínima presión necesaria para facilitar el movimiento del yugo y asegurar la retracción total del vástago del pistón (24). Quite la presión. De esta manera el resorte se extiende totalmente.
  - 4.2 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).
  - 4.3 Retire el alojamiento del resorte, siguiendo cuidadosamente las instrucciones dadas en el párrafo 3.2.
  - 4.4 Girar manualmente el yugo (4) en sentido antihorario (o en sentido horario, dependiendo de la configuración de falla original) hasta una posición de aproximadamente 45°.
  - 4.5 Localice los espárragos (56) que conectan el cuerpo central con el cilindro. Con el yugo rotado a 45° se puede acceder fácilmente a estos espárragos. Desenrosque cuidadosamente las tuercas (59). Saque todo el cilindro neumático (El vástago está completamente retraído).

**NOTA:** Tenga cuidado durante la extracción, para no dañar el vástago del pistón o la rosca del espárrago.

- 4.6 Cambie el kit adaptador. Reemplace los adaptadores (57 y 58) diseñados para la acción cerrado (abierto) en falla, con los nuevos, diseñados para la acción opuesta. Tenga cuidado al elegir el kit adaptador adecuado para el tipo de yugo en uso (simétrico o inclinado).

- 4.7 Vuelva a montar el cilindro neumático con el adaptador utilizando el procedimiento inverso al que se describe en el punto 4.5.
- 4.8 Gire manualmente el yugo (4) hasta que el bloque guía (5) esté en contacto con el adaptador del vástago del pistón (58), en correspondencia de la ranura pertinente.
- 4.9 Vuelva a montar el alojamiento del resorte, como se indica en el párrafo 3.2.
- 4.10 Vuelva a colocar la cubierta, teniendo cuidado de reemplazar la junta de la cubierta (11).
- 4.11 Reajuste los topes como se indica en el párrafo 2.3.
- 4.12 Opere periódicamente el actuador para comprobar el funcionamiento en la nueva configuración de falla.

#### **EL ACTUADOR ESTÁ CONECTADO A LA VÁLVULA (Y LA VÁLVULA PUEDE SER DESPLAZADA)**

**NOTA:** Si la válvula no se puede girar, debido a los requisitos de la planta, el actuador debe retirarse de la válvula siguiendo las instrucciones dadas en el párrafo 2.2. En este caso, utilice el procedimiento descrito anteriormente. El actuador deberá volverse a instalar en la misma posición de la válvula.

**▲ ADVERTENCIA:** Asegúrese de que los puertos de conexión neumática del cilindro estén desconectados. Asegúrese también de que todos los suministros neumáticos a la unidad de control y todas las fuentes de alimentación estén desconectados. Por último, asegúrese de que el actuador esté en posición de falla, es decir, que no esté bloqueado en una posición con el resorte comprimido por medio de dispositivos de bloqueo.

- 4.13 Aplique la mínima presión necesaria al cilindro desde el puerto neumático en la brida del extremo y mueva el actuador aproximadamente a 45°. Si el actuador cuenta con una anulación manual, puede utilizarla para realizar esta operación.
- 4.14 Mida la posición del tope del alojamiento del resorte (45), retírelo y, a continuación, bloquee el resorte en la posición comprimida por medio de una herramienta especial para realizar este servicio. La herramienta debe instalarse en la abertura por donde se ha retirado el tope de desplazamiento del extremo del resorte. Quite la presión del cilindro neumático.

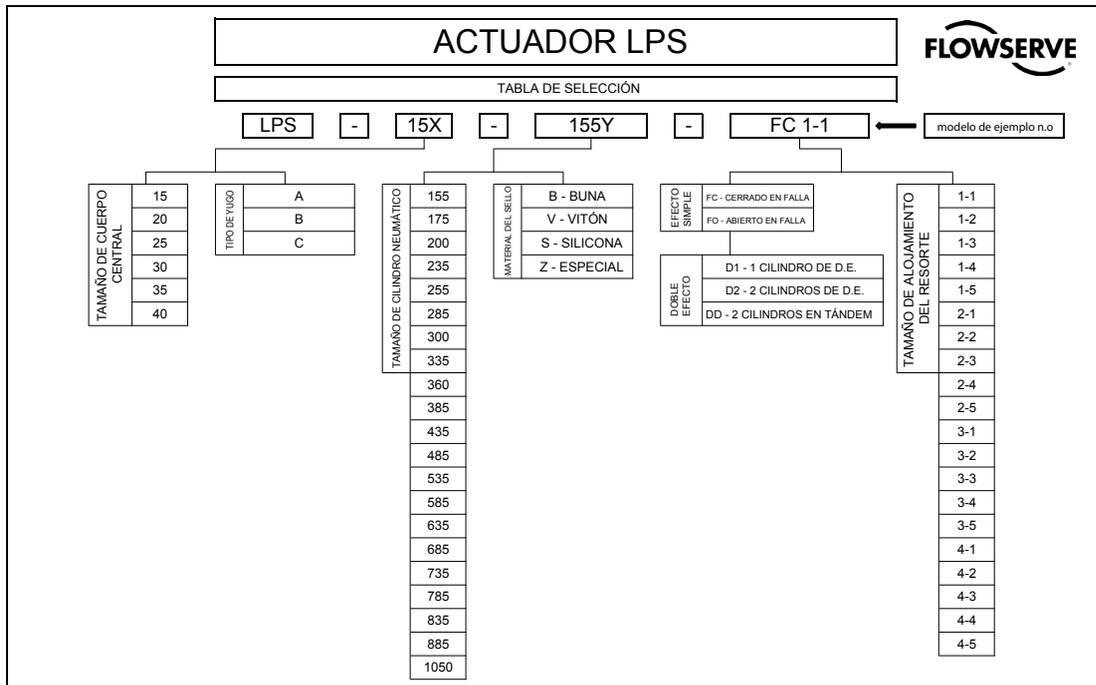
**▲ ADVERTENCIA:** En este punto, el resorte está comprimido y el módulo del resorte contiene una gran cantidad de energía almacenada. Si no engancha correctamente el dispositivo de retención o si no puede manipular el resorte con cuidado, se podría producir la liberación del resorte, que podría causar daños al equipo o lesiones al personal.

- 4.15 Desenrosque y retire el tope de desplazamiento del cilindro neumático (28). Para retirar el tope, consulte el párrafo 2.3. Alimente el cilindro neumático desde el puerto en la brida de cabeza (21) a la mínima presión necesaria para retraer totalmente el vástago del pistón (24).
- 4.16 Retire la cubierta (2) del cuerpo central desenroscando todos los componentes de fijación: tornillo hexagonal (18), pernos con resalto de cabeza hexagonal (20) y cáncamos (13), además de las tuercas superiores (12). Deje los espárragos (16) atornillados al cuerpo central (1).
- 4.17 Retire el alojamiento del resorte, siguiendo cuidadosamente las instrucciones dadas en el párrafo 3.2.
- 4.18 Localice los espárragos (56) que conectan el cuerpo central con el cilindro. Con el yugo rotado a 45° se puede acceder fácilmente a estos espárragos. Desenrosque cuidadosamente las tuercas (59). Extraiga todo el cilindro neumático. El vástago debe estar completamente retraído.

**NOTA:** Tenga cuidado durante la extracción, para no dañar el vástago del pistón o la rosca del espárrago.

- 4.19 Cambie el kit adaptador. Reemplace los adaptadores (57 y 58) diseñados para la acción cerrado (abierto) en falla, con los nuevos, diseñados para la acción opuesta. Tenga cuidado al elegir el kit adaptador adecuado para el tipo de yugo en uso (simétrico o inclinado).
- 4.20 Vuelva a montar el alojamiento del resorte, como se indica en el párrafo 3.2.
- 4.21 Vuelva a montar el cilindro neumático con el adaptador utilizando el procedimiento inverso al que se describe en el punto 4.18.
- 4.22 Aplique la presión mínima necesaria al cilindro neumático desde el puerto en la brida del extremo (27) hasta que el vástago del pistón mueva el bloque guía (5) y comprima parcialmente el resorte. En esta condición será posible quitar la herramienta especial del alojamiento del resorte.
- 4.23 Retire la presión y compruebe que el actuador se desplaza a la posición correcta de falla.
- 4.24 Vuelva a colocar la cubierta, teniendo cuidado de reemplazar la junta de la cubierta (11).
- 4.25 Reajuste los topes de desplazamiento como se indica en el párrafo 2.3.

Figura 2: Tabla de selección de modelo



# 5

## Solución de problemas

Para evitar que el actuador funcione incorrectamente o se desempeñe mal, primero asegúrese de que la instalación y las operaciones de ajuste se realicen completamente de acuerdo con este manual.

**ADVERTENCIA:** Durante las actividades de identificación de fallas, es muy importante observar todas las normas e instrucciones de seguridad. Lea todos los apartados de este manual acerca del mantenimiento antes de abrir para inspección o de comenzar a reparar cualquier componente del actuador.

En caso de duda, elija **SEGURIDAD ANTE TODO**.

Puede identificar las causas de las posibles fallas de funcionamiento con ayuda de la siguiente tabla ("Tabla de solución de problemas"). Si no puede identificar y eliminar la falla usando la tabla, debe contactar con el Departamento de Servicio de Flowserve.

Tabla de solución de problemas		
Problema	Causa posible	Solución
El actuador no se mueve.	El actuador no se ha instalado correctamente.	Compruebe que todas las conexiones neumáticas y que todos los componentes neumáticos se han instalado correctamente, y que están de acuerdo con el modo de operación del actuador.
		Compruebe que el actuador esté correctamente conectado a la válvula y que no haya problemas en el kit de montaje.
	Problemas de la presión de suministro.	Compruebe que hay suficiente presión de suministro disponible en el puerto de entrada del actuador. Si es posible, coloque un manómetro en línea y controle el nivel de la presión, a fin de descubrir cualquier caída de presión inesperada.
	Problemas en el panel de control (si existen).	Compruebe el correcto funcionamiento del panel de control. En especial, compruebe las conexiones neumáticas y eléctricas.
		Compruebe el nivel correcto del voltaje del suministro eléctrico a las válvulas solenoide y a otros componentes eléctricos/electrónicos.
	La válvula está bloqueada.	Compruebe que la válvula puede girar libremente. Si es necesario, desmonte el actuador de la válvula.
	Puerto(s) de escape obstruido(s).	Los tapones roscados deben estar desconectados. Asegúrese de que los puertos de ventilación estén libres. Si no es así, retire cualquier obstrucción y limpie los sellos contra polvo, si los tiene.
Problemas con lubricantes.	Asegúrese de que el actuador esté lubricado correctamente, y que no haya grasa solidificada entre las piezas deslizantes o piezas giratorias. Si la lubricación del actuador es incorrecta o inadecuada, aplique una capa uniforme de lubricante. Siga las instrucciones para el mantenimiento del cuerpo central y del cilindro (párrafos 3.3 y 3.4). Consulte a Flowserve sobre el aceite y la grasa adecuados que debe utilizar.	

Tabla de solución de problemas		
Problema	Causa posible	Solución
El actuador no se mueve.	Una pieza móvil está agarrotada.	Compruebe si alguna piezas móvil está bloqueada. Si es así, siga las instrucciones de mantenimiento que se incluyen en los párrafos pertinentes de este manual o en instrucciones especiales de mantenimiento y operación.
	Fuga en el cilindro neumático.	Una fuga de aire importante puede impedir el funcionamiento del actuador. Asegúrese de que no haya fugas en el cilindro neumático hacia el exterior. Si es posible, utilice un aerosol detector de fugas. Comprobar también que no haya fugas a través del pistón. Si hay fugas, siga las instrucciones de mantenimiento del cilindro del párrafo 3.3.
	El modelo del actuador no es el correcto, o no es adecuado para las condiciones de la planta.	Compruebe la placa de identificación del actuador y los requisitos de la planta. Si no hay coincidencias, contacte con el Departamento de Servicio de Flowserve.
	Problemas del resorte (si el actuador es un modelo de simple efecto).	<p>Compruebe el correcto funcionamiento del alojamiento del resorte. Si encuentra algún problema, siga las instrucciones del párrafo 3.2.</p> <p>Realice la siguiente prueba: desmonte el actuador de la válvula y mida los valores de la presión mínima necesarios para mover y comprimir el resorte. Compare los valores medidos con los indicados en el Certificado de pruebas. Si se observan diferencias significativas, debe ponerse en contacto con el Departamento de Servicio de Flowserve.</p>
	Se ha insertado un dispositivo de bloqueo y se ha olvidado en esa posición.	Desconecte el módulo de bloqueo.
La válvula no cierra correctamente y hay fugas.	El actuador no está ajustado correctamente.	Ajuste los topes del cilindro neumático y del alojamiento del resorte hasta que la válvula esté hermética a través del asiento. Siga las instrucciones dadas en el párrafo sobre los pernos de tope de desplazamiento (2.3).
La válvula no realiza completamente su carrera, durante la abertura o el cierre.	El actuador no está ajustado correctamente.	Como se ha indicado anteriormente, compruebe la posición de los topes en la dirección de abertura y cierre. Si es necesario, ajústelos. Siga las instrucciones del párrafo 2.3.
	Puerto(s) de escape obstruido(s).	Los tapones roscados deben estar desconectados. Asegúrese de que los puertos de ventilación estén libres. Si no es así, retire cualquier obstrucción y limpie los sellos contra polvo, si los tiene.
	Torque del actuador menor al requerido.	Con el fin de hacer una comprobación, es necesario realizar la siguiente prueba: desmonte el actuador de la válvula y mida los valores de la presión mínima necesaria para mover y comprimir el resorte (si el actuador es un modelo de simple efecto) o los valores mínimos necesarios para mover el yugo del actuador y realizar una carrera (para los modelos de doble efecto). Compare los valores medidos con los indicados en el Certificado de pruebas. Si se observan diferencias significativas, debe ponerse en contacto con el Departamento de Servicio de Flowserve.
Durante la carrera, el actuador presenta excesiva holgura.	Algunos componentes están muy desgastados.	Identifique y reemplace estos componentes, de acuerdo con el procedimiento descrito en los párrafos correspondientes del presente manual, o en las instrucciones especiales de mantenimiento y operación.
En el caso de problemas que no aparecen en esta tabla, debe comunicarse con el Departamento de Servicio de Flowserve.		

# 6 Disposición de actuadores puestos fuera de servicio

En los actuadores que se van a sacar de servicio permanentemente debido al cierre de la planta o por otro motivo, se debe neutralizar la energía almacenada en el resorte. Esto se puede hacer de varias formas:

- 6.1 Puesta fuera de servicio por llenado con cemento - después de retirar adecuadamente el actuador de cualquier área peligrosa, el módulo del resorte puede ser neutralizado mediante el corte de una pequeña abertura en el extremo o en el lado del resorte y el llenado del alojamiento del resorte con cemento líquido y permitiendo que el cemento seque. Esto eliminará cualquier posibilidad de la descompresión del resorte si fuera retirado del actuador sin seguir los procedimientos adecuados.
- 6.2 Puesta fuera de servicio por corte del resorte - después de retirar adecuadamente el actuador de cualquier área peligrosa, el módulo del resorte puede ser neutralizado mediante el corte de una pequeña abertura en el lado del alojamiento del resorte y accediendo a las espirales del resorte. Las espirales del resorte se cortan con un soplete para aliviar toda la compresión y la energía almacenada. Se debe tener cuidado de que la abertura en el alojamiento del resorte sea lo suficientemente pequeña para evitar que cualquier trozo del resorte pueda escapar al cortarlo.

**▲ ADVERTENCIA:** No neutralizar el resorte en el actuador o no seguir estas instrucciones puede dar lugar a lesiones al personal o daños a la propiedad.

Cualquier método es aceptable para Flowserve, aunque se prefiere el método descrito en 6.1, ya que la energía almacenada en el resorte no se libera repentinamente, como cuando se corta el resorte. Por lo tanto, este es el método más seguro.

No se necesita tomar ninguna acción en otras partes del actuador para ponerlo fuera de servicio.

Para evitar que el actuador funcione incorrectamente o se desempeñe mal, primero asegúrese de que, para actuadores LPS, la instalación y las operaciones de ajuste se realicen completamente de acuerdo con este manual.

**ADVERTENCIA:** Durante las actividades de identificación de fallas, es muy importante observar todas las normas e instrucciones de seguridad. Lea todos los apartados de este manual acerca del mantenimiento antes de abrir para inspección o de comenzar a reparar cualquier componente del actuador.

En caso de duda, elija **SEGURIDAD ANTE TODO**.

Puede identificar las causas de las posibles fallas de funcionamiento con ayuda de la siguiente tabla ("Tabla de solución de problemas"). Si no puede identificar y eliminar la falla usando la tabla, debe contactar con el Departamento de Servicio de Flowserve.

Figura 3: Tabla de pesos del actuador de simple efecto

TAMAÑO DE CUERPO CENTRAL			TAMAÑO DE CILINDRO NEUMÁTICO							TAMAÑO DE ALOJAMIENTO DEL RESORTE																																		
15	20	25	15	20	25	30	35	40	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5																
50 (110)	100 (220)	140 (308)	155	175	200	235	255	285	300	335	360	385	435	485	535	585	635	685	735	785	835	885	1050	155	175	200	235	255	285	300	335	360	385	435	485	535	585	635	685	735	785	835	885	1050

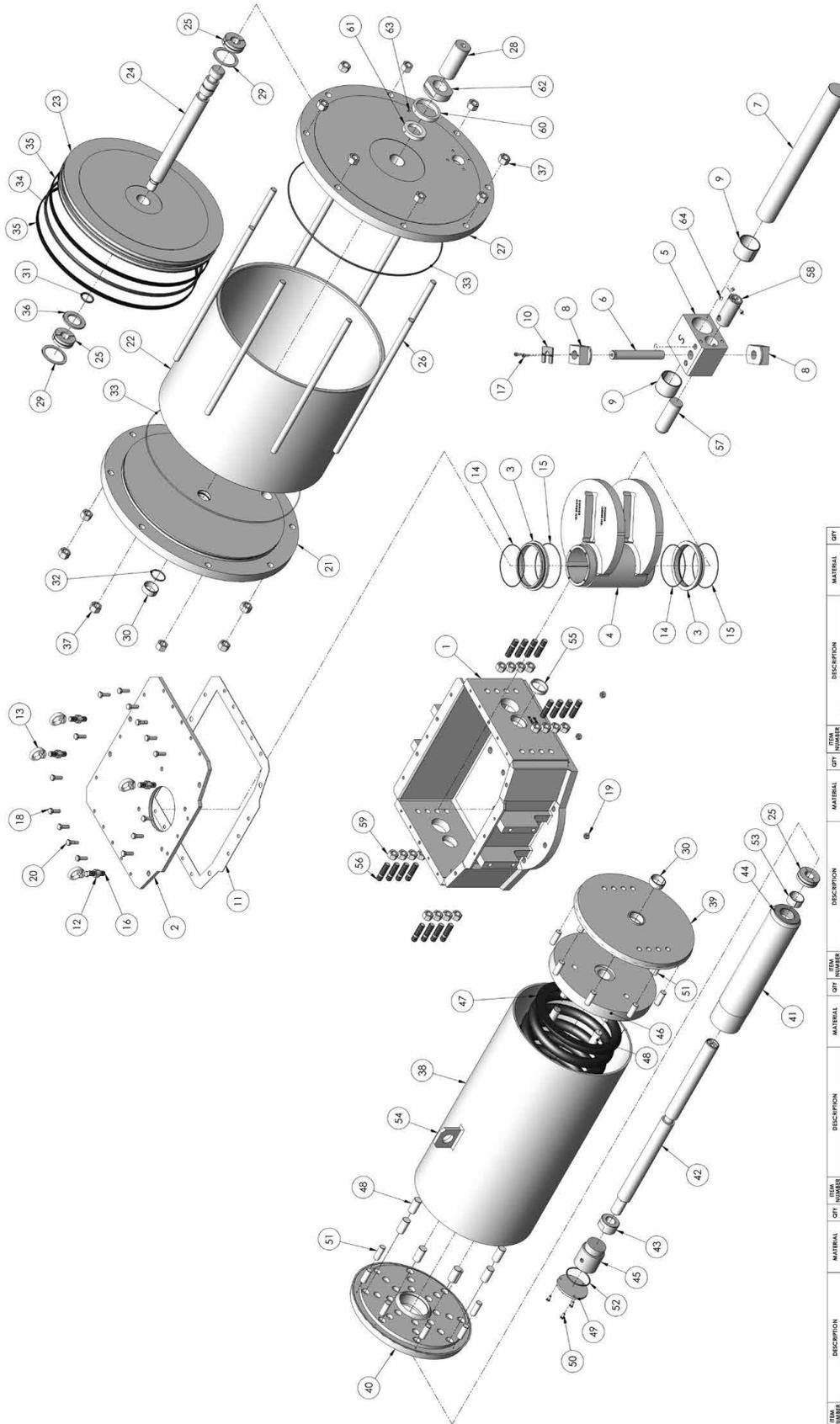
Los pesos pueden estar sujetos a modificación con el tiempo. Para la medición precisa, contacte con el fabricante.

Figura 4: Tabla de pesos del actuador de doble efecto

TAMAÑO DE CUERPO CENTRAL			TAMAÑO DE CILINDRO NEUMÁTICO							TAMAÑO DE ALOJAMIENTO DEL RESORTE																																		
15	20	25	15	20	25	30	35	40	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5																
65 (143)	120 (264)	165 (363)	155	175	200	235	255	285	300	335	360	385	435	485	535	585	635	685	735	785	835	885	1050	155	175	200	235	255	285	300	335	360	385	435	485	535	585	635	685	735	785	835	885	1050

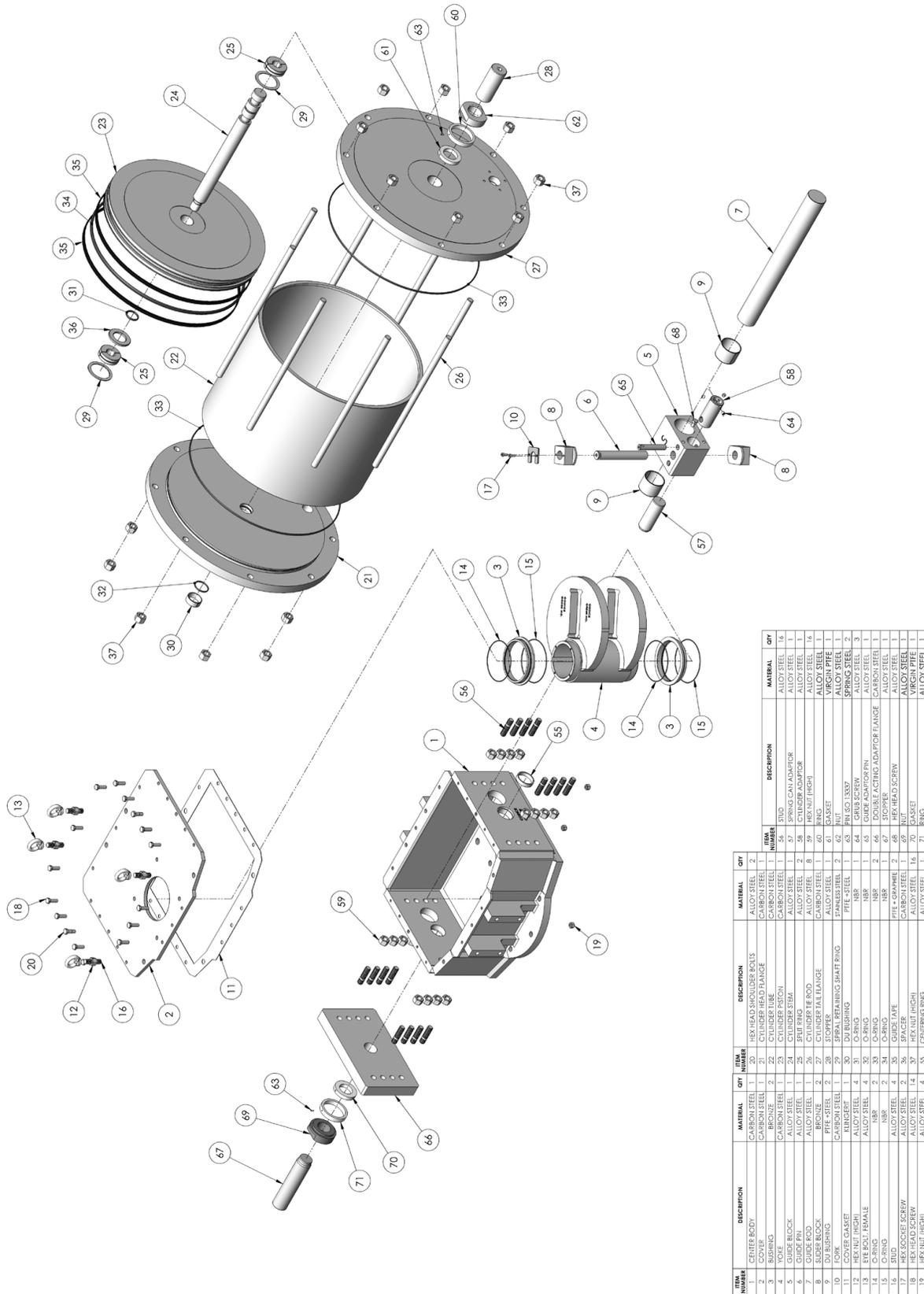
Los pesos pueden estar sujetos a modificación con el tiempo. Para la medición precisa, contacte con el fabricante.

Figura 5: Vista de despiece del actuador de simple efecto



ITEM NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY	ITEM NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY	ITEM NUMBER	DESCRIPTION	MATERIAL	QTY
1	CENTER BODY	CARBON STEEL	1	17	HEX LOCKER SCREW	NSP	2	49	STOP BALL CAP	CARBON STEEL	1
2	COVER	CARBON STEEL	1	18	HEX HEAD SCREW	NSP	2	50	BACK STOP	ALLOY STEEL	3
3	GUIDE	ALLOY STEEL	1	19	GUIDE	NSP	2	51	BACK STOP	CARBON STEEL	3
4	YORE	CARBON STEEL	1	20	HEX HEAD SHOULDER BOLTS	CARBON STEEL	1	52	O-RING	CARBON STEEL	1
5	GUIDE BLOCK	ALLOY STEEL	1	21	CYLINDER HEAD FLANGE	ALLOY STEEL	2	53	O-RING	ALLOY STEEL	1
6	GUIDE ROD	ALLOY STEEL	1	22	CYLINDER BODY	ALLOY STEEL	1	54	SPRING CAN HEAD FLANGE	ALLOY STEEL	1
7	GUIDE ROD	ALLOY STEEL	1	23	CYLINDER PIN	CARBON STEEL	1	55	CENTERING RING	ALLOY STEEL	1
8	SLIDER BLOCK	BRONZE	2	24	CYLINDER STEM	ALLOY STEEL	1	56	STUD	ALLOY STEEL	1
9	DU BURNING	ALLOY STEEL	1	25	SPRINGS	ALLOY STEEL	1	57	SPRING CAN ADAPTOR	ALLOY STEEL	1
10	DU BURNING	ALLOY STEEL	1	26	SPRING GUIDE	CARBON STEEL	1	58	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	1
11	COVER GASKET	ALUMINUM	1	27	CYLINDER TAIL FLANGE	ALLOY STEEL	1	59	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	1
12	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	4	28	STOPPER	ALLOY STEEL	1	60	RING	ALLOY STEEL	1
13	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	2	29	SPRING GUIDE BUSH	ALLOY STEEL	1	61	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	1
14	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	2	30	SPRING PLATE	CARBON STEEL	1	62	HEX NUT (INCH)	ALLOY STEEL	1
15	O-RING	NSP	2	31	O-RING	NSP	1	63	PHILBO 1/8X37	ALLOY STEEL	1
16	STUD	ALLOY STEEL	4	32	O-RING	NSP	1	64	GRUB SCREW	ALLOY STEEL	3

Figura 6: Vista de despiece del actuador de doble efecto









**Flowserve Limitorque**  
**Ventas de productos de**  
**potencia fluídica**  
via Rio Vallone 17  
20883 Mezzago MB  
Italia  
Fax: +39 039 62060 213  
Teléfono: +39 620 601 200  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Flowserve Limitorque**  
**Fabricación y operaciones de**  
**productos de potencia fluídica** via  
Rio Vallone 17  
20883 Mezzago MB  
Italia  
Fax: +39 039 62060 213  
Teléfono: +39 620 601 200  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Flowserve Limitorque**  
**Investigación y Desarrollo de**  
**productos de potencia fluídica**  
Viale dell'Artigianato, 24  
29122 Piacenza, PC  
Italia  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Para localizar su representante local de Flowserve, visite**  
**[www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) o llame a:**  
**En EE. UU.: +1 800 225 6989**  
**Internacional: +1 972 910 0774**

FCD LFENIM0001-01 (E) 1/14 © 2014 Flowserve Corporation.

Flowserve Corporation es líder en la industria del diseño y la fabricación de sus productos. Cuando está correctamente seleccionado, este producto de Flowserve está diseñado para cumplir con su función con seguridad durante su vida útil. Sin embargo, el comprador o usuario de los productos de Flowserve debe saber que los productos de Flowserve se pueden utilizar en numerosas aplicaciones con una amplia variedad de condiciones de servicio industriales. Aunque Flowserve puede proporcionar directrices generales (y a menudo lo hace), no puede proporcionar datos concretos y advertencias para todas las aplicaciones posibles. El usuario/comprador debe, por lo tanto, asumir la responsabilidad última del tamaño adecuado y de selección, instalación, operación y mantenimiento de los productos de Flowserve. El usuario/comprador debe leer y entender las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento (IOM) que se incluyen con el producto, y capacitar a sus empleados y contratistas en el uso seguro de los productos de Flowserve en relación con la aplicación específica.

Si bien la información y las especificaciones que se incluyen en este manual se consideran precisas, se proporcionan con fines informativos únicamente y no deben considerarse certificadas ni una garantía de resultados satisfactorios al respecto. Nada de lo contenido en este documento debe interpretarse como una garantía, expresa o implícita, con respecto a cualquier asunto relacionado con este producto. Dado que Flowserve mejora y actualiza continuamente su diseño del producto, las especificaciones, las dimensiones y la información contenida en el presente documento están sujetas a cambios sin previo aviso. En caso de tener alguna pregunta con respecto a estas disposiciones, el comprador o usuario debe ponerse en contacto con Flowserve Corporation en cualquiera de sus instalaciones u oficinas en todo el mundo.

© 2014+ Flowserve Corporation, Irving, Texas, USA. Flowserve es una marca comercial registrada de Flowserve Corporation.

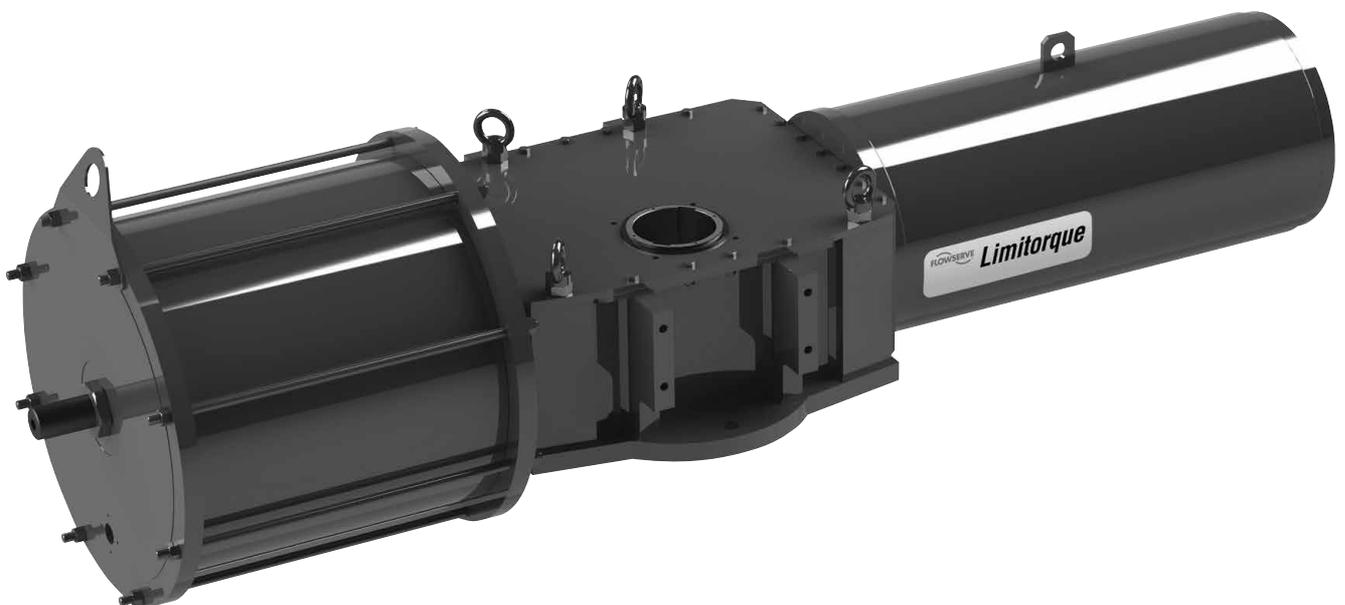


# *INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO*

## *Actuadores para servicio pesado serie LPS*

*FCD LFENIM0001-01 – 1/14*

*Instalación  
Operación  
Mantenimiento*





**Flowserve Limitorque**  
**Ventas de productos de**  
**potencia fluídica**  
via Rio Vallone 17  
20883 Mezzago MB  
Italia  
Fax: +39 039 62060 213  
Teléfono: +39 620 601 200  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Flowserve Limitorque**  
**Fabricación y operaciones de**  
**productos de potencia fluídica**  
via Rio Vallone 17  
20883 Mezzago MB  
Italia  
Fax: +39 039 62060 213  
Teléfono: +39 620 601 200  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Flowserve Limitorque**  
**Investigación y Desarrollo de**  
**productos de potencia fluídica**  
Viale dell'Artigianato, 24  
29122 Piacenza, PC  
Italia  
Correo electrónico: limitorque@  
flowserve.com

**Para localizar su representante local de Flowserve, visite**  
**[www.flowserve.com](http://www.flowserve.com) o llame a:**  
**En EE. UU.: +1 800 225 6989**  
**Internacional: +1 972 910 0774**

FCD LFENIM0001-01 (E/A4) 1/14 © 2014 Flowserve Corporation.

Flowserve Corporation es líder en la industria del diseño y la fabricación de sus productos. Cuando está correctamente seleccionado, este producto de Flowserve está diseñado para cumplir con su función con seguridad durante su vida útil. Sin embargo, el comprador o usuario de los productos de Flowserve debe saber que los productos de Flowserve se pueden utilizar en numerosas aplicaciones con una amplia variedad de condiciones de servicio industriales. Aunque Flowserve puede proporcionar directrices generales (y a menudo lo hace), no puede proporcionar datos concretos y advertencias para todas las aplicaciones posibles. El usuario/comprador debe, por lo tanto, asumir la responsabilidad última del tamaño adecuado y de selección, instalación, operación y mantenimiento de los productos de Flowserve. El usuario/comprador debe leer y entender las instrucciones de instalación, operación y mantenimiento (IOM) que se incluyen con el producto, y capacitar a sus empleados y contratistas en el uso seguro de los productos de Flowserve en relación con la aplicación específica.

Si bien la información y las especificaciones que se incluyen en este manual se consideran precisas, se proporcionan con fines informativos únicamente y no deben considerarse certificadas ni una garantía de resultados satisfactorios al respecto. Nada de lo contenido en este documento debe interpretarse como una garantía, expresa o implícita, con respecto a cualquier asunto relacionado con este producto. Dado que Flowserve mejora y actualiza continuamente su diseño del producto, las especificaciones, las dimensiones y la información contenida en el presente documento están sujetas a cambios sin previo aviso. En caso de tener alguna pregunta con respecto a estas disposiciones, el comprador o usuario debe ponerse en contacto con Flowserve Corporation en cualquiera de sus instalaciones u oficinas en todo el mundo.

© 2014 Flowserve Corporation, Irving, Texas, EE. UU. Flowserve es una marca comercial registrada de Flowserve Corporation.