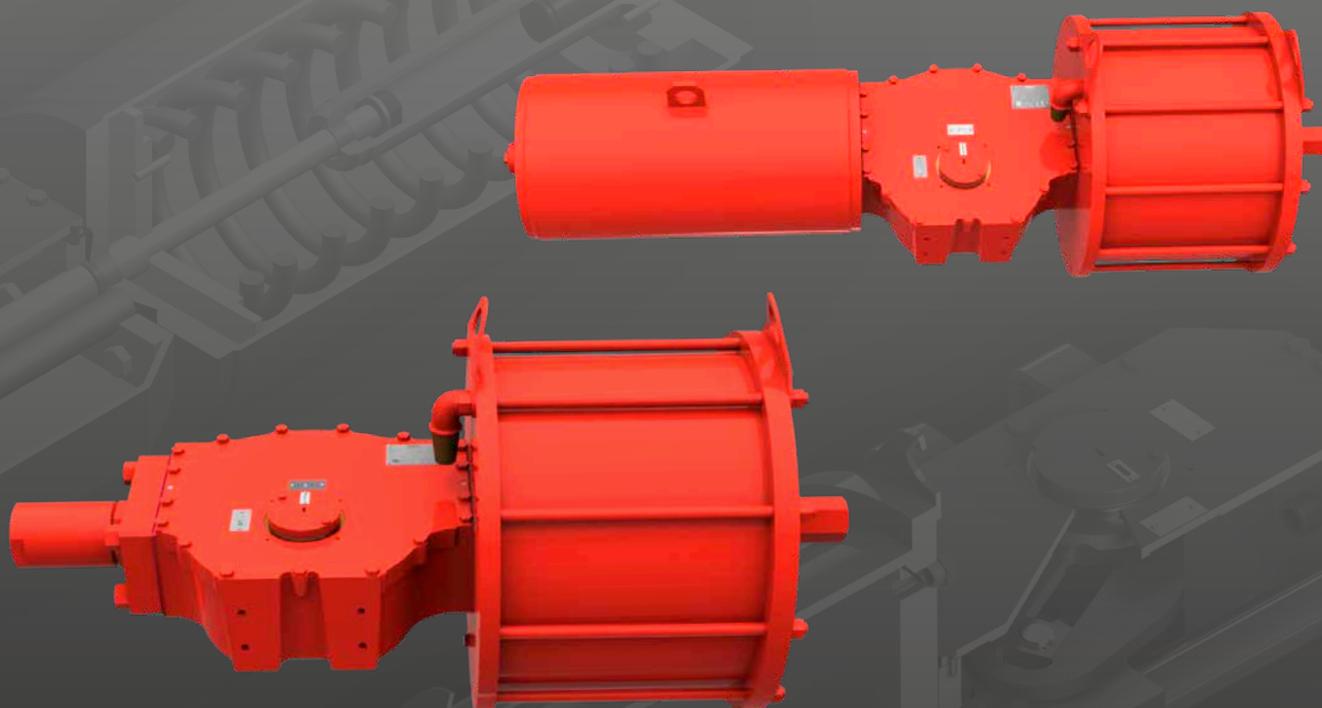


# rotork<sup>®</sup>

Keeping the World Flowing  
for Future Generations

## Gama GP

Actuador neumático  
Configuración de efecto simple y efecto doble



Manual de instalación, puesta en servicio y mantenimiento

Sección	Página	Sección	Página
1. Introducción	3	11. Retirada de la válvula	11
2. Normas y reglamentos	3	12. Funcionamiento	12
3. Información general	4	12.1 Descripción	12
4. Salud y seguridad	4	12.2 Descripción del funcionamiento	14
4.1 Riesgos residuales	4	12.3 Control manual prioritario	14
4.2 Riesgos térmicos	4	12.4 Control manual prioritario mecánico para actuador de efecto simple	15
4.3 Ruido	4	12.5 Control manual prioritario mecánico para actuador de efecto doble	16
4.4 Riesgos para la salud	4	12.6 Control manual prioritario hidráulico para actuadores de efecto simple y efecto doble	16
4.5 Riesgos mecánicos	4	12.7 Configuración de la carrera angular	17
4.6 Riesgos magnéticos	5	12.8 Suministro de energía neumático	27
5. Etiquetas y placas de identificación	5	12.9 Conexiones neumáticas	27
6. Límites de funcionamiento	6	12.10 Conexiones eléctricas	28
6.1 Tipos de fluidos permitidos	6	12.11 Arranque	28
6.2 Vida útil esperada	6	13. Desmantelamiento y eliminación	29
6.3 Tabla de pares de apriete	6	14. Ventas y servicio de Rotork	29
7. Manejo y elevación	7	15. Resolución de problemas	30
7.1 Recomendaciones de elevación	7	16. Mantenimiento periódico	31
7.2 Instrucciones de elevación	7	17. Lista de piezas	64
8. Almacenamiento	9	18. Especificaciones de la grasa y el aceite hidráulico	77
9. Almacenamiento a largo plazo	9	18.1 Grasa	77
10. Instalación en la válvula	10	18.2 Aceite hidráulico	78
10.1 Medidas preliminares	10		
10.2 Instrucciones	10		



Actuador de efecto simple con cuerpo soldado



Actuador de efecto doble con cuerpo soldado

Este manual contiene información importante sobre seguridad. Asegúrese de leerlo y comprenderlo en su totalidad antes de la instalación, funcionamiento o mantenimiento del equipo.

Rotork se reserva el derecho a modificar, corregir y mejorar este manual sin previo aviso.

Debido a la amplia variación en la numeración de terminales de los productos del actuador, el cableado real de este dispositivo debe respetar el esquema suministrado con la unidad.

## 1. Introducción

Este manual cubre los aspectos e instrucciones relativos al mantenimiento específicos de la gama de actuadores GP. En el manual de usuario, que se entrega por separado, se recoge la información general sobre los actuadores de Rotork.

En este manual, las indicaciones de advertencia se representan mediante iconos, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 7010 de Señales de Seguridad:



Peligro general



Aplastamiento de la mano /  
Punto de compresión



Electrocución



Material explosivo

### Servicio de atención al cliente

Para asistencia técnica, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Rotork:

E-mail: [rfs.international@rotork.com](mailto:rfs.international@rotork.com)

Rotork, Via Padre Jaques Hamel 138B,  
Porcari, Lucca, 55016, Italia. Tel: +39 0583-222-1

Rotork plc, Brassmill Lane, Bath, Reino Unido.  
Tel +44 (0)1225 733200

## 2. Normas y reglamentos

Los actuadores destinados a países miembros de la Unión Europea se han diseñado, fabricado y probado de acuerdo con el Sistema de Control de Calidad, en virtud de la norma UNE-EN ISO 9001:2015 y de los siguientes reglamentos/directivas:

- 2006/42/EC: Directiva de Máquinas.
- 2014/68/EU: Directiva de Equipos a Presión (PED).
- 2014/34/EU: Directiva para equipos y sistemas de seguridad que deben utilizarse en ambientes potencialmente explosivos (ATEX).
- 2014/30/EU: Directiva de Compatibilidad Electromagnética.
- EN ISO 12100: Directiva de Seguridad de Máquinas.
- EN 60079-14: Ambientes explosivos - Parte 14: Diseño, selección y construcción de instalaciones eléctricas.
- ISO 80079-36: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Metodología básica y requisitos.
- EN 1127-1: Ambientes explosivos. Prevención y protección contra explosiones.
- ISO 80079-37: Equipos no eléctricos destinados a atmósferas explosivas. Tipo no eléctrico de protección por seguridad constructiva "c", por control de las fuentes de ignición "b", por inmersión en líquido "k".
- UNI EN ISO 7010: Señales de Seguridad
- EN13445: Recipientes a Presion no sometidos a llama

### 3. Información general

Este manual se ha redactado para permitir que un usuario competente pueda instalar, operar y mantener los actuadores GP de efecto simple y efecto doble (GP/S y GP/D) de Rotork.

La instalación mecánica debe llevarse a cabo de acuerdo con lo descrito en este manual y de acuerdo con los códigos de práctica estándar nacionales aplicables.

Su mantenimiento y puesta en funcionamiento deben llevarse a cabo de acuerdo con la Legislación Nacional y las Disposiciones Legales relacionadas con el uso seguro de este equipo, aplicables en el lugar de instalación.

No se debe realizar ninguna revisión o reparación en una zona peligrosa a menos que cumpla con la legislación nacional y las disposiciones legales relacionadas con el área peligrosa específica.

Solo se deben usar piezas de repuesto aprobadas por Rotork. No se debe realizar bajo ninguna circunstancia ninguna modificación ni alteración en el equipo, ya que esto podría invalidar las condiciones bajo las cuales se otorgó su certificación.

Solo los operadores capacitados y con experiencia pueden instalar, mantener y reparar los actuadores de Rotork. El trabajo realizado debe llevarse a cabo siguiendo las instrucciones de este manual. El usuario y las personas que trabajan en este equipo deben estar familiarizadas con sus responsabilidades, de acuerdo con las disposiciones legales relacionadas con la Salud y Seguridad en el lugar de trabajo.

Los operadores deben utilizar siempre los equipos de protección individual (EPI) apropiados, de acuerdo con las regulaciones actuales de la planta.

#### Uso debido

Los actuadores de la gama GP de Rotork se han desarrollado específicamente para motorizar válvulas de cuarto de vuelta, tales como válvulas de bola, válvulas de mariposa y válvulas de obturador instaladas en tuberías para el transporte y la distribución de petróleo y gas.

**⚠ El uso incorrecto puede dañar el equipo o dar lugar a situaciones peligrosas para la salud y la seguridad. Rotork declina toda responsabilidad por daños a personas y/u objetos que resulten del uso del equipo en aplicaciones diferentes a aquellas descritas en este manual.**

### 4. Salud y seguridad

Antes de instalar el equipo, compruebe que es apto para la aplicación prevista. En caso de dudas, consulte a Rotork.

#### 4.1 Riesgos residuales

Riesgos residuales derivados de la evaluación de riesgos del equipo realizada por Rotork.

#### 4.2 Riesgos térmicos

Riesgo Superficie caliente/fría durante el funcionamiento habitual (RES\_01).

Medidas de prevención Los operadores deben usar guantes de protección.

#### 4.3 Ruido

Riesgo Ruido >85 dB durante el funcionamiento (RES\_05).

Medidas de prevención Los operadores deben usar protección auditiva. Los operadores no deben permanecer cerca del equipo durante el funcionamiento.

#### 4.4 Riesgos para la salud

Riesgo Eyección de fluido a presión durante el funcionamiento normal (RES\_02).

Medidas de prevención Todos los accesorios deben estar debidamente sellados. Todas las abrazaderas de fijación deben estar correctamente apretadas y selladas.

Riesgo Riesgo de intoxicación (en función del tipo de medio empleado) (RES\_06).

Medidas de prevención Los operadores deben utilizar EPI y cualquier otro equipo (aparatos de respiración) según el tipo de medio de suministro.

#### 4.5 Riesgos mecánicos

Riesgo Movimiento incontrolado (funcionamiento en remoto) (RES\_03). (Este riesgo solo es aplicable para los actuadores que se entregan con panel de control).

Medidas de prevención Asegúrese de que el actuador no puede ponerse en marcha de manera remota. Antes de comenzar, retire el suministro neumático, ventile todos los tanques presurizados y desconecte la energía eléctrica.

Riesgo Presencia de partes en movimiento (cuerpo central, adaptador de válvula) (RES\_04).

Medidas de prevención No realice la puesta en marcha ni pruebas en el actuador si se ha retirado el tubo del cilindro.

## 4. Salud y seguridad

Riesgo	Pérdida de estabilidad con posible proyección de piezas (RES_08).
Medidas de prevención	No desmonte el actuador en caso de mal funcionamiento. Siga las instrucciones del presente manual y póngase en contacto con Rotork.
Medidas de prevención	Prevea el procedimiento de mantenimiento periódico para comprobar el apriete.
Riesgo	Presencia de energía (RES_10) durante el desmantelamiento.
Medidas de prevención	No desmonte el actuador durante el desmantelamiento. Siga las instrucciones del presente manual y póngase en contacto con Rotork.

### 4.6 Riesgos magnéticos

Riesgo	Riesgo de campo magnético/perturbaciones y reacciones exotérmicas.
Medidas de prevención	El usuario final debe garantizar que el actuador y sus componentes estén instalados lejos de campos magnéticos, campos electromagnéticos, fuentes de radiación y transductores electroacústicos que podría modificar su comportamiento.  (Esta medida paliativa solo es aplicable para los actuadores que se entregan con panel de control).  Evite las operaciones de mantenimiento con soluciones ácidas/básicas.

## 5. Etiquetas y placas de identificación

La siguiente etiqueta se coloca externamente en el actuador:

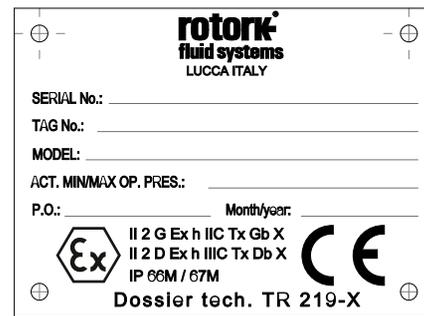


Fig 5.1 Etiqueta del actuador

No se suministra la clase de temperatura de la superficie TX, ya que el actuador no tiene una fuente de calor interna. La temperatura máxima del actuador es cercana a la temperatura ambiental o del fluido de ejercicio, cualquiera sea mayor. El rango de la temperatura de funcionamiento habitual es de -30 a +100 °C. El rango de temperatura está indicado en la documentación técnica específica del proyecto. Las aplicaciones especiales fuera del rango anterior están disponibles bajo pedido.

La placa ATEX no indica la temperatura máxima ambiental y/o de fluido de ejercicio; esta información se indica dentro de la documentación técnica específica del proyecto.

Para los actuadores marcados con CE (PED), también se utiliza la siguiente etiqueta:

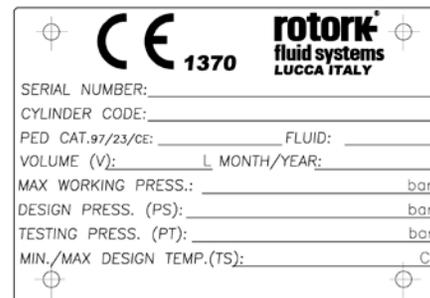


Fig 5.2 Etiqueta PED del actuador

No está permitido quitar las etiquetas.

## 6. Límites de funcionamiento

Temperatura:	-30 a +100 °C para aplicaciones estándar -20 a +100 °C para aplicaciones PED -40 a +100 °C para aplicaciones a baja temperatura -60 a +100 °C para aplicaciones a muy baja temperatura
Presión de diseño:	hasta 12 barg. Véase RFS doc. TR-579, disponible previa petición
Presión de funcionamiento:	Véase RFS doc. TR-579, disponible previa petición

**⚠ No utilice el equipo fuera de sus límites de funcionamiento. Compruebe los límites de funcionamiento en la placa de identificación.**

Evite que la temperatura de las superficies externas alcance el punto de combustión en entornos potencialmente explosivos.

La temperatura de la superficie del actuador depende totalmente de la temperatura del fluido de proceso utilizado y de las condiciones de irradiación. El usuario final debe comprobar la temperatura de la superficie del montaje, para que esta no sobrepase la temperatura mínima de ignición a gas, que clasifica al área con el riesgo de explosión.

El polvo y los desechos acumulados en el actuador disminuirán su enfriamiento y contribuirán al aumento de su temperatura externa.

### 6.1 Tipos de fluidos permitidos

El actuador neumático se ha diseñado para funcionar con gas, aire del instrumento con filtrado de partículas  $\leq 40 \mu\text{m}$  (clase 7 según ISO 8573-1, tabla 1), punto de condensación a presión  $\leq -20^\circ \text{C}$  (clase 3 según ISO 8573-1, tabla 2), concentración total de aceite  $\leq 5 \text{ mg/m}^3$  (clase 4 según ISO 8573-1, tabla 3); salvo que se especifique lo contrario en la documentación específica del proyecto.

**⚠ No utilice el actuador en presencia de llamas libres.**

### 6.2 Vida útil esperada

La vida útil esperada es superior a 25 años, en condiciones normales de servicio y con el mantenimiento planificado.

### 6.3 Tabla de pares de apriete

PAR DE APRIETE RECOMENDADO (Pernos clase 8.8)		
Medida de tornillo	Nm	lbf.ft
M6	8.5	6
M8	20	15
M10	40	30
M12	55	40
M14	110	81
M16	220	162
M20	430	317
M22	425	313
M24	585	431
M27	785	579
M30	1250	921
M33	1400	1030
M36	1750	1290
M48	5000	3688
M64	9200	6786

## 7. Manejo y elevación

**⚠ Solo el personal capacitado y experimentado debe manipular/elevar el actuador.**

El actuador se suministra empaquetado en palés, adecuados para una manipulación normal.

**⚠ Maneje el actuador con cuidado. Nunca apile los palés.**

### 7.1 Recomendaciones de elevación

- El dispositivo de elevación y la eslinga deben estar debidamente clasificados para el peso y el tamaño del actuador.
- No utilice eslinga(s) dañada(s).
- La eslinga no debe acortarse con nudos o pernos ni con ningún otro dispositivo improvisado.
- A efectos de la elevación, utilice solo herramientas de elevación.
- No realice agujeros, suelde cáncamos ni añada ningún otro tipo de dispositivo de elevación en la superficie externa del actuador.
- No eleve el conjunto de actuador y la válvula con las orejetas de elevación del actuador.
- Cada conjunto debe considerarse por separado para lograr una elevación segura y correcta.
- Evite realizar tirones o movimientos abruptos durante la elevación.
- Evite empujar la carga.
- Durante las operaciones de elevación, no manipule las eslingas ni el actuador.

**⚠ No transite por debajo de cargas suspendidas.**

### 7.2 Instrucciones de elevación

**Nota: la indicación del peso, centro de gravedad y puntos de elevación se recogen en la documentación específica del proyecto.**

**Para la orientación del actuador no horizontal, consulte la documentación específica del proyecto antes de las operaciones de elevación.**

- Antes de elevar el actuador, desconecte la corriente eléctrica y descargue todos los tanques presurizados (de haberlos).
- En el caso de los actuadores de efecto simple, enganche la eslinga de cadena doble en las orejetas de elevación, tal y como se muestra en la Fig. 7.1.
- En el caso de los actuadores de efecto doble, enganche la eslinga de cadena doble en el cilindro neumático y una eslinga de tela en la brida de cierre del cuerpo central, tal y como se muestra en la Fig 7.2.

**⚠ El actuador debe permanecer en posición horizontal; equilibre la carga.**

- El ángulo  $\beta$  debe estar entre  $0^\circ$  y  $45^\circ$ , como se muestra a continuación.

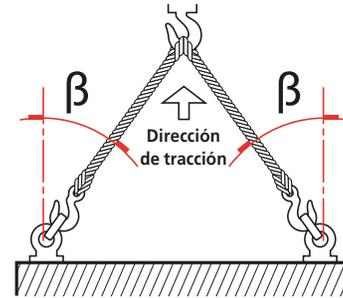


Fig 7.1 Elevación (actuador de efecto simple hasta tamaño 161)



Fig 7.2 Elevación (actuador de efecto simple hasta tamaño 161)

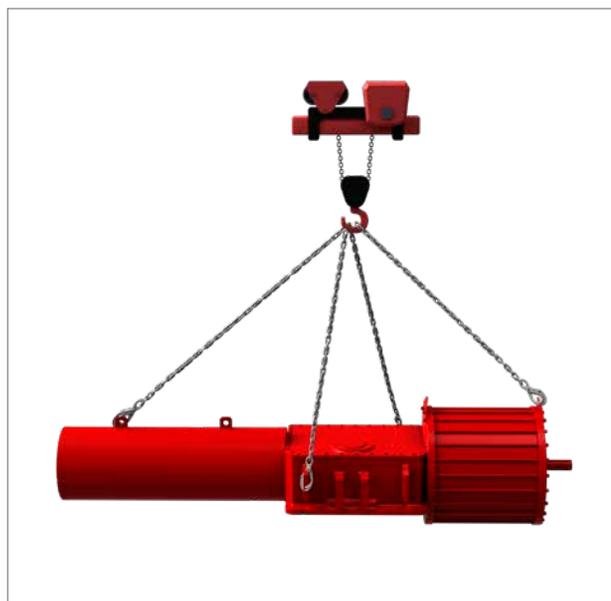


Fig 7.3 Elevación (actuador de efecto simple tamaño 200 - 350)



Fig 7.4 Elevación (actuador de efecto doble tamaño 200 - 350)

## 8. Almacenamiento

Los actuadores de Rotork se han probado por completo antes de abandonar la fábrica.

A fin de mantener el actuador en buen estado hasta el momento de la instalación, se recomienda seguir, al menos, las siguientes medidas:

- Compruebe la presencia y el montaje de tapones antipolvo;
- mantenga el actuador en el palé de envío hasta la instalación.

**⚠ No coloque nunca el actuador directamente en el suelo.**

- El actuador debe colocarse con la cubierta del cuerpo central orientada hacia arriba.
- Proteja el área de acoplamiento de la válvula (brida del adaptador y junta de acoplamiento, etc.) con aceite de prevención de óxido, por ejemplo Mobilarma LT o equivalente.
- Protéjalo frente a las condiciones meteorológicas, cubriendo los actuadores con láminas de polietileno apropiadas.
- Compruebe el estado del actuador cada seis meses y verifique que las medidas de protección anteriores sigan estando vigentes.

**⚠ Retire el embalaje solo en el momento de la instalación.**

**⚠ Las salidas de aire del actuador deben protegerse con laminas de polietileno para prevenir la entrada de agua durante el almacenamiento**

## 9. Almacenamiento a largo plazo

Si el almacenamiento a largo plazo es necesario, deben realizarse operaciones adicionales para mantener al actuador en buenas condiciones de funcionamiento:

- Sustituya los tapones de plástico por tapones de metal.
- Ponga el actuador en marcha cada 12 meses:
  - Haga circular el actuador (usando aire filtrado y deshidratado) a la presión de funcionamiento indicada en la placa de identificación.
  - Haga circular el actuador con todos los controles existentes (es decir, dos carreras completas: una abierta y una cerrada), al menos cinco veces.
  - Haga circular el actuador suministrado con el control manual mecánico o el control manual hidráulico por medio de la manivela por cuatro carreras completas.
- Desconecte el suministro neumático y eléctrico (de haberlos) del actuador, y cierre cuidadosamente todas las conexiones roscadas del mismo.
- Retire las cubiertas de los componentes eléctricos (de haberlas) y asegúrese de que los terminales de control estén limpios y libres de óxido y humedad. Vuelva a montar las cubiertas.
- En el caso de que se almacene durante más de 12 meses antes de la instalación, se recomienda operar el actuador para verificar su correcto funcionamiento.

## 10. Instalación en la válvula

Antes de continuar, lea y comprenda la información relativa a la salud y la seguridad.

**Nota: la válvula debe asegurarse adecuadamente de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante de la válvula antes de realizar las siguientes operaciones.**

**⚠ Antes de realizar cualquier operación, compruebe los dibujos de funcionamiento y los números de las etiquetas.**

Consulte a Rotork para cualquier información adicional.

### 10.1 Medidas preliminares

**⚠ Compruebe si la clasificación ATEX del actuador es compatible con la distribución de la planta. Compruebe la placa de identificación del actuador.**

- Generalmente, la línea central del cilindro está alineada con la línea central de las tuberías relacionadas.
- Asegúrese de que todos los pasadores están correctamente apretados para evitar que se aflojen durante el funcionamiento, teniendo en cuenta las vibraciones ocasionadas por la dinámica de la tubería.
- Las tuberías que se utilizan para proporcionar energía al actuador deben estar libres de contaminantes o residuos. Asegúrese de que las tuberías estén correctamente ajustadas y fijadas para minimizar el estrés repetitivo ocasionado por la dinámica de las mismas. Asegúrese de que no haya ninguna fuga de gas en las conexiones. Ajuste según sea necesario.

### 10.2 Instrucciones

El montaje del actuador en la válvula puede realizarse:

- Mediante el montaje directo utilizando la brida de la carcasa de la válvula con orificios roscados.
- Mediante un adaptador y una junta de acoplamiento entre el actuador y la válvula

La posición de montaje del actuador debe respetar el diseño del actuador, los requisitos de la planta y el modelo de la válvula.

Para montar el actuador en la válvula, haga lo siguiente:

- Compruebe las medidas de acoplamiento de la brida y el vástago de la válvula; deben coincidir con las dimensiones de acoplamiento del actuador (consulte el documento PUB083-001).
- El actuador se entrega en posición de fallo (para efecto simple). Ajuste la válvula en la posición correcta según la posición de fallo del actuador. Compruebe la posición del actuador por medio del indicador de posición colocado en el cuerpo central o en la caja de interruptores de fin de carrera (de haberla).
- Limpie la brida de acoplamiento de la válvula y quite todo aquello que pueda evitar la adherencia a la brida del actuador. La grasa debe quitarse por completo.

- Inspeccione, limpie y aplique grasa en el orificio de acoplamiento (lado de la válvula de la junta de acoplamiento).
- Lubrique el vástago de la válvula con aceite o grasa para facilitar el montaje.
- Eleve el actuador de acuerdo a las normas de manipulación y elevación (sección 7)
- Si es posible, coloque el vástago de la válvula en posición vertical para facilitar el montaje; en este caso el actuador debe elevarse mientras la brida de acoplamiento se mantiene en posición horizontal.
- Si el montaje se realiza con un adaptador y una junta de acoplamiento, instale la junta de acoplamiento en el vástago de la válvula antes de continuar con el montaje del actuador.
- No ejerza fuerza al hacer descender el actuador sobre la válvula.

La instalación debe realizarla personal cualificado.

**⚠ Mantenga las manos alejadas del área de acoplamiento.**

- Fije el actuador a la válvula por medio de las conexiones roscadas (pernos, pernos prisioneros y tuercas).
- Ajuste los pernos o las tuercas de los pernos prisioneros conectores con el par de apriete correcto, de acuerdo con las características de tamaño y material de los pernos instalados por el cliente.

**⚠ Sostenga el actuador hasta que esté completamente instalado y los pernos de fijación estén apretados correctamente.**

**⚠ Atención: no presurice el actuador/adaptador de la válvula.**

- Compruebe cualquier posible daño en pintura y repare si es necesario, de acuerdo con las especificaciones de la pintura.

## 11. Retirada de la válvula

El usuario final está a cargo de la extracción del actuador de la válvula.

**⚠ La retirada debe realizarla únicamente personal cualificado, usando los equipos de protección individual adecuados.**

**⚠ No retire el actuador si la válvula está bloqueada en la posición intermedia. Contacte con el Servicio de Atención al Cliente de Rotork.**

Para desmontar el actuador de la válvula, haga lo siguiente:

- Desconecte la corriente eléctrica.
- Desconecte el suministro neumático/hidráulico.
- Libere cualquier presión de la unidad de control.
- Retire las tuberías de suministro del actuador.
- Quite las líneas de control y señalización de los componentes eléctricos (de haberlos).
- Colocar las esligas de acuerdo a las instrucciones de manipulación y elevación (sección 7)
- Desatornille los pernos o las tuercas de los pernos prisioneros que sujetan el actuador a la válvula.
- Eleve y retire el actuador de la válvula.



Fig 11.1 Ejemplo de montaje actuador/válvula

## 12. Funcionamiento

Deben seguirse e integrarse las siguientes instrucciones en el programa de seguridad del usuario final a la hora de instalar y utilizar productos Rotork. Lea y guarde todas las instrucciones antes de instalar, hacer funcionar y reparar este producto.

Siga todas las advertencias, las precauciones y las instrucciones señaladas y suministradas con el producto.

**Instale el equipo según las instrucciones de instalación de Rotork y de acuerdo con los códigos locales y nacionales aplicables. Conecte todos los productos a las tuberías de gas adecuadas.**

Cuando sean necesarias piezas de repuesto, asegúrese de que el técnico de servicio cualificado utilice solo piezas de repuesto especificadas por Rotork.

Las sustituciones invalidarán cualquier certificación de áreas peligrosas y pueden provocar incendios, descargas eléctricas, otros peligros o funcionamiento inadecuado.

### 12.1 Descripción

Los actuadores de la serie GP/S son actuadores neumáticos de efecto simple, de retorno de resorte, específicamente diseñados para proporcionar eficacia y fiabilidad en servicios pesados.

Estos actuadores pueden montarse en una versión "resorte para abrir" o en una versión "resorte para cerrar" y pueden colocarse con un control manual de emergencia, adecuado para operar el actuador en caso de que ocurra una falla en el suministro de fluidos.

Los componentes principales de un actuador GP/S son:

- Un **mecanismo de yugo escocés**, que transforma el movimiento lineal del cilindro neumático en un movimiento giratorio, adecuado para operar las válvulas de cuarto de giro, como las válvulas de bola, las válvulas de mariposa y las válvulas de obturador. Está disponible tanto para una ejecución "simétrica" como "inclinada", para satisfacer los requisitos y las exigencias de aplicación específica del par de apriete de la válvula.

- El mecanismo de yugo escocés está situado en una carcasa perfectamente sellada, de acero al carbono fundido o de hierro fundido, que sirve de protección contra la corrosión y que garantiza la seguridad del personal durante las operaciones.

- Barra guía cromada adecuada para soportar las fuerzas transversales y garantizar la alineación correcta de la varilla del pistón. El cromado previene la corrosión y minimiza la fricción de deslizamiento.

- Los bloques deslizantes y los casquillos del yugo son de bronce para reducir la fricción y para garantizar una extensa vida útil

- Un **cilindro neumático**, fabricado en acero al carbono.

En su interior, el tubo del cilindro está niquelado internamente por electrólisis, para garantizar un sellado dinámico perfecto, resistencia a la corrosión y baja fricción.

El pistón es de acero al carbono. Además, el sello del pistón flotante dinámico reduce la fricción y evita el efecto de pegue y despegue, incluso después de períodos prolongados sin funcionamiento. El anillo de deslizamiento de Teflón guía al pistón en el cilindro y garantiza una buena capacidad de descarga radial.

La varilla del pistón cromado garantiza el sellado dinámico perfecto, la resistencia a la corrosión y la baja fricción.

Las juntas de estanqueidad del cilindro dinámico se diseñan específicamente para permitir el uso sin lubricación.

- Dos **pernos limitadores** (solo para actuadores de efecto simple), que consiste en un contenedor fundido que tiene un paquete de resorte montado en el bastidor que impide que el resorte se extienda más allá de la longitud preestablecida.
- Dos **pernos limitadores** mecánicos, para permitir el ajuste de la carrera angular de la válvula.
- Un **indicador mecánico visual de posición** conectado directamente al vástago de la válvula que muestra la posición de la válvula a lo largo de la carrera del actuador.

Previo pedido, los actuadores de la serie GP pueden equiparse con accesorios adicionales (caja de interruptores de límite, posicionador, transmisor de posición, panel de control, etc.).

Utilice solo dispositivos de control suministrados por Rotork.

**⚠ La instalación de cualquier accesorio en el actuador desnudo debe preservar el nivel de protección de entrada del actuador.**

## 12. Funcionamiento

Los componentes principales de los actuadores GP/S se muestran en la Fig 12.1, Fig 12.2 y Fig 12.3.

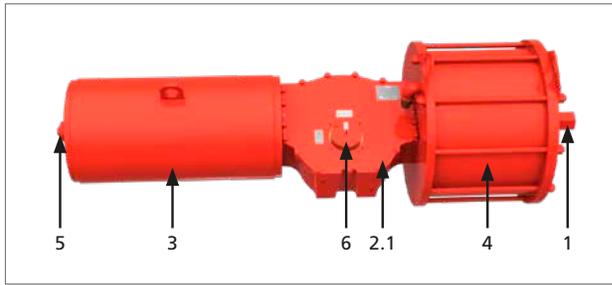


Fig 12.1 Componentes principales GPIS (cuerpo fundido)

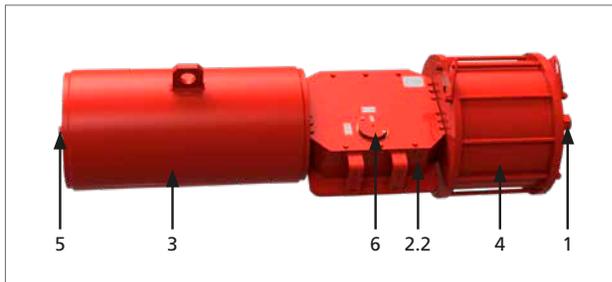


Fig 12.2 Componentes principales GPIS (cuerpo soldado)

Tabla 1: lista de piezas GPIS

IT	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Perno limitador mecánico	1
2.1	Cuerpo central (hierro fundido)	1
2.2	Cuerpo central (soldado)	1
3	Cartucho del resorte	1
4	Tubo del cilindro	1
5	Tope mecánico	1
6	Indicador visual mecánico	

Los actuadores de la serie GP/D son actuadores neumáticos de efecto doble, específicamente diseñados para proporcionar eficacia y fiabilidad en servicios pesados.

Las características generales de los actuadores son las mismas que para la versión de efecto simple, salvo por el cartucho de resorte, que se sustituye por la unidad de cierre del cuerpo central.

Los componentes principales de un actuador GP de efecto doble son:

- Un **mecanismo de yugo escocés**, que transforma el movimiento lineal del cilindro neumático en un movimiento giratorio, adecuado para operar las válvulas de cuarto de giro, como las válvulas de bola, las válvulas de mariposa y las válvulas de obturador. Está disponible tanto para una ejecución "simétrica" como "inclinada", para satisfacer los requisitos y las exigencias de aplicación específica del par de apriete de la válvula.
- El mecanismo de yugo escocés está situado en una carcasa perfectamente sellada, de acero al carbono fundido o de hierro fundido, que sirve de protección contra la corrosión y que garantiza la seguridad del personal durante las operaciones.
- Barra guía cromada adecuada para soportar las fuerzas transversales y garantizar la alineación correcta de la varilla del pistón. El cromado previene la corrosión y minimiza la fricción de deslizamiento.
- Los bloques deslizantes y los casquillos del yugo son de bronce para reducir la fricción y para garantizar una extensa vida útil.
- Un **cilindro neumático**, fabricado en acero al carbono.
- En su interior, el tubo del cilindro está niquelado internamente por electrólisis, para garantizar un sellado dinámico perfecto, resistencia a la corrosión y baja fricción.
- El pistón es de acero al carbono. Además, el sello del pistón flotante dinámico reduce la fricción y evita el efecto de pegue y despegue, incluso después de períodos prologados sin funcionamiento. El anillo de deslizamiento de Teflón guía al pistón en el cilindro y garantiza una buena capacidad de descarga radial.
- La varilla del pistón cromada garantiza el sellado dinámico perfecto, la resistencia a la corrosión y la baja fricción.
- Las juntas de estanqueidad del cilindro dinámico se diseñan específicamente para permitir el uso sin lubricación.
- Dos **pernos limitadores** mecánicos, para permitir el ajuste de la carrera angular de la válvula.
- Un **indicador mecánico visual de posición** conectado directamente al vástago de la válvula que muestra la posición de la válvula a lo largo de la carrera del actuador.

## 12. Funcionamiento

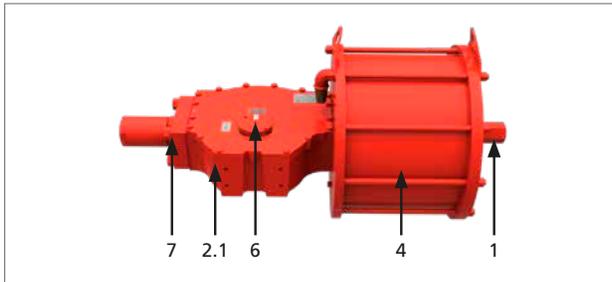


Fig 12.3 GPID (cast body) main components

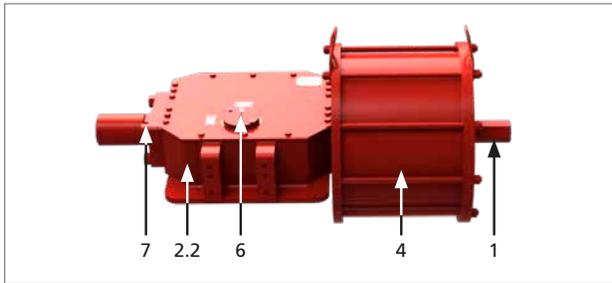


Fig 12.4 GPID (welded body) main components

Table 2: GPID Parts list

IT	DESCRIPTION	QTY
1	Mechanical stop bolt	1
2.1	Centre body (cast iron)	1
2.2	Centre body (welded)	1
4	Tubo del cilindro	1
6	Mechanical Visual Indicator	1
7	Centre body closure flange	1

### 12.2 Descripción del funcionamiento

Consulte el Diagrama de Operación suministrado para el actuador específico.

En caso de uso de actuadores GP/D en aplicaciones SIL, el integrador del sistema debe cumplir con todos los requisitos recogidos en el apdo. 11.2.11 de la norma IEC 61511-1.

**⚠ No utilice el actuador fuera del rango de operación de  $90^\circ \pm 5^\circ$ .**

### 12.3 Control manual prioritario

La serie GP puede equiparse con un control manual de emergencia apto para hacer que funcione el actuador en caso de fallo del suministro de fluido.

Este dispositivo puede ser del tipo de tornillo mecánico operado mediante una manivela, o de tipo hidráulico, con un cilindro hidráulico operado a través de una bomba manual hidráulica.

**⚠ Se recomienda un tiempo de funcionamiento máximo del control manual prioritario de 24 horas, para mantenimiento o pruebas.**

**Nota: no se recomienda el uso del control manual prioritario en aplicaciones SIL. Si fuese necesario, siga estrictamente las instrucciones recogidas en los siguientes párrafos.**

Antes de hacer uso del control manual prioritario, asegúrese de que el cilindro no está presurizado y de que el actuador está en la posición de falla y, a continuación, proceda tal y como se indica en los párrafos siguientes.

**Importante:** se recomienda limpiar con regularidad el gato de rosca «M» y luego, aplicar grasa. Utilice grasa Molykote HSC PLUS.

**⚠ Después de cada uso, compruebe que el control manual prioritario se ha desactivado antes de volver al funcionamiento en modo remoto.**

El control manual prioritario puede ser de tipo mecánico o tipo hidráulico.

## 12. Funcionamiento

### 12.4 Control manual prioritario mecánico para actuador de efecto simple

El control manual prioritario mecánico puede ser de tres tipos:

- Tipo M: con un gato de rosca visible
- Tipo MH: con un gato de rosca con tubo de protección
- Tipo MHD: con un gato de rosca con tubo de protección y una manivela de desembrague

#### Control manual prioritario mecánico tipo M



Fig 12.5 Control manual prioritario mecánico tipo M

#### Control manual prioritario mecánico tipo MH

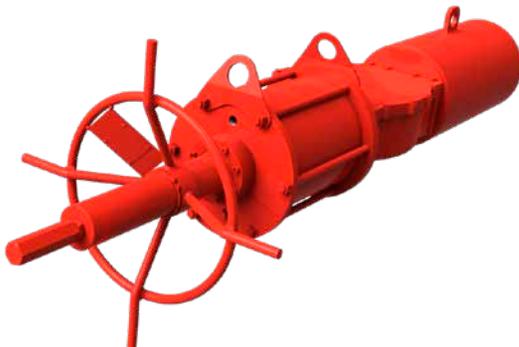


Fig 12.6 Control manual prioritario tipo MH

#### Fallo de cierre del actuador de efecto simple:

- Gire la manivela en el sentido contrario de las agujas del reloj para abrir la válvula.

#### Fallo de apertura del actuador de efecto simple:

- Gire la manivela en el sentido de las agujas del reloj para cerrar la válvula.

Las instrucciones para activar o desactivar el control manual prioritario se recogen en la placa situada en el control manual:

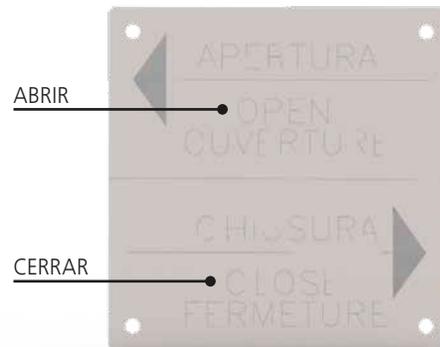


Fig 12.7 Placa de control manual prioritario tipo MH

**⚠** Antes de volver a poner en marcha el actuador con suministro de aire, gire el tornillo de apriete de nuevo para colocar el actuador en su posición original.

#### Control manual prioritario mecánico tipo MHD



Fig 12.8 Control manual prioritario tipo MHD

- PROCEDIMIENTO DE ACTIVACIÓN: tire del pomo y de la manivela al mismo tiempo; gire la manivela hasta que el control manual se acople.
- PROCEDIMIENTO DE DESACTIVACIÓN: tire del pomo de desactivación y empuje la manivela al mismo tiempo.

Cuando el control manual prioritario está desactivado, el funcionamiento de la manivela es neutral y el actuador puede manejarse neumáticamente.

## 12. Funcionamiento

Las instrucciones para activar o desactivar el control manual prioritario se recogen en la placa situada en el control manual:

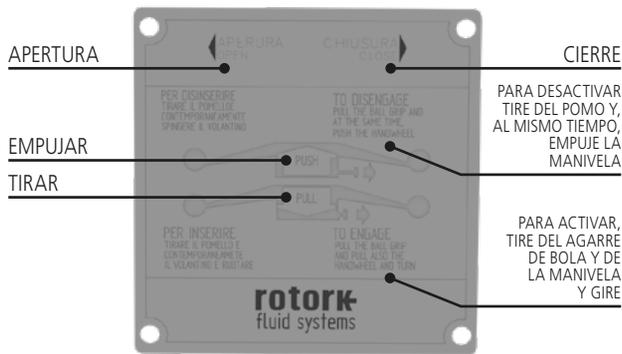


Fig 12.9 Placa de instrucciones para el control manual prioritario MHD

Fallo de cierre del actuador de efecto simple:

- Gire la manivela en el sentido contrario de las agujas del reloj para abrir la válvula.

Fallo de apertura del actuador de efecto simple:

- Gire la manivela en el sentido de las agujas del reloj para cerrar la válvula.

**⚠ Antes de volver a poner en marcha el actuador con suministro de aire, gire el tornillo de apriete de nuevo para colocar el actuador en su posición original.**

### 12.5 Control manual prioritario mecánico para actuador de efecto doble

El control manual prioritario mecánico es de tipo MD: manivela de desembrague manual.

**Control manual prioritario mecánico tipo MD**

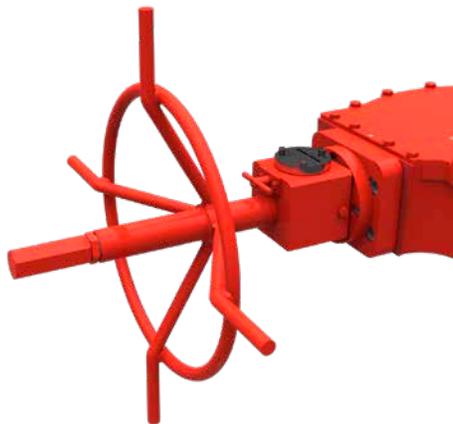


Fig 12.10 Control manual prioritario mecánico tipo MD

- ACTIVACIÓN: gire la palanca (7) 180°
- DESACTIVACIÓN: gire de nuevo la palanca (7) 180°

Cuando el control manual prioritario está desactivado, el funcionamiento de la manivela es neutral y el actuador puede manejarse neumáticamente.

Las instrucciones se recogen en la placa situada en el control manual:



Fig 12.11 Placa de instrucciones para el control manual prioritario MD

- Gire la manivela en el sentido contrario de las agujas del reloj para abrir la válvula.
- Gire la manivela en el sentido de las agujas del reloj para cerrar la válvula.

### 12.6 Control manual prioritario hidráulico para actuadores de efecto simple y efecto doble

Para la instalación y los procedimientos de funcionamiento del control manual prioritario hidráulico, consulte PUB016-004.

**⚠ Después de cada uso, compruebe que el control manual prioritario se ha desactivado.**

## 12. Funcionamiento

### 12.7 Configuración de la carrera angular

**⚠ Algunas válvulas incluyen sus propios topes. Para estas válvulas, se recomienda que las posiciones del perno limitador del actuador coincidan con la posición de tope de la válvula.**

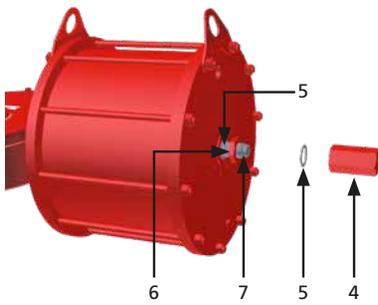
Póngase en contacto con el fabricante de la válvula para ajustar los topes mecánicos de la válvula.

**⚠ Una configuración incorrecta de la carrera angular podría provocar daños en el actuador, en la válvula y/o al personal.**

#### 12.7.1 Ajuste del perno limitador del cilindro en actuadores de efecto simple

A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

Ajuste el perno limitador ubicado en la brida de extremo del cilindro de la siguiente manera:



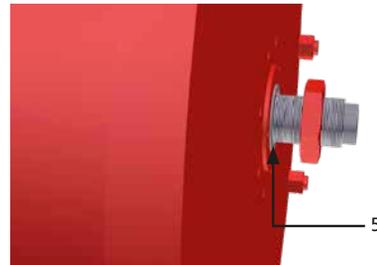
- Compruebe que no haya presión.
- Retire la tuerca ciega (4) y la arandela de estanqueidad (5).
- Afloje la tuerca de tope (6) y la arandela de estanqueidad (5).
- Poco a poco, presurice el cilindro para separar el perno limitador del pistón.



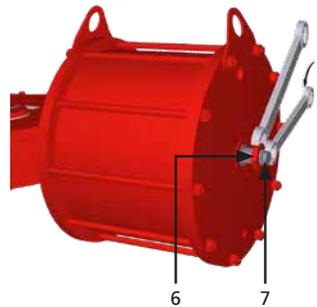
- Sujete la tuerca de tope (6) con una llave.
- Con ayuda de una llave de tamaño adecuado, gire el perno limitador (7) en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar la carrera angular.
- Elimine la presión.
- Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- Repita las operaciones de A a H, hasta lograr el ángulo deseado.



- Con ayuda de una llave de tamaño adecuado, gire el perno limitador (7) en el sentido de las agujas del reloj para reducir la carrera angular.
- Elimine la presión.
- Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- Repita las operaciones de A a E y de J a L, hasta lograr el ángulo deseado.
- Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (5) entre la brida y la tuerca de tope (6).



- Sostenga el perno limitador (7) con una llave inglesa y ajuste con cuidado la tuerca de tope (6).



- Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (5) y compruebe que está correctamente colocada. Apriete la tuerca ciega (4).



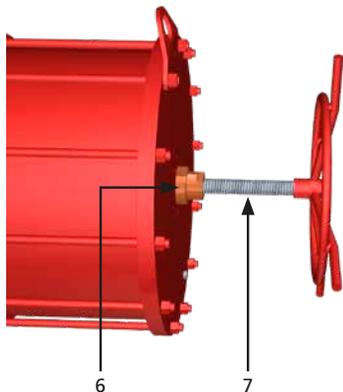
## 12. Funcionamiento

### 12.7.2 Ajuste del perno limitador del cilindro del actuador de efecto simple con control manual prioritario tipo M

A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

Ajuste el pasador de fijación situado en el control manual de la siguiente manera:

- A. Asegúrese de que el control del gato de rosca esté en la posición completamente replegada al girar la manivela hacia la derecha.
- B. Compruebe que no haya presión.
- C. Afloje la tuerca de tope (6).
- D. Poco a poco, presurice el cilindro hasta que el pasador de fijación (7) pueda girar libremente.



- E. Para aumentar la carrera angular, gire el pasador de fijación (7) en sentido contrario a las agujas del reloj.
- F. Retire la presión.
- G. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- H. Repita las operaciones de A a F, hasta lograr el ángulo deseado.



- I. Para reducir la carrera angular, gire el pasador de fijación (7) en el sentido de las agujas del reloj.

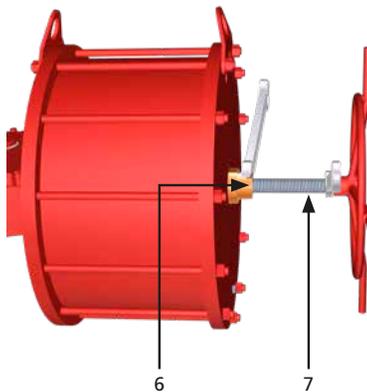
- J. Retire la presión.

- K. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.

- L. Repita las operaciones de A a D y de I a K, hasta lograr el ángulo deseado.



- M. Sostenga el pasador de fijación (7) con una llave inglesa y apriete la tuerca de tope (6).



## 12. Funcionamiento

### 12.7.3 Ajuste del perno limitador del cilindro del actuador de efecto simple con control manual prioritario tipo MH y MHD

A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

Ajuste el perno limitador ubicado en el control manual prioritario de la siguiente manera:



Fig 12.12 MHD

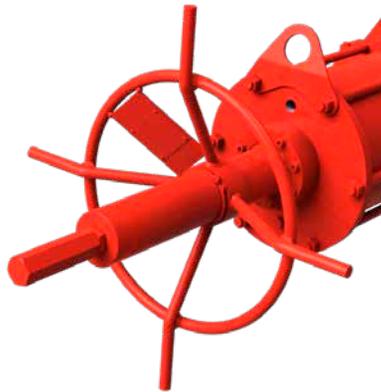
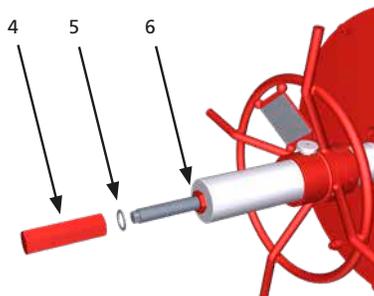
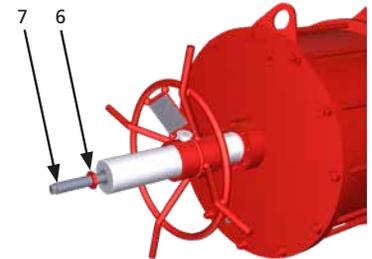
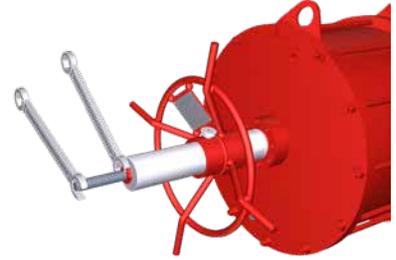


Fig 12.13 MH

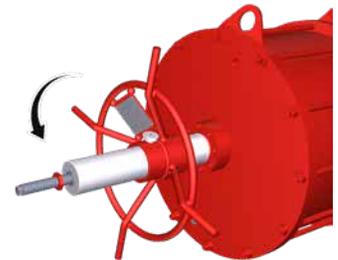
- A. Utilice un dispositivo para acoplar la manivela (solo para el tipo MHD).
- B. Asegúrese de que el control del gato de rosca esté en la posición completamente replegada al girar la manivela hacia la derecha.
- C. Compruebe que no haya presión.
- D. Retire la tuerca ciega (4) y la arandela de estanqueidad (5).



- E. Afloje la tuerca de tope (6).
- F. Poco a poco, presurice el cilindro para separar el perno limitador del pistón.

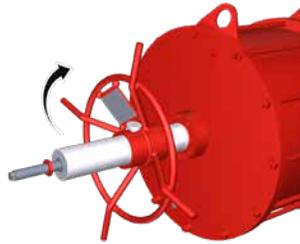


- G. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador (7) en sentido contrario a las agujas del reloj.
- H. Retire la presión.
- I. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- J. Repita las operaciones de A a I, hasta lograr el ángulo deseado.

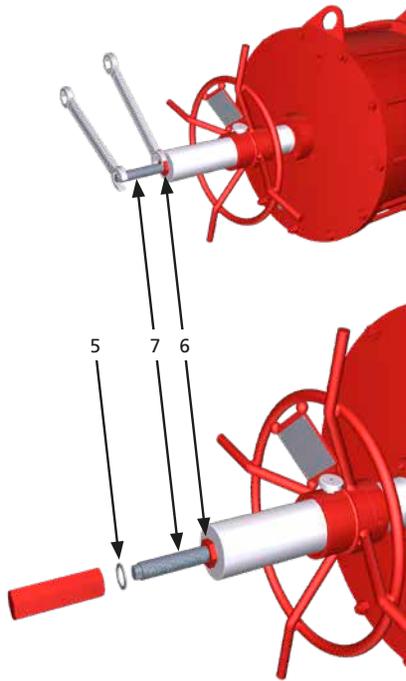


- K. Para reducir la carrera angular, gire el pasador de fijación (7) en el sentido de las agujas del reloj.
- L. Retire la presión.
- M. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- N. Repita las operaciones de A a F y de K a M, hasta lograr el ángulo deseado.

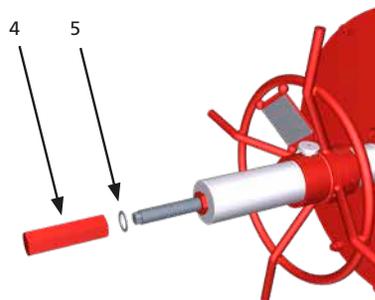
## 12. Funcionamiento



- O. Sostenga el pasador de fijación (7) con una llave inglesa y ajuste la tuerca de tope (6). Verifique que la arandela de estanqueidad (5) se coloca correctamente.



- P. Coloque la arandela de estanqueidad (5) y compruebe que está correctamente colocada. Sostenga la tuerca de tope (6) con una llave inglesa y ajuste la tuerca ciega (4).

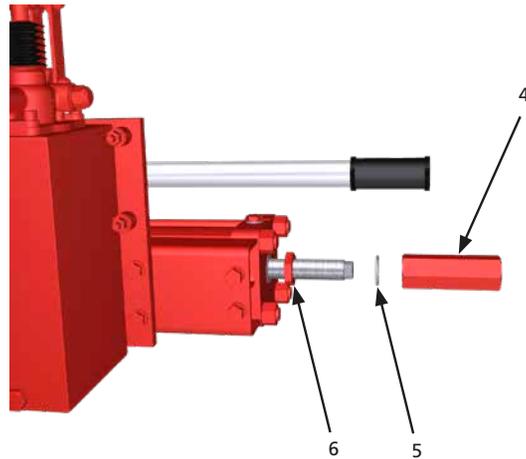


### 12.7.4 Ajuste del perno limitador del cilindro del actuador de efecto simple con control manual prioritario tipo HPA

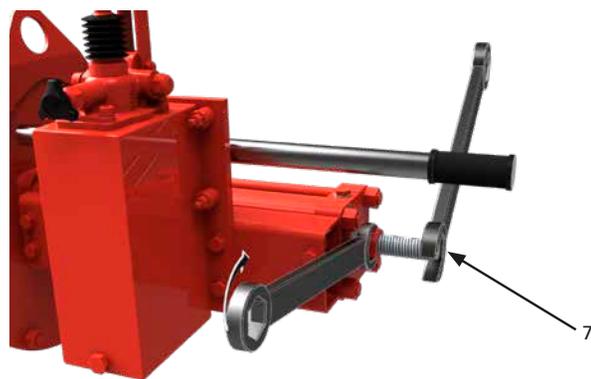
A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

Ajuste el perno limitador ubicado en la brida de extremo del cilindro hidráulico de la siguiente manera:

- A. Compruebe que no haya presión.
- B. Afloje la tuerca de tope (4) con la arandela de estanqueidad correspondiente (5), y afloje también la tuerca de tope (6).

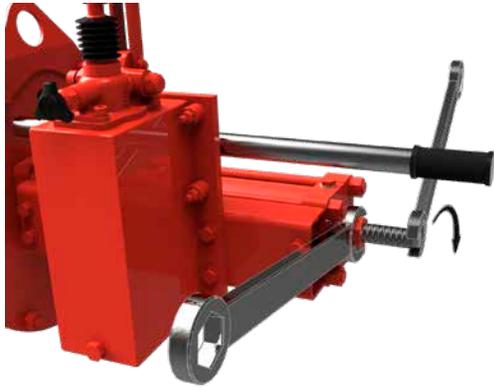


- C. Poco a poco, presurice el cilindro para separar el perno limitador (7) del pistón.
- D. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador (7) en sentido contrario a las agujas del reloj.
- E. Retire la presión.
- F. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- G. Repita las operaciones de A a F, hasta lograr el ángulo deseado.

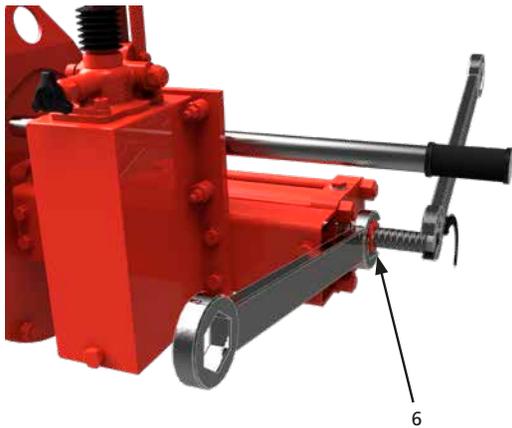


## 12. Funcionamiento

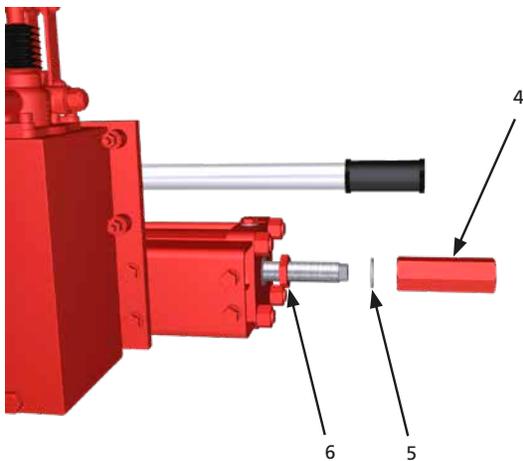
- H. Para reducir la carrera angular, gire el perno limitador (7) en el sentido de las agujas del reloj.
- I. Retire la presión.
- J. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- K. Repita las operaciones de A a C y de H a K, hasta lograr el ángulo deseado.



- L. Sostenga el perno limitador (7) con una llave inglesa y ajuste la tuerca de tope (6).



- M. Coloque la arandela de estanqueidad (5) y compruebe que está correctamente colocada. Sostenga la tuerca de tope (6) con una llave inglesa y ajuste la tuerca ciega (4).

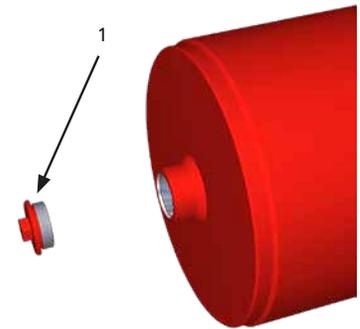


### 12.7.5 Ajuste del perno limitador del cartucho de resorte en actuadores de efecto simple

Realice este ajuste después de haber fijado el perno limitador en el cilindro.

Ajuste el perno limitador atornillado en el cartucho de resorte de la siguiente manera:

- A. Presurice el cilindro hasta que alcance la posición totalmente abierto/cerrado, y compruebe la parada de carrera del actuador.
- B. Despresurice el cilindro para ajustar la configuración de la carrera angular.
- C. Quite el tapón de protección (1) con una llave inglesa.



- D. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador en sentido contrario a las agujas del reloj con una llave de tubo adecuada.



- E. Para reducir la carrera angular, gire el perno limitador en el sentido de las agujas del reloj con una llave de tubo adecuada.



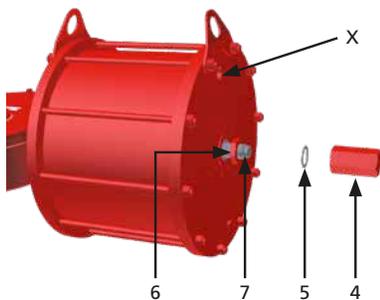
- F. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- G. Repita esta operación hasta obtener el ángulo deseado.
- H. Vuelva a colocar el tapón de protección (1).

## 12. Funcionamiento

### 12.7.6 Ajuste del perno limitador del cilindro en actuadores de efecto simple

A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

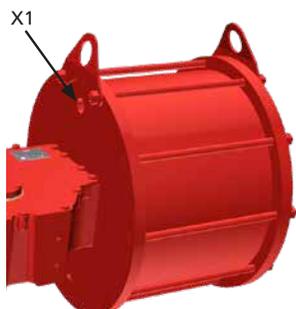
Ajuste el perno limitador ubicado en la brida de extremo del cilindro de la siguiente manera:



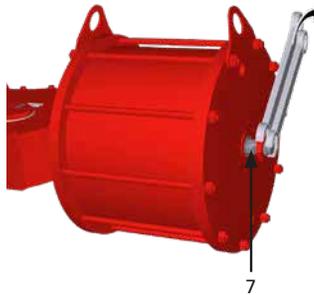
- A. Compruebe que no haya presión.
- B. Retire la tuerca ciega (4) y la arandela de estanqueidad (5).
- C. Afloje la tuerca de tope (6).
- D. Poco a poco, presurice el cilindro desde el conducto X para separar el perno limitador del pistón.



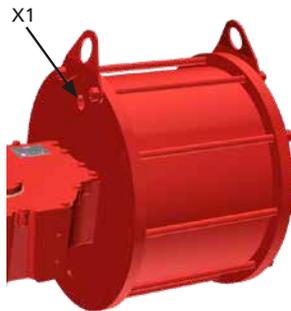
- E. Sujete la tuerca de tope (6) con una llave.
- F. Con ayuda de una llave de tamaño adecuado, gire el perno limitador (7) en sentido contrario a las agujas del reloj para aumentar la carrera angular.
- G. Aplique presión al conducto (X1).



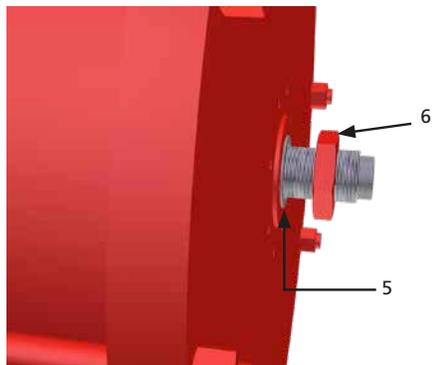
- H. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- I. Repita las operaciones de A a H, hasta lograr el ángulo deseado.



- J. Con ayuda de una llave de tamaño adecuado, gire el perno limitador (7) en el sentido de las agujas del reloj para reducir la carrera angular.
- K. Aplique presión al conducto (X1).



- L. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- M. Repita las operaciones de A a E y de J a L, hasta lograr el ángulo deseado.
- N. Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (5) entre la brida y la tuerca de tope (6).

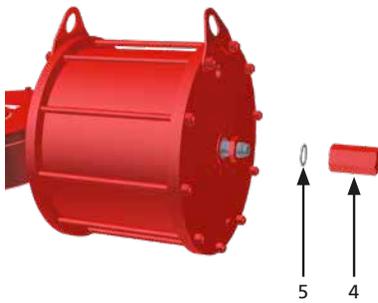


## 12. Funcionamiento

- O. Sujete el perno limitador (7) con una llave, y apriete con cuidado la tuerca del tope (6).



- P. Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (5) y compruebe que está correctamente colocada. Apriete la tuerca ciega (4).

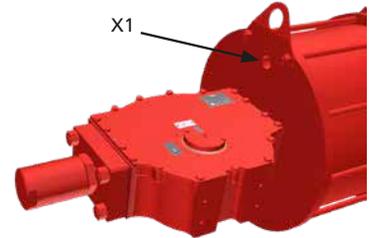


### 12.7.7 Ajuste del perno limitador de la brida de cierre del cuerpo central en actuadores de efecto doble

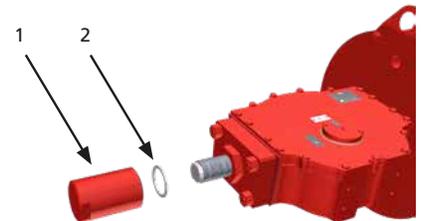
Después de ajustar el perno limitador del cilindro, realice las siguientes operaciones:

Ajuste el perno limitador situado en la brida de cierre del cuerpo central de la siguiente manera:

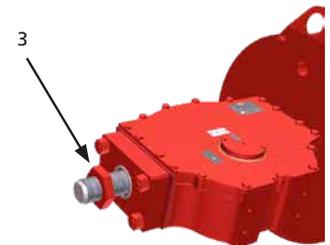
- A. Poco a poco aplique presión al conducto (X1).



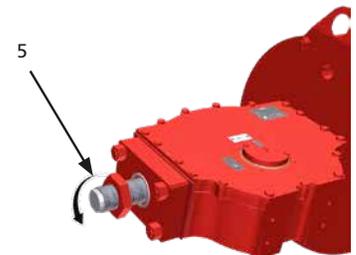
- B. Retire la tuerca ciega (1) y la arandela de estanqueidad (2).



- C. Afloje la tuerca de tope (3).

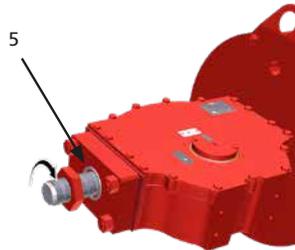


- D. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador (5) en sentido contrario a las agujas del reloj.



## 12. Funcionamiento

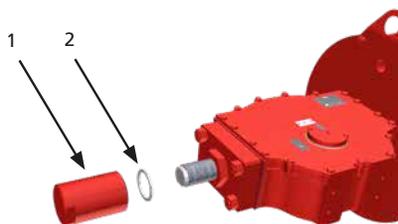
- E. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- F. Repita las operaciones de A a E, hasta lograr el ángulo deseado.
- G. Para reducir la carrera angular, gire el perno limitador (5) en el sentido de las agujas del reloj.



- H. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- I. Repita las operaciones de A a C y de G a I, hasta lograr el ángulo deseado.
- J. Sujete el perno limitador (5) con una llave, y apriete la tuerca del tope (3). Asegúrese de que la arandela de estanqueidad (2) esté colocada correctamente.



- K. Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (2) y compruebe que está correctamente colocada. Apriete la tuerca ciega (1).

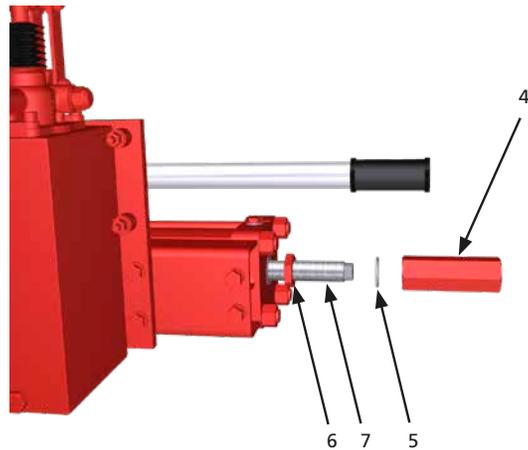


### 12.7.8 Ajuste del perno limitador del cilindro del actuador de efecto doble con control manual prioritario tipo HP1

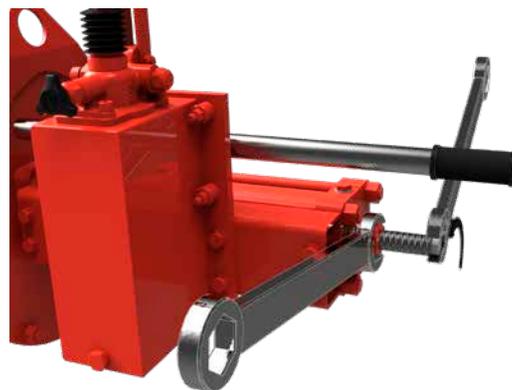
A modo de primera configuración, lleve a cabo las siguientes operaciones.

Ajuste el perno limitador ubicado en la brida de extremo del cilindro hidráulico de la siguiente manera:

- A. Compruebe que no haya presión.
- B. Afloje la tuerca de tope (4) con la arandela de estanqueidad correspondiente (5), y afloje también la tuerca de tope (6).

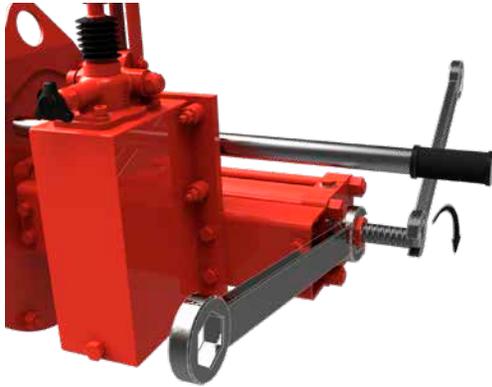


- C. Poco a poco, presurice el cilindro para separar el perno limitador del pistón.
- D. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador (7) en sentido contrario a las agujas del reloj.
- E. Retire la presión.
- F. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- G. Repita las operaciones de A a G, hasta lograr el ángulo deseado.



## 12. Funcionamiento

- H. Para reducir la carrera angular, gire el perno limitador (7) en el sentido de las agujas del reloj.
- I. Retire la presión.
- J. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- K. Repita las operaciones de A a C y de H a K, hasta lograr el ángulo deseado.



- L. Sujete el perno limitador (7) con una llave, y apriete la tuerca del tope (6). Compruebe que la arandela de estanqueidad (5) esté colocada correctamente.

Es normal que gotee una pequeña cantidad de aceite del perno limitador durante el procedimiento anterior.

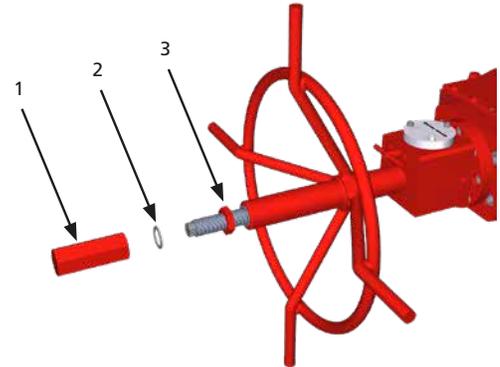
### 12.7.9 Ajuste del perno limitador en actuadores de efecto doble con control manual prioritario tipo MD

Después de ajustar el perno limitador del cilindro, realice las siguientes operaciones.

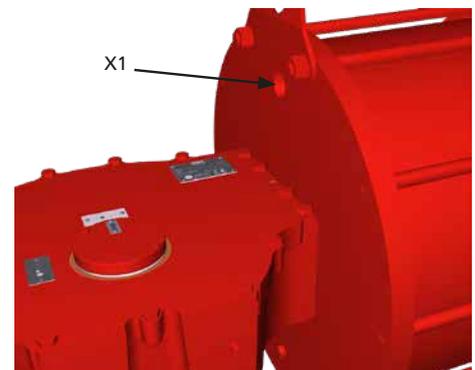
Para llevar a cabo esta operación debe desactivarse el control manual prioritario. Compruebe que está desactivado; de lo contrario, gire la palanca de activación 180°.

Ajuste el perno limitador ubicado en el control manual prioritario de la siguiente manera:

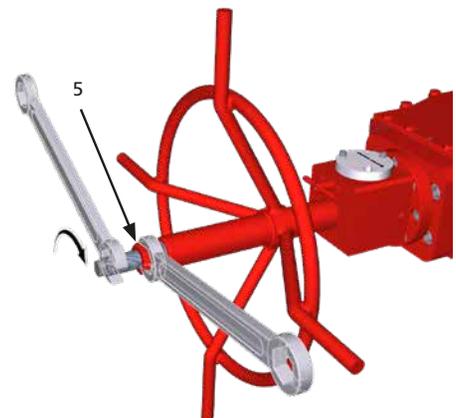
- A. Retire la tuerca ciega (1) con la arandela de estanqueidad correspondiente (2), y afloje también la tuerca de tope (3).



- B. Presurice el cilindro desde la conexión X1.

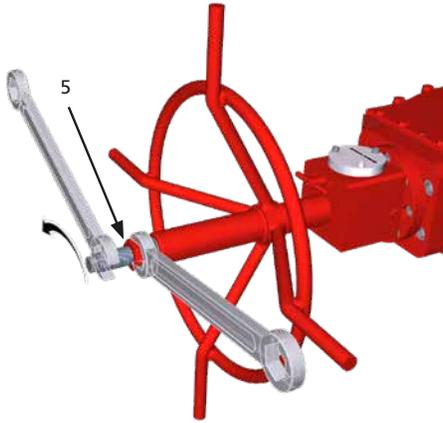


- C. Para aumentar la carrera angular, gire el perno limitador (5) en sentido contrario a las agujas del reloj.

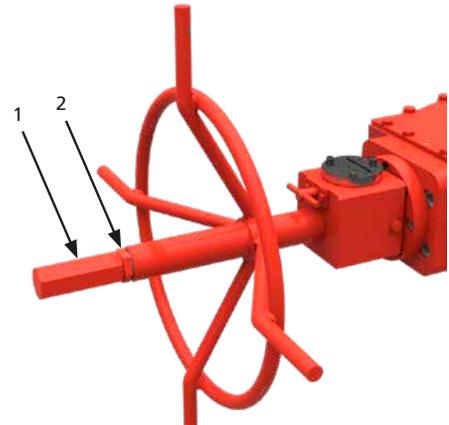


## 12. Funcionamiento

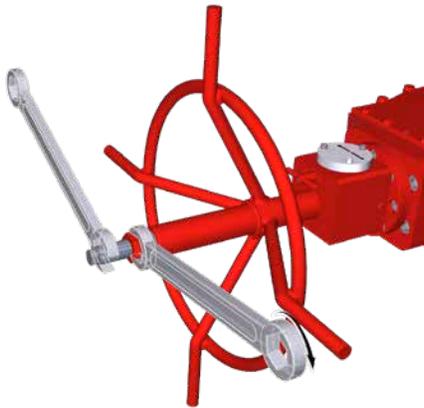
- D. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- E. Repita las operaciones de A a E, hasta lograr el ángulo deseado.
- F. Para reducir la carrera angular, gire el perno limitador (5) en el sentido de las agujas del reloj.



- J. Vuelva a colocar la arandela de estanqueidad (2) y compruebe que está correctamente colocada. Apriete la tuerca ciega (1).



- G. Compruebe la posición angular nueva realizando una carrera.
- H. Repita las operaciones de A a B y de F a H, hasta lograr el ángulo deseado.
- I. Sujete el perno limitador (5) con una llave, y apriete la tuerca del tope (3). Asegúrese de que la arandela de estanqueidad (2) esté colocada correctamente.



## 12. Funcionamiento

### 12.8 Suministro de energía neumático

Compruebe el rango de presión de suministro permitido en la etiqueta del actuador.

**⚠ Compruebe la composición del medio. Póngase en contacto con Rotork para comprobar la compatibilidad con el medio de suministro.**

### 12.9 Conexiones neumáticas

#### Operaciones previas

- Compruebe las medidas de las tuberías y accesorios según las especificaciones aplicables de la planta.
- Limpie la parte interna de las tuberías de conexión con un detergente adecuado y soplando aire en su interior.
- Las tuberías de conexión deben tener la forma correcta y estar debidamente fijadas para evitar el estrés o el aflojamiento de las conexiones roscadas.

**Nota: para las conexiones de fluido roscadas y cónicas, aplique una capa fina de producto sellador de roscas (Loctite 577 o equivalente) para garantizar una buena estanqueidad.**

**⚠ Conecte la fuente de potencia neumática de acuerdo con el diagrama de operación aplicable; para más información, consulte el pedido específico.**

**⚠ Según el diseño del circuito de control, los actuadores mecánicamente accionados pueden liberar el gas de suministro de energía en el medio ambiente en el curso de la operación normal. Esto puede representar un peligro inaceptable.**

**⚠ No alimente un actuador de efecto simple desde el lado del contenedor de resorte después de haber quitado el amortiguador de sonido, especialmente si la válvula de línea está bloqueada.**

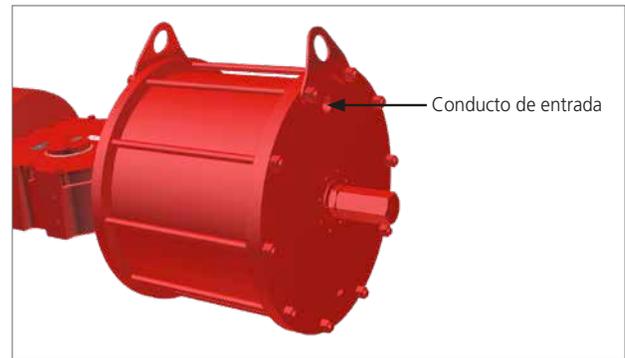


Fig 12.14 Conducto de entrada en actuador de efecto simple



Fig 12.15 Conducto de escape en actuador de efecto simple

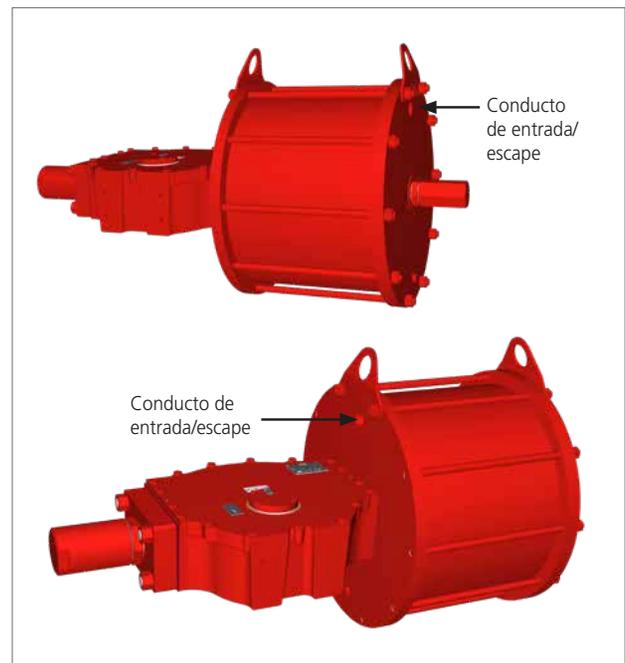


Fig 12.16 Conducto de entrada/escape en actuador de efecto doble

## 12. Funcionamiento

### 12.10 Conexiones eléctricas

 **Compruebe la tensión de suministro de los componentes eléctricos antes del arranque.**

 **Está prohibido el acceso a los conductores de corriente eléctrica en áreas peligrosas, a menos que tenga un permiso especial para hacerlo. De lo contrario, la energía debe aislarse y la unidad debe trasladarse a un área no peligrosa para su reparación.**

 **Evite las cargas electrostáticas en áreas potencialmente explosivas.**

La conexión eléctrica puede realizarse de la siguiente manera:

- Retire la corriente eléctrica.
- Quite los tapones de plástico de protección de las entradas de cables.
- Utilice solo accesorios de reducción debidamente certificados, prensacables, accesorios y cables a prueba de explosiones.
- Los prensacables deben ajustarse en las entradas roscadas, para garantizar una protección estanca al agua y a prueba de explosiones.
- Preste atención a la instalación correcta de las juntas tóricas de los prensacables para evitar la filtración de agua y desechos dentro de los componentes eléctricos.
- El tamaño del cable de suministro eléctrico debe satisfacer la demanda de energía eléctrica.
- Introduzca los cables de conexión a través de los prensacables y realice el montaje de acuerdo con las instrucciones del fabricante del prensacables.
- Conecte los cables a los bloques del terminal de acuerdo con el diagrama de cableado aplicable.
- Las conexiones eléctricas deben estar hechas de conductos rígidos y cables de arrastre para prevenir los esfuerzos mecánicos en las entradas de cables.
- En las entradas no utilizadas de la caja de conexiones, sustituya los tapones de plástico por tapones metálicos aprobados para garantizar la estanqueidad y cumplir con los códigos de protección de seguridad contra explosiones.
- Monte las cubiertas de los componentes eléctricos, prestando atención a las juntas de estanqueidad.
- Una vez que se hayan realizado todas las conexiones, compruebe el funcionamiento de los componentes eléctricos.

 **Es responsabilidad del usuario proteger el actuador y los componentes eléctricos de chispas eléctricas, rayos y campos magnéticos o electromagnéticos.**

### 12.11 Arranque

Durante el arranque del actuador, es necesario verificar si:

- La presión de suministro media es la indicada.
- Los valores de la tensión de alimentación de los componentes eléctricos (bobinas de válvulas solenoides, interruptores de fin de carrera, interruptores de presión, etc., si corresponde) son los indicados.
- Los controles del actuador, como el control remoto, el control local, de emergencia, etc. (cuando corresponda), funcionan correctamente.
- Las señales remotas de entrada son correctas.
- La configuración de los componentes de la unidad de control cumple con los requisitos de la planta.
- Las conexiones neumáticas no presentan ninguna fuga. Apriete los accesorios, si fuese necesario.
- Las partes pintadas han sufrido daños durante las operaciones de transporte, montaje o almacenamiento. De ser así, después de haber quitado el óxido, repare las partes dañadas según las especificaciones de pintura aplicables.
- El actuador y todas sus partes funcionan según lo previsto.
- El tiempo de funcionamiento cumple con los requisitos.

 **El usuario final debe garantizar un potencial de voltaje igual entre la válvula y el actuador y proporcionar una conexión a tierra adecuada. El usuario final debe indicar y mantener las conexiones a tierra presentes en el actuador.**

### 13. Desmantelamiento y eliminación

---

Antes de desmontar el actuador, compruebe que ninguna de sus partes se encuentra aún bajo presión.

#### Para actuadores de efecto simple

**⚠ El módulo del cartucho del resorte puede contener algo de energía debido a los elementos elásticos comprimidos.**

Después de retirar el cartucho de resorte del cuerpo central, este tiene que devolverse al fabricante, previo acuerdo con Rotork.

**♻ La grasa y el aceite deben eliminarse de manera segura y de acuerdo con las leyes y normativas medioambientales locales.**

- Desmonte el actuador, separe y divida las distintas piezas y componentes por tipo de material.
- Separe las piezas de acero, fundición de aleaciones de hierro y aluminio como trozos de metal.
- Elimine por separado el caucho, PVC y resinas, de acuerdo con los reglamentos nacionales y regionales existentes.
- Los componentes eléctricos deben eliminarse por separado en sitios de eliminación especializados.

Los actuadores que han sido fabricados después del año 1993 no contienen amianto o derivados.

### 14. Ventas y servicio de Rotork

---

Si su actuador Rotork se ha instalado y sellado correctamente, le brindará años de servicio sin problemas. En caso de necesitar asistencia o piezas de repuesto, Rotork garantiza el mejor servicio del mundo. Póngase en contacto con su representante local de Rotok o directamente con la fábrica en la dirección que figura en la placa de identificación, mencionando el tipo de actuador y el número de serie.

Algunos actuadores presentan una lista especial de piezas de repuesto. Consulte la documentación específica del proyecto para obtener más detalles.

## 15. Resolución de problemas

ID	FALLO	CAUSAS POSIBLES	MEDIDAS CORRECTIVAS
1	Posición incorrecta de la válvula	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo en la válvula de la tubería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte la documentación del fabricante de la válvula</li> </ul>
2	Indicación incorrecta de la posición de la válvula	<ul style="list-style-type: none"> <li>Señal incorrecta de los interruptores de final de carrera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la posición de los interruptores de final de carrera (de acuerdo con las instrucciones recogidas en la documentación específica del pedido)</li> </ul>
3	Movimiento incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suministro irregular del medio operativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de alimentación y ajústela según sea necesario</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Piezas desgastadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Póngase en contacto con Rotork</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo en el panel de control del equipo (de haberlo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Rotork</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo en la válvula de la tubería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte la documentación del fabricante de la válvula</li> </ul>
4	Carrera de la válvula no realizada por completo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo de gas insuficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el caudal de suministro de gas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Montaje incorrecto entre el actuador y la válvula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice el montaje de acuerdo con la INSTALACIÓN EN LA VÁLVULA (sección 10)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula bloqueada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte la documentación del fabricante de la válvula</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto de los pernos limitadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el perno limitador siguiendo las instrucciones de CONFIGURACIÓN DE LA CARRERA ANGULAR (sección 12.7)</li> </ul>
5	Fugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto de los pernos limitadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el perno limitador siguiendo las instrucciones de CONFIGURACIÓN DE LA CARRERA ANGULAR (sección 12.7)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Juntas de estanqueidad desgastadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya las juntas de estanqueidad siguiendo las instrucciones recogidas en <b>PM-GP-006</b>, <b>PM-GP-007</b></li> </ul>
6	El actuador se mueve demasiado rápido	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay presión en la tubería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restablezca la presión de la tubería</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de suministro superior a los valores de rango permitidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de alimentación y ajústela según sea necesario</li> </ul>
7	El actuador se mueve demasiado lento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de la válvula de la tubería (válvula endurecida)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte la documentación del fabricante de la válvula</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de suministro inferior a los valores de rango permitidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la presión de alimentación y ajústela según sea necesario</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible fricción interna excesiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Rotork</li> </ul>
8	Pérdida de potencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presión de alimentación inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la presión de suministro sea superior a la presión mínima de funcionamiento del actuador y que el par de salida producido por la presión de suministro sea mayor que el par de la válvula requerida</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga en el cilindro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya las juntas de estanqueidad siguiendo las instrucciones recogidas en <b>PM-GP-006</b>, <b>PM-GP-007</b></li> </ul>

Para otro tipo de problemas, le rogamos que contacte con el servicio al cliente de Rotork.

## 16. Mantenimiento periódico

Rotork recomienda realizar las siguientes comprobaciones para ayudar a cumplir con las normas y ordenanzas del país de instalación final:

**⚠ Elimine la presión antes de comenzar las operaciones de mantenimiento; descargue los acumuladores y depósitos (de haberlos), salvo que se indique lo contrario.**

### Programa de mantenimiento periódico

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA		REFERENCIA
	Meses	Años	
Comprobación visual de los componentes externos y unidades de control	6*	*	
Comprobación de las soldaduras. De haber anomalías, contacte a Rotork	6*	*	
Limpieza del respiradero	6*	*	
Comprobación de las conexiones neumáticas en busca de fugas Apretar los accesorios de tubería según sea necesario	-	1*	
Limpieza	-	1*	PM-GP-001
Comprobación visual de la pintura. Compruebe que no haya daños. Si fuese necesario, repárela de acuerdo con las especificaciones de la pintura	-	1*	
Prueba funcional	-	1*	PM-GP-002
Prueba funcional por control manual prioritario	-	1*	PM-GP-003
Comprobación de los componentes eléctricos (de haberlos) y conexiones a tierra	-	1*	PM-GP-004
Comprobación de las conexiones roscadas (pernos, espárragos y tuercas) con la válvula. Si fuese necesario, apriete según el par recomendado, de acuerdo con el tamaño y las características del material de sujeción instalado por el cliente		1*	
Sustitución del aceite de la bomba manual del actuador de efecto simple (de haberla)	-	5*	PM-GP-005a
Sustitución del aceite de la bomba manual del actuador de efecto doble (de haberla)	-	5*	PM-GP-005b
Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central (actuadores de efecto simple y de efecto doble)	-	5*	PM-GP-006
Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	-	5*	PM-GP-007

(\*) El tiempo entre las tareas de mantenimiento varía en función de las condiciones del medio y de servicio. Para la frecuencia de tareas específicas, consulte el programa de mantenimiento preventivo de la planta del usuario final.

Para aplicaciones de seguridad funcional, consulte el manual de seguridad.

Para aplicaciones concretas podría ser necesario un mantenimiento específico. Consulte la documentación del pedido para posibles tareas de mantenimiento adicionales.

## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-001		Página: 1/1
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple Actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Limpieza	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Compresor de aire Documentación del proyecto (diseño y valores de presión de funcionamiento)	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b>  <b>Desconecte el suministro eléctrico y neumático antes de continuar.</b> 1. Retire el polvo de las superficies externas del actuador con un trapo y aire soplado  <b>No pula/frote superficies no metálicas con un paño seco. Las herramientas y los procedimientos de limpieza no deben producir chispas ni generar condiciones adversas en el entorno durante las operaciones de mantenimiento, a fin de evitar posibles peligros de explosión. Evite las cargas electrostáticas en áreas potencialmente explosivas.</b>		

## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-002		Página: 1/1
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple Actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Prueba funcional	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Cronómetro Documentación del proyecto (tiempos de carrera requeridos)	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b> <b>NOTA: EL ACTUADOR DEBE ESTAR CONECTADO AL SUMINISTRO NEUMÁTICO PARA PODER REALIZAR LA SIGUIENTE PRUEBA.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponga en marcha el actuador</li><li>2. Realice la carrera varias veces por control local y remoto (si corresponde)</li></ol> <p><b>⚠ El actuador podría agotar el suministro del medio en la atmósfera durante el funcionamiento normal. Utilice EPI, incluyendo un dispositivo de respiración, en función del tipo de suministro del medio utilizado.</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Compruebe que el actuador funciona correctamente</li><li>4. Tome nota de los tiempos de carrera</li><li>5. Compruebe que los tiempos de carrera son los adecuados</li></ol> <p>En caso de que los tiempos de carrera estén fuera del rango requerido, consulte la sección de resolución de problemas 4, 5 (sección 15).</p>		

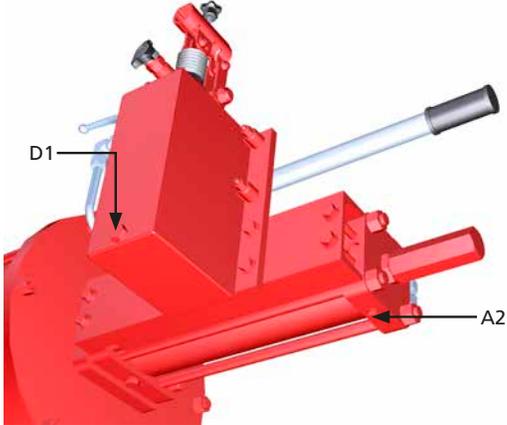
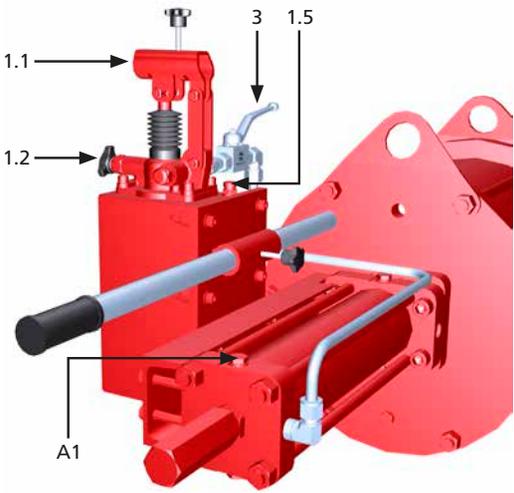
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-003		Página: 1/1
<b>Componente:</b> Control manual prioritario	<b>Tarea:</b> prueba funcional del control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b>		
<b>Operación de apertura</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Compruebe que no haya presión.</li><li>2. Compruebe que el actuador está en la posición de fallo, con el resorte relajado (para actuadores de efecto simple)</li><li>3. Mueva el control manual prioritario mecánico según las instrucciones recogidas en CONTROL MANUAL PRIORITARIO (sección 12.3), para que el actuador realice su carrera</li><li>4. Compruebe que el actuador alcanza la posición deseada</li></ol>		
<p> <b>Antes de volver a poner en marcha el actuador con suministro de aire, desactive el control manual prioritario para colocar el actuador en su posición original. Después de cada uso, compruebe que el control manual prioritario se ha desactivado antes de volver al funcionamiento en modo remoto.</b></p>		

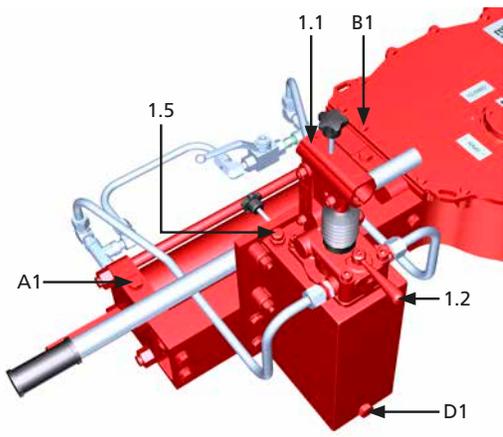
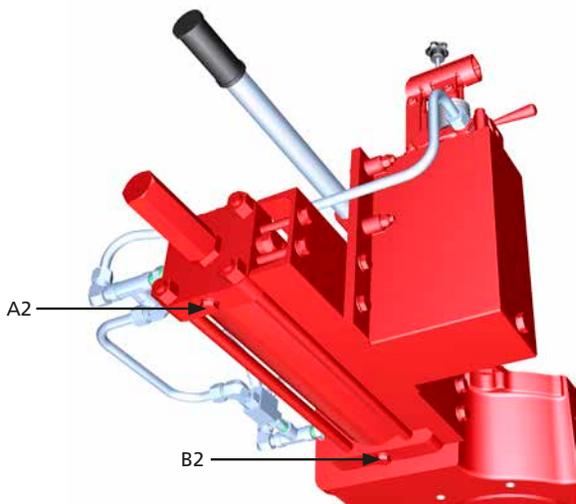
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-004		Página: 1/1
<b>Componente:</b> componentes eléctricos (de haberlos)	<b>Tarea:</b> Comprobación de los componentes eléctricos (de haberlos) y conexiones a tierra	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b>  <b>Apague el suministro de energía eléctrica antes de trabajar en los dispositivos eléctricos. Lea y siga las indicaciones de seguridad recogidas en el manual de mantenimiento del fabricante. Riesgo de modificación temporal de la protección del componente.</b> <b>Utilice solo ropa antiestática.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Retire la cubierta de los componentes eléctricos</li><li>2. Compruebe los componentes del dispositivo eléctrico</li><li>3. Compruebe el apriete de los bloques de terminales</li><li>4. Compruebe que no haya humedad ni óxido</li><li>5. Revise las juntas de estanqueidad de los prensacables</li><li>6. Compruebe la conexión a tierra y restablézcala, de ser necesario</li></ol>		

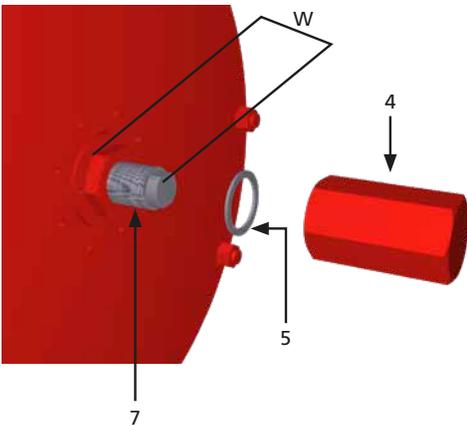
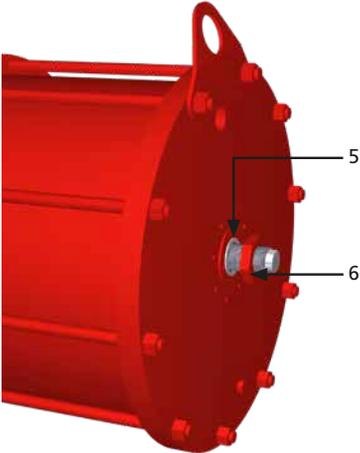
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-005a		Página: 1/1
<b>Componente:</b> control manual prioritario hidráulico del actuador de efecto simple		<b>Tarea:</b> sustitución del aceite hidráulico
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> documentación del proyecto Llave inglesa		<b>Advertencias:</b> 
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b> Las tareas deben realizarse con el depósito en posición vertical y con el actuador en posición de fallo. Compruebe que no haya presión neumática. El nivel de aceite correcto es de aproximadamente 25 mm (1") por debajo del puerto de llenado/respiradero.		
<b>Procedimiento de drenaje</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quite el respiradero/tapón (1.5)</li> <li>2. Coloque los contenedores bajo los puertos de drenaje (D1) y (A2) para recoger el fluido</li> <li>3. Retire los tapones (D1), (A1) y (A2)</li> <li>4. Drene el aceite</li> <li>5. Apriete los tapones (D1) y (A2) de nuevo en su asiento con una llave inglesa</li> <li>6. Apriete a mano el tapón (A1) y aflójelo 1 giro</li> </ol> <p> <b>El fluido hidráulico usado debe eliminarse de forma segura.</b></p>		
<b>Procedimiento de llenado</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Llene con aceite por medio del conducto de llenado/respiradero (1.5) hasta 25 mm (1") por debajo del conducto</li> <li>8. Cierre la válvula de tope (1.2) y compruebe que la válvula de tope (3) esté abierta</li> <li>9. Instale la palanca de la bomba y póngala en funcionamiento (1.1) hasta que salga aceite por el conducto A1</li> <li>10. Apriete el tapón (A1) con una llave inglesa</li> <li>11. Siga dejando que la bomba funcione hasta que el resorte se haya comprimido por completo</li> <li>12. Asegúrese de que el nivel de aceite en el depósito no caiga debajo del tubo de admisión</li> <li>13. Mantenga el cilindro presurizado de 3 a 5 minutos, para que el nivel del aceite se asiente</li> <li>14. Abra lentamente la válvula de tope (1.2) para permitir que el actuador regrese a la posición de fallo</li> <li>15. Repita el procedimiento de funcionamiento de la bomba de 2 a 3 veces</li> <li>16. Compruebe el nivel del aceite. Si fuese necesario, llene con aceite por medio del conducto de llenado/respiradero (1.5) hasta 25 mm (1") por debajo del conducto</li> </ol> <p><b>Importante: no supere este nivel de llenado.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Vuelva a colocar el respiradero del depósito (1.5) y regrese la palanca al soporte de almacenamiento</li> </ol>		

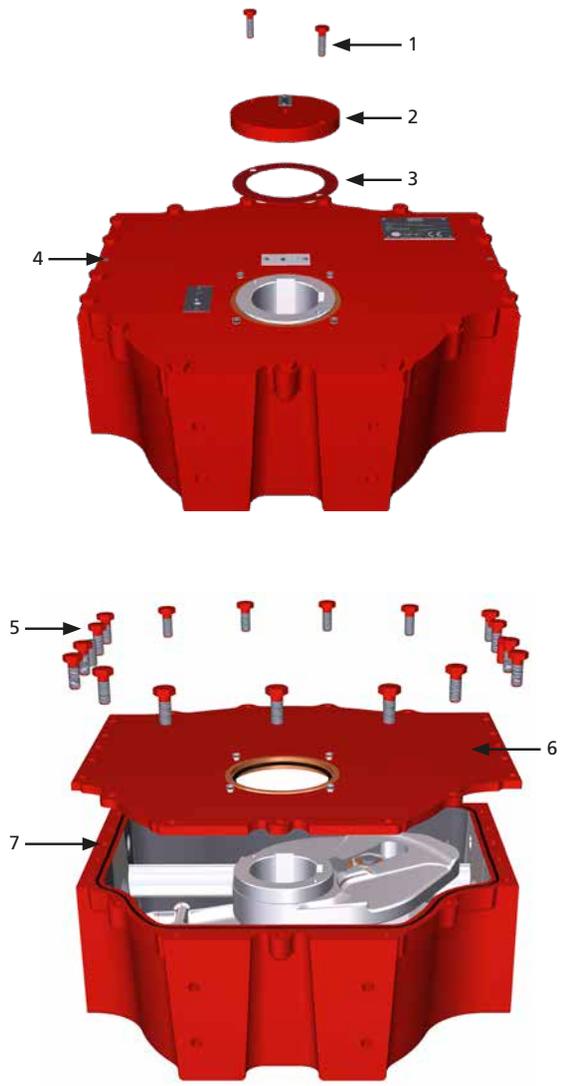
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-005b		Página: 1/1
<b>Componente:</b> control manual prioritario hidráulico del actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Hydraulic oil replacement	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> documentación del proyecto Llave inglesa	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b>		
<b>Descripción:</b> Las tareas deben realizarse con el depósito en posición vertical. Compruebe que no haya presión neumática. El nivel de aceite correcto es de aproximadamente 25 mm (1") por debajo del puerto de llenado/respiradero.		
<b>Procedimiento de drenaje</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>18. Quite el respiradero/tapón (1.5)</li> <li>19. Coloque los contenedores bajo los puertos de drenaje (D1), (A2) y (B2) para recoger el fluido</li> <li>20. Afloje los tapones (D1), (A1), (B1), (A2) y (B2)</li> <li>21. Drene el aceite</li> <li>22. Apriete los tapones (D1), (A2) y (B2) de nuevo en su asiento con una llave inglesa</li> <li>23. Apriete a mano el tapón (A1) y (B1) y aflójelos ambos 1 giro</li> </ol> <p> <b>El fluido hidráulico usado debe eliminarse de forma segura.</b></p>		
<b>Procedimiento de llenado</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>24. Llène con aceite por medio del conducto de llenado/respiradero (1.5) hasta 25 mm (1") por debajo del conducto</li> <li>25. Mueva el selector abrir/cerrar (1.2) al lado exterior del cilindro hidráulico</li> <li>26. Instale la palanca de la bomba y póngala en funcionamiento (1.1) hasta que salga aceite por el conducto A1</li> <li>27. Apriete el tapón (A1) con una llave inglesa</li> <li>28. Siga dejando la bomba en funcionamiento hasta el final de la carrera del actuador</li> <li>29. Asegúrese de que el nivel de aceite en el depósito no caiga debajo del tubo de admisión</li> <li>30. Mueva el selector abrir/cerrar (1.2) al lado interior del cilindro hidráulico</li> <li>31. Deje la bomba en funcionamiento (1.1) hasta que salga aceite por el conducto B1</li> <li>32. Apriete el tapón (B1) con una llave inglesa</li> <li>33. Siga dejando la bomba en funcionamiento hasta el final de la carrera del actuador</li> <li>34. Asegúrese de que el nivel de aceite en el depósito no caiga debajo del tubo de admisión</li> <li>35. Ponga en marcha el actuador con la bomba en ambas direcciones de 2 a 3 veces</li> <li>36. Compruebe el nivel del aceite. Si fuese necesario, llene con aceite por medio del conducto de llenado/respiradero (1.5) hasta 25 mm (1") por debajo del conducto</li> </ol> <p><b>Importante: no supere este nivel de llenado.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>37. Vuelva a colocar el respiradero del depósito (1.5) y regrese la palanca al soporte de almacenamiento</li> </ol>		

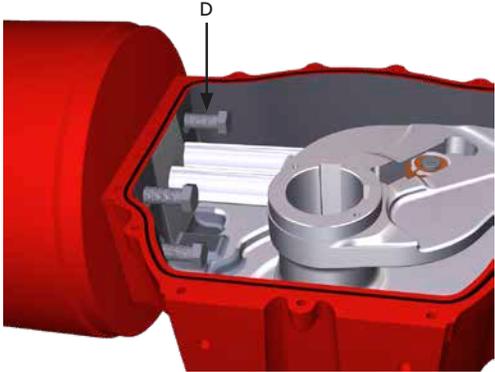
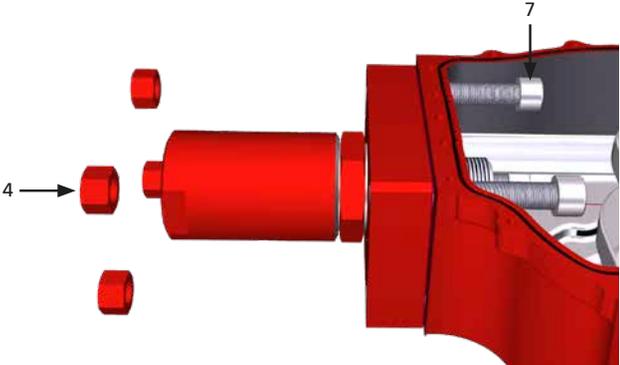
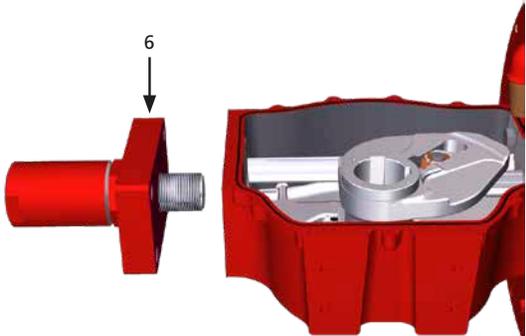
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 1/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<b>Descripción:</b>		
<b>Nota:</b> las siguientes instrucciones se aplican tanto a los actuadores de efecto simple como a los actuadores de efecto doble, salvo que se especifique lo contrario.		
<p><b>⚠ Desconecte la fuente de alimentación y el suministro eléctrico (de haberlo) antes de realizar cualquier operación. El personal capacitado debe utilizar dispositivos de elevación adecuados y aptos para el peso.</b></p>		
<b>Acciones previas</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retire el actuador de la válvula (sección 11)</li> <li>2. Coloque el actuador sobre un banco de trabajo (de ser posible) o en una posición estable, y en una zona limpia y cerrada</li> <li>3. Retire cualquier equipo de control (de haberlo). Consulte la documentación específica del pedido</li> <li>4. Retire las tuberías neumáticas</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Sujete la tuerca del tope (6) con una llave, desenrosque y afloje la tuerca ciega (4)</li> <li>6. Retire la arandela de estanqueidad (5)</li> <li>7. Mida la longitud (W)</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Sujete el perno limitador (7) con una llave inglesa y afloje la tuerca de tope (6)</li> <li>9. Desenrosque por completo el perno limitador (7)</li> <li>10. Retire la arandela de estanqueidad (5)</li> </ol> <p>Si resulta difícil desatornillar el perno limitador, presurice el cilindro y desatornille el perno limitador 3-4 giros.</p> <p>Despresurice el cilindro y compruebe si el perno limitador puede girar sin problemas. Si es necesario, repita la operación.</p> <p><b>⚠ No desatornille completamente el perno limitador si el cilindro se encuentra aún bajo presión.</b></p>		

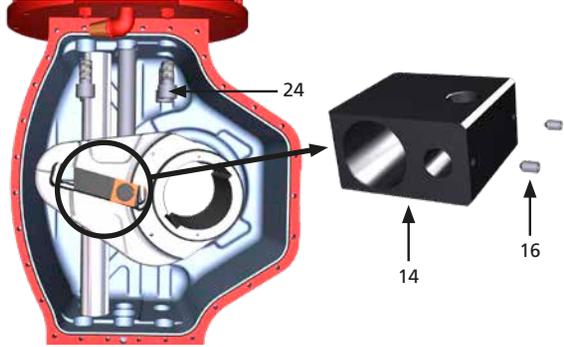
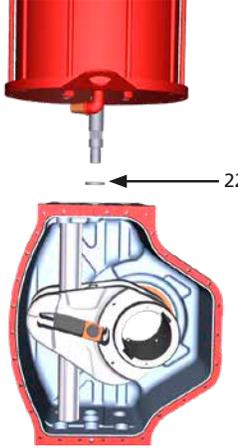
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 2/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<ol style="list-style-type: none"><li>11. Desatornille los tornillos (1) y retire el indicador de posición (2) con la junta (3)</li><li>12. Desatornille los pernos (5) y el pasador paralelo (4)</li><li>13. Retire la tapa (6). Para facilitar la operación, fije los dos tornillos en los orificios roscados correspondientes que se encuentran en la tapa</li><li>14. Retire y sustituya la junta tórica (7)</li></ol>		

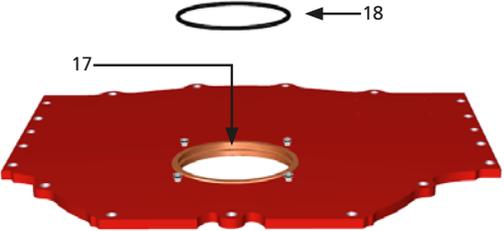
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 3/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO SIMPLE</b>  15. Sostenga el cartucho de resorte correctamente 16. Desatornille los pernos (D) con cuidado  <b>⚠ El módulo del cartucho de resorte puede ejercer presión contra el cuerpo central. Desatornille los pernos (D) gradualmente, todos al mismo tiempo, para liberar el empuje del resorte.</b>		
17. Retire el contenedor de resorte y el anillo de centrado (D1) 18. Retire y sustituya la posible junta o junta tórica (consulte la lista de piezas correspondiente) entre el contenedor de resorte y el cuerpo central		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO DOBLE</b>  19. Desenrosque las tuercas (4) de los pernos (7)		
20. Retire la brida (6) 21. Retire y sustituya la posible junta o junta tórica (consulte la lista de piezas correspondiente) entre la brida y el cárter		

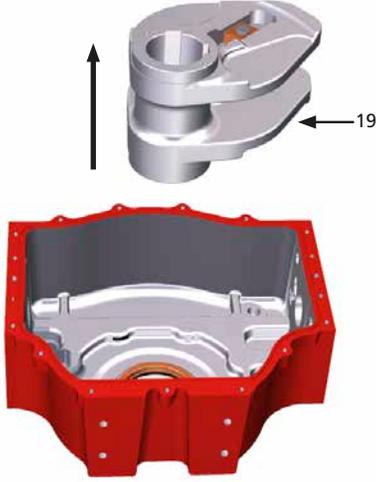
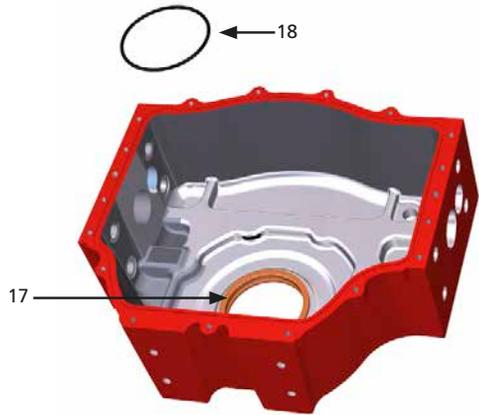
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 4/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<b>Instrucciones válidas para ACTUADORES DE EFECTO SIMPLE y ACTUADORES DE EFECTO DOBLE</b>  22. Coloque el actuador en posición vertical sobre un banco de trabajo 23. Asegure el actuador al banco de trabajo con unas abrazaderas adecuadas 24. Enganche el cilindro con una eslinga de tela adecuada 25. Afloje el tornillo de fijación (16) del bloque guía (14) 26. Utilice un soporte adecuado para sostener el yugo (evitar que gire), para que el bloque guía (14) se mantenga en posición horizontal  <b>Importante: elimine cualquier abolladura causada por el tornillo de fijación en la varilla del pistón.</b>  27. Desatornille y retire los pernos (24)  28. Gire el cilindro en el sentido contrario a las agujas del reloj para soltar la varilla del pistón y retire el tubo del cilindro 29. Retire el anillo de centrado (22)	 	

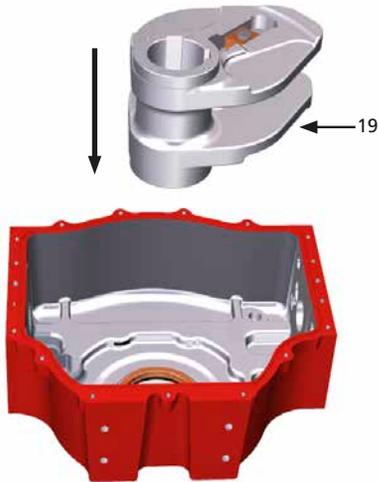
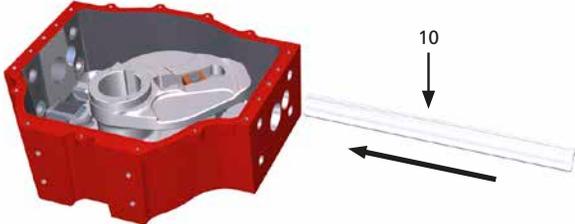
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 5/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
30. Retire la junta tórica (18) del casquillo de la cubierta (17), limpie la ranura del casquillo, sustituya la nueva junta tórica (18) y lubrique según corresponda		
31. Con ayuda de un martillo de goma, retire la barra axial (10)		

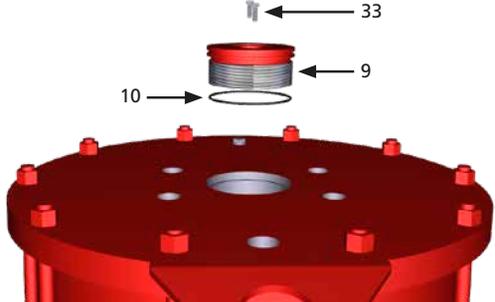
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 6/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
32. Retire la unidad de yugo (19) del compartimento		
33. Retire la junta tórica (18) del casquillo del compartimento (17), limpie la ranura del casquillo, sustituya la nueva junta tórica (18) y lubrique según corresponda		

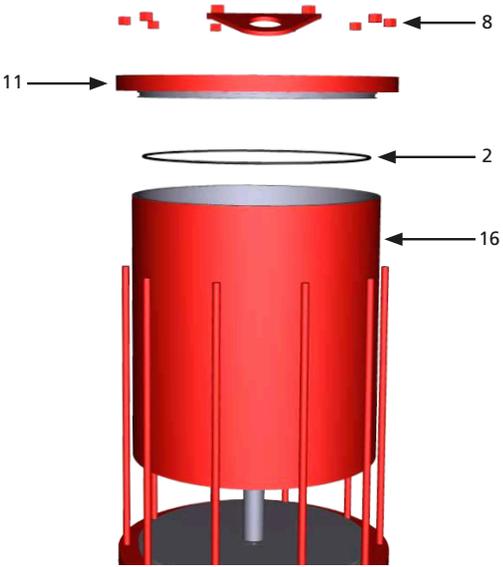
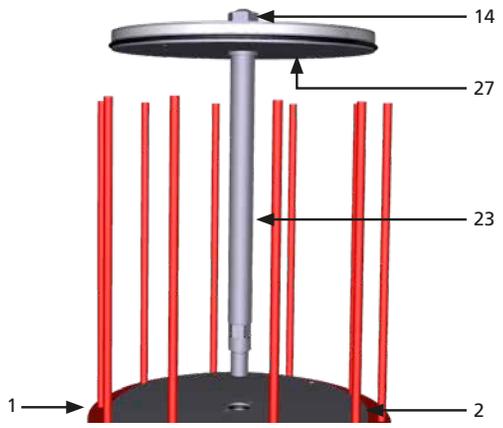
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-006	Página: 7/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
34. Sustituya la unidad de yugo (19) del compartimento			
35. Con ayuda de un martillo de goma, sustituya la barra axial (10)			

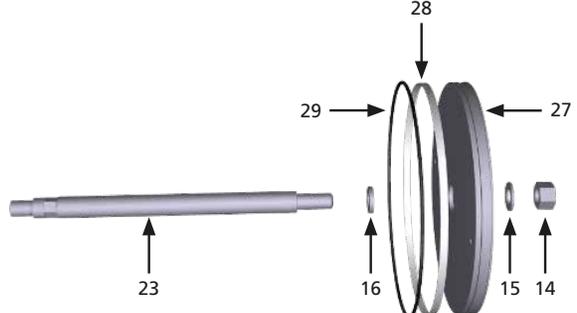
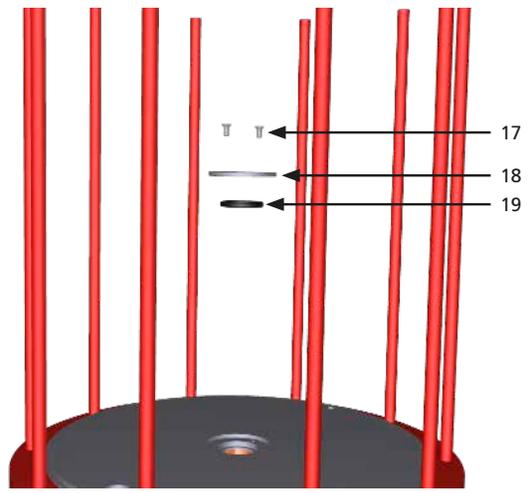
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 8/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>36. Coloque el cilindro en posición vertical sobre un soporte de madera adecuado</p> <p> <b>Preste atención a la varilla del pistón.</b></p> <p>37. Desatornille y retire el tornillo (33)</p> <p>38. Retire la brida (9) con la junta tórica (10)</p>		

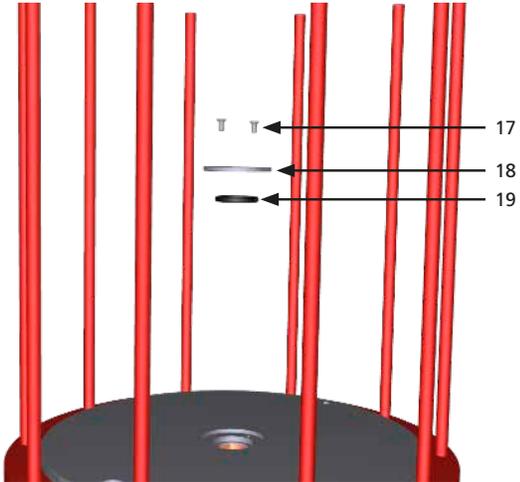
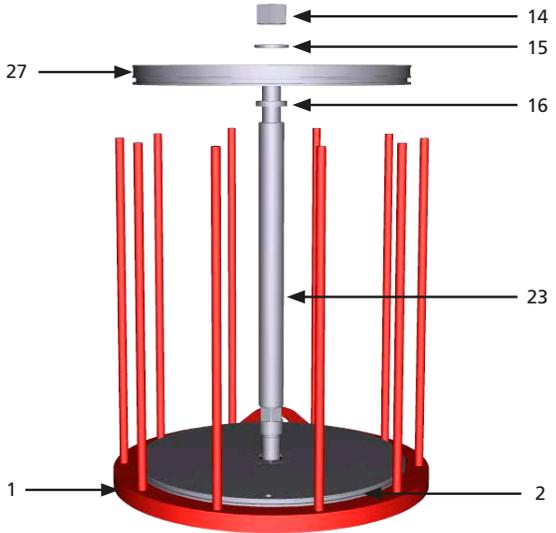
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-006	Página: 9/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
<p>39. Desenrosque las tuercas (8)</p> <p>40. Retire la brida final (11) con la junta tórica (2)</p> <p>41. Retire el tubo del cilindro (16) usando herramientas de elevación adecuadas</p>			
<p>42. Extraiga el pistón (27) y la varilla del pistón (23) de la brida del cabezal (1)</p> <p>43. Retire la junta tórica (2)</p>			

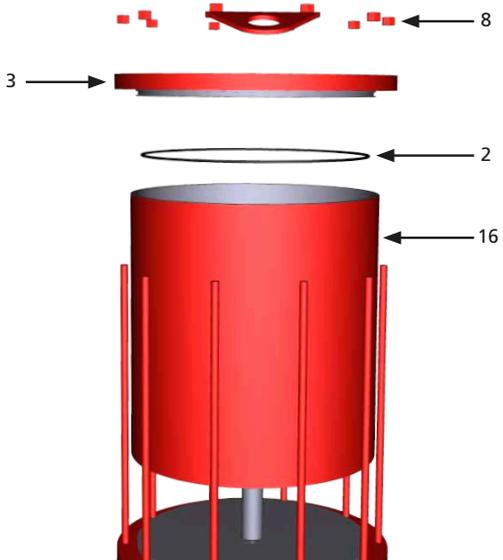
## 16. Mantenimiento periódico

		PIM-GP-006	Página: 10/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
<p>44. Sujete la varilla del pistón (23) con una llave inglesa y desenrosque la tuerca (14)</p> <p>45. Desmonte la arandela (15) y el pistón (27) de la varilla del pistón (23)</p> <p>46. Retire el anillo deslizante (28) y la junta tórica (29) del pistón</p> <p>47. Retire la arandela de soporte (16)</p>			
<p>48. Afloje los tornillos (17) y retire la brida de retención de la junta (18)</p> <p>49. Retire la junta tórica (19)</p>			
<p>50. Limpie con cuidado las ranuras de la junta</p> <p>51. Todas las piezas desmontadas deben limpiarse en profundidad, comprobarse y desbarbarse según sea necesario</p> <p>52. Sustituya todas las juntas y lubríquelas con un velo de grasa</p> <p>53. Lubrique todas las piezas deslizantes. Use solo grasas recomendadas</p>			

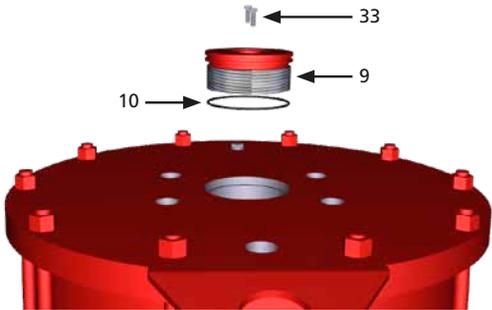
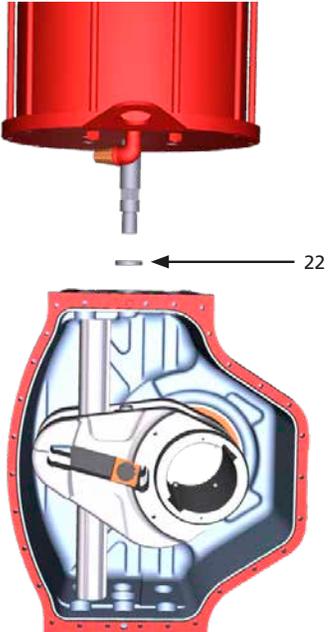
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 11/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>54. Limpie la junta tórica (19) en su asiento</p> <p>55. Coloque la brida de retención de la junta (18) y apriete los tornillos (17)</p>		
<p>56. Limpie la ranura del carril (1) y sustituya la junta tórica (2)</p> <p>57. Coloque la varilla del pistón (23) en la brida (1)</p> <p>58. Vuelva a colocar la arandela de soporte (16), el pistón (27) en la varilla del pistón (23) junto con la arandela (15), y apriete la tuerca (14)</p>		

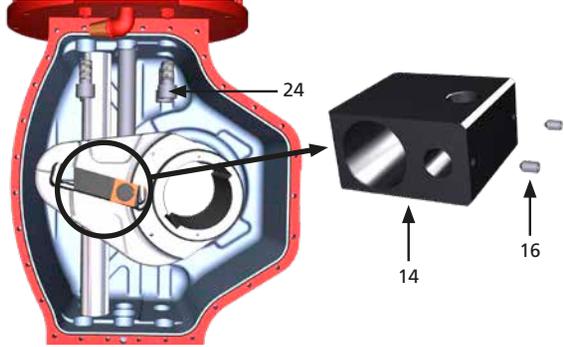
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-006	Página: 12/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
59. Sustituya el anillo deslizante (28) y la junta tórica (29) del pistón (27)			
60. Coloque el tubo del cilindro (16) usando herramientas de elevación adecuadas 61. Introduzca la brida final (3) con la junta tórica (2) 62. Apriete las tuercas (8)			

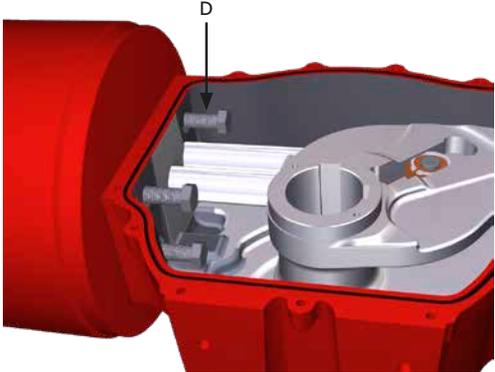
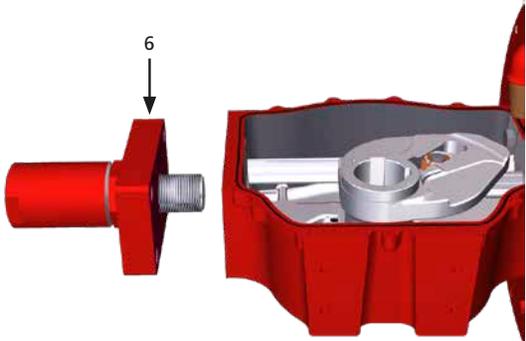
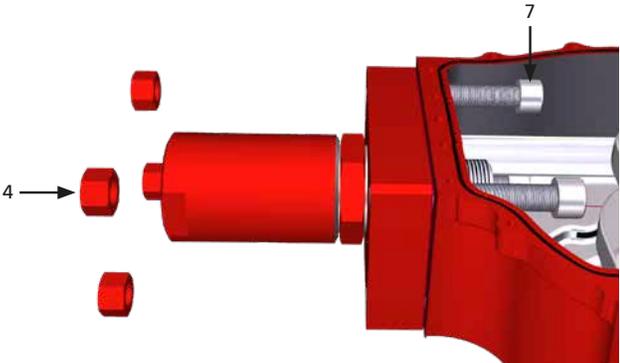
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 13/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>63. Vuelva a colocar la brida (9) con la junta tórica (10)</p> <p>64. Apriete los tornillos (33)</p>		
<p>65. Coloque el anillo de centrado (22)</p> <p>66. Coloque el conjunto del cilindro en el cuerpo central</p>		

## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 14/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>67. Gire el cilindro en el sentido de las agujas del reloj para enroscar la varilla del pistón (23) en el bloque guía (14)</p> <p>68. Bloquee con el tornillo de fijación (16) dentro del bloque guía (14)</p> <p>69. Aplique una capa de Loctite 243 a los pernos (24) y apriételos siguiendo una secuencia de apriete cruzada al par recomendado</p>		

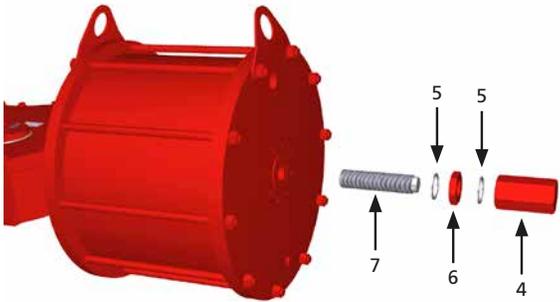
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 15/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO SIMPLE</b>  70. Sustituya la posible junta o junta tórica (consulte la lista de piezas correspondiente) entre el contenedor de resorte y el cuerpo central 71. Coloque el anillo de centrado (D1) y deslice el contenedor de resorte dentro del cuerpo central		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO SIMPLE</b>  72. Aplique una capa de Loctite 243 a los pernos (D) y apriételes siguiendo una secuencia de apriete cruzada al par recomendado   <b>Lubrique los componentes deslizantes del mecanismo de yugo escocés; ver Sección 18.1 Especificación de grasa</b>		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO DOBLE</b>  73. Sustituya la posible junta o junta tórica (consulte la lista de piezas correspondiente) entre el contenedor de resorte y el cuerpo central 74. Coloque la brida (6)		
<b>Instrucciones válidas únicamente para ACTUADORES DE EFECTO DOBLE</b>  75. Aplique una capa de Loctite 243 a los pernos (7) y apriete los pernos y las tuercas (4) siguiendo una secuencia de apriete cruzada al par recomendado   <b>Lubrique los componentes deslizantes del mecanismo de yugo escocés; ver Sección 18.1 Especificación de grasa</b>		

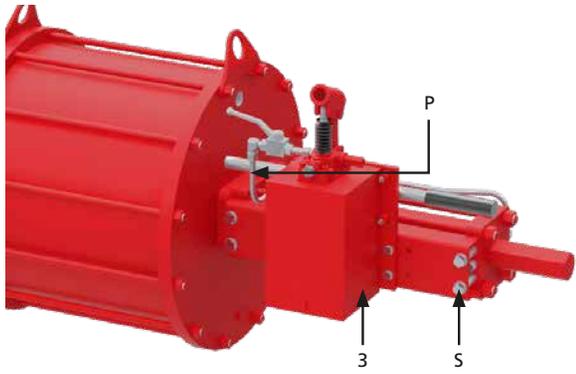
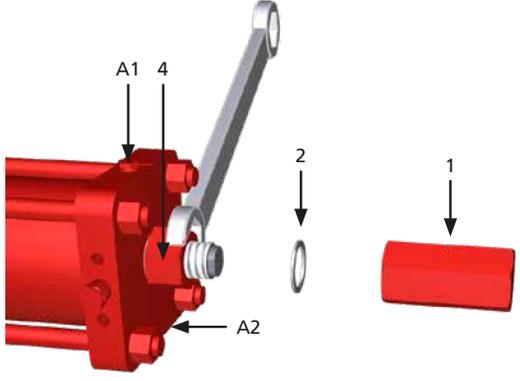
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 16/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>76. Sustituya la junta tórica (7)</p> <p>77. Coloque la cubierta (6) en el cuerpo central</p> <p>78. Fije los pasadores paralelos (4) y apriete los pernos (5)</p> <p>79. Restablezca la posición del indicador (2) con la junta correspondiente (3) y apriete los pernos (1)</p>		

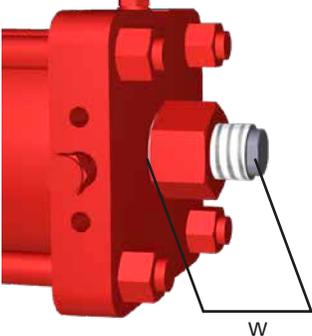
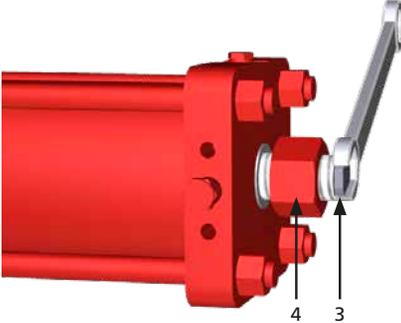
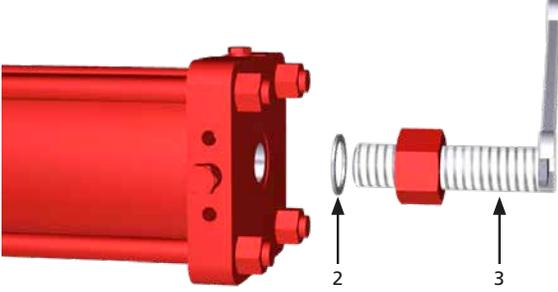
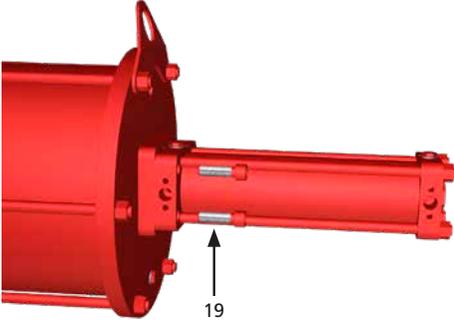
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-006		Página: 17/17
<b>Componente:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro neumático y del cuerpo central	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
<p>80. Con ayuda de una llave inglesa, apriete el perno limitador (7) en la brida del cilindro</p> <p>81. Coloque la arandela de estanqueidad (5) y, sujetando el perno limitador (7) con una llave inglesa, apriete la tuerca de tope (6)</p> <p>82. Coloque la segunda arandela de estanqueidad (5) y apriete la tuerca ciega (4)</p> <p>83. Nota: antes de apretar tanto la tuerca de tope (6) como la tuerca ciega (4), asegúrese siempre de que las dos arandelas (5) están correctamente colocadas</p> <p>Vease sección 12.7 Configuración de la carrera angular</p>		
<p>84. Monte los componentes en la cubierta del cuerpo central (de haberlos)</p> <p>85. Monte el panel de control (de haberlo) en el cuerpo central</p> <p>El actuador debe ser probado antes de montarlo en la válvula.</p> <p>86. Coloque el actuador en una posición estable, por ejemplo, en un banco de trabajo</p> <p>87. Conecte el suministro neumático al actuador y realice varios ciclos en el actuador; compruebe el funcionamiento sin fallo y la ausencia de fugas</p> <p>88. Compruebe las partes pintadas y, si fuese necesario, vuévalas a pintar de acuerdo con las especificaciones aplicables de pintura</p> <p>Ahora, el actuador está listo para ser montado en la válvula.</p>		

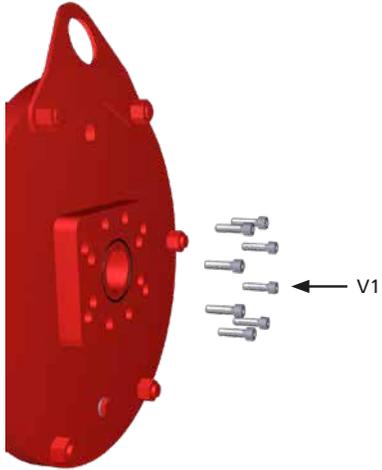
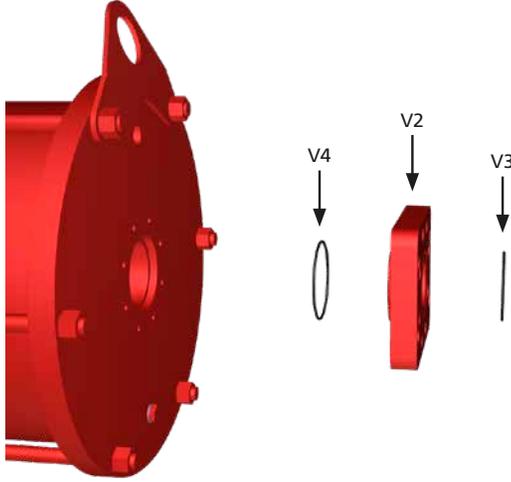
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 1/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario		
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 		
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
<b>Descripción:</b>			
<b>Nota:</b> las siguientes instrucciones se aplican tanto a los actuadores de efecto simple como a los actuadores de efecto doble, salvo que se especifique lo contrario.			
 <b>Desconecte la fuente de alimentación y el suministro eléctrico (de haberlo) antes de realizar cualquier operación.</b>			
<b>Acciones previas</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que el actuador está en posición de fallo (efecto simple) y no presurizado</li> <li>2. Retire el actuador de la válvula (sección 11)</li> <li>3. Coloque el actuador sobre un banco de trabajo (de ser posible) o en una posición estable, y en una zona limpia y cerrada</li> <li>4. Retire cualquier equipo de control (de haberlo) Consulte la documentación específica del pedido</li> <li>5. Retire las tuberías</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Retire la tubería hidráulica (P)</li> <li>7. Desatornille los pernos (S) y retire el conjunto de la bomba hidráulica (3)</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Retire los tapones A1 y A2 para drenar el aceite</li> <li>9. Recoja el aceite y elimínelo convenientemente</li> <li>10. Sujete la tuerca de tope (4) con una llave inglesa, desenrosque y retire la tuerca ciega (1) con la arandela de estanqueidad (2)</li> </ol>			

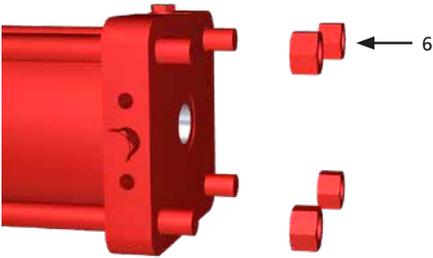
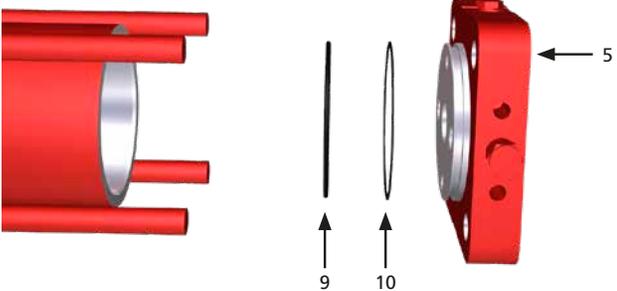
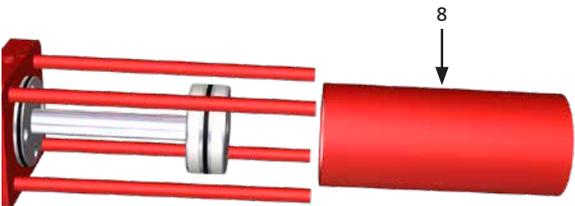
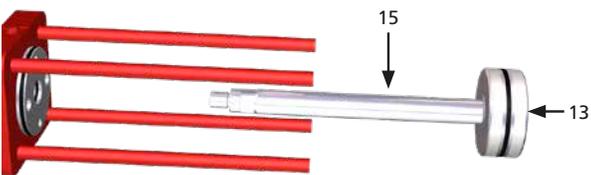
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-007		Página: 2/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
11. Mida la longitud (W)		
12. Sujete el perno limitador (3) con una llave inglesa y afloje la tuerca de tope (4)		
13. Desenrosque completamente el perno limitador (3) y retire la arandela de estanqueidad (2) 14. Sostenga el cilindro hidráulico adecuadamente		
15. Retire los pernos (19)		

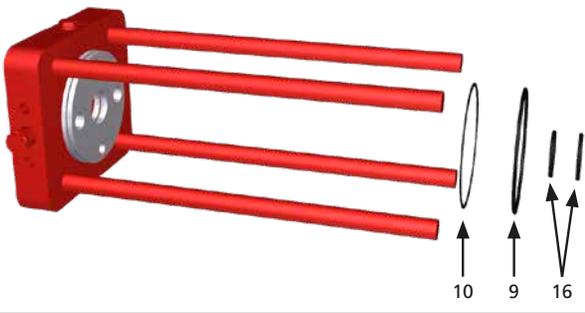
## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-007		Página: 3/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
16. Retire el conjunto del cilindro hidráulico de la unidad del cilindro neumático		
17. Desatornille y retire los pernos (V1)		
18. Retire la brida del adaptador (V2) con la junta tórica (V3) y (V4)		

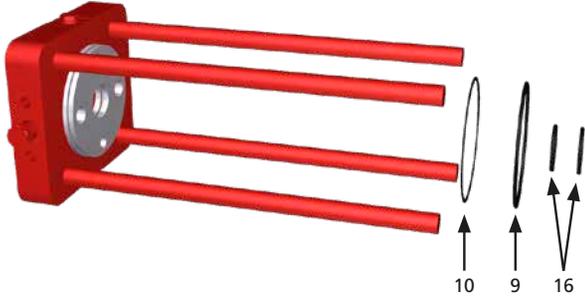
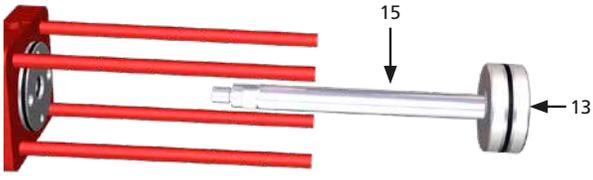
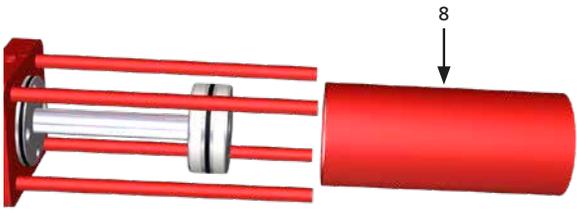
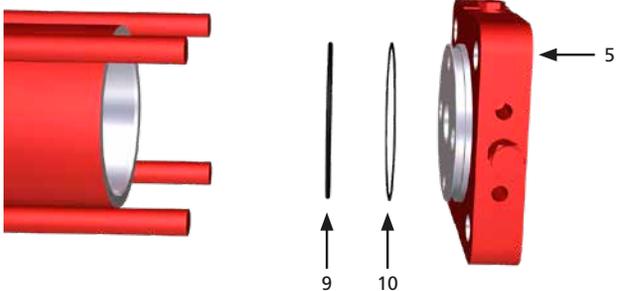
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 4/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
19. Afloje los pernos (6)			
20. Retire la brida final (5) con la junta tórica (9) y el anillo de respaldo (10)			
21. Retire el tubo del cilindro (8)			
22. Retire el conjunto del pistón (13) y la varilla del pistón (15)			

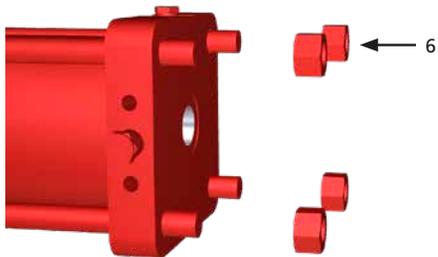
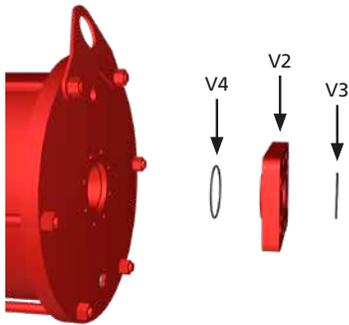
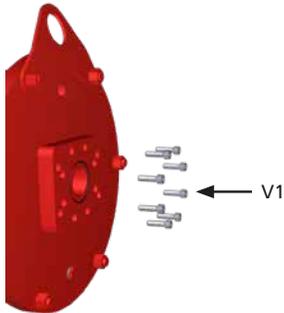
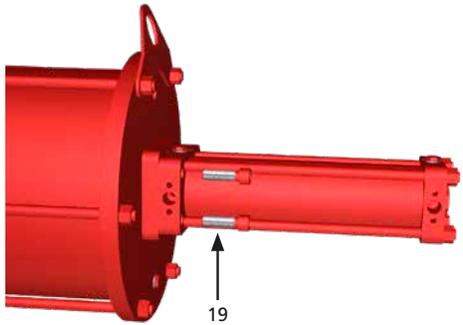
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 5/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario		
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 		
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
23. Retire el anillo deslizante (11) y la junta tórica (12)			
24. Retire la junta tórica (9), el anillo de respaldo (10) y las juntas de estanqueidad de la varilla del pistón (16) de la brida del cabezal			
25. Limpie con cuidado todas las ranuras de las juntas de estanqueidad 26. Limpie todas las piezas extraídas 27. Sustituya todas las juntas de estanqueidad mencionadas y lubrique las ranuras con una grasa/aceite recomendados 28. Lubrique todas las piezas deslizantes			

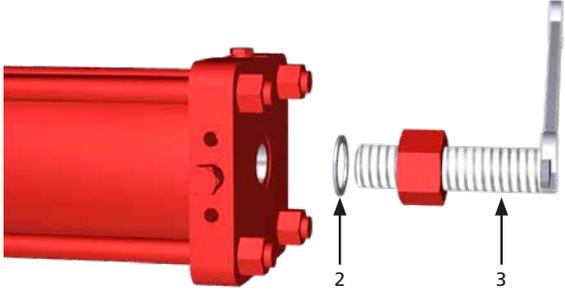
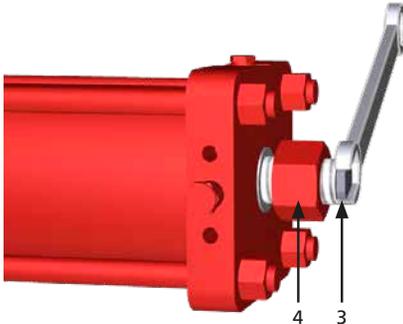
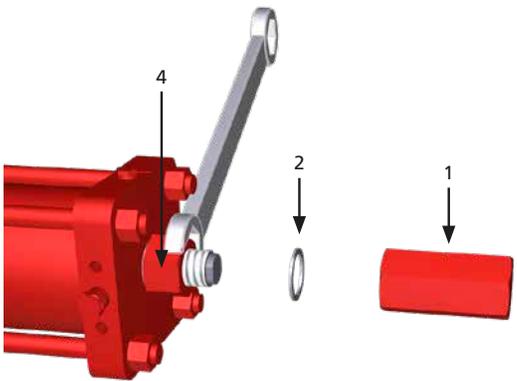
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 6/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
29. Monte el anillo deslizable (11) y la junta tórica (12) en el pistón (13)			
30. Coloque la junta tórica (9), el anillo de respaldo (10) y las juntas de estanqueidad de la varilla del pistón (16) en la brida del cabezal (18)			
31. Coloque el conjunto del pistón (pistón (23) y varilla del pistón (15)) en la brida del cabezal (18)			
32. Coloque el tubo del cilindro (8)			
33. Coloque la junta tórica (9) y el anillo de respaldo (10) en la brida del extremo (5)			

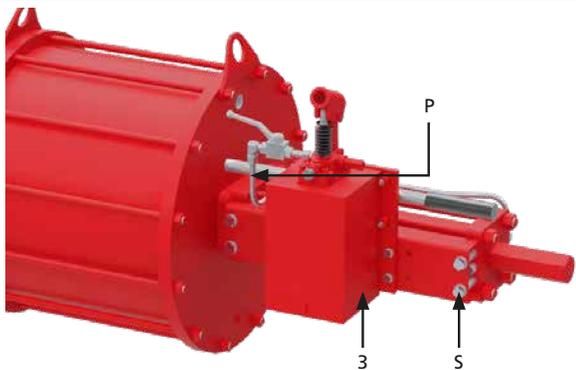
## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 7/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
34. Monte la brida del extremo y apriete las tuercas (6) según el par de apriete recomendado			
35. Coloque la junta tórica (V3) y (V4) en la brida del adaptador (V2)			
36. Apriete los pernos (V1) según el par de apriete recomendado			
37. Instale el cilindro hidráulico y apriete los pernos (19) según el par recomendado			

## 16. Mantenimiento periódico

		PM-GP-007	Página: 8/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble		<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto		<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula			
38. Monte la arandela de estanqueidad (2) en su posición correcta y el perno limitador (3) a la longitud W			
39. Sujete el perno limitador con una llave, y apriete la tuerca de tope (4)			
40. Sujete la tuerca de tope (4), coloque la arandela de estanqueidad (2) en su posición correcta y apriete la tuerca ciega (1)			

## 16. Mantenimiento periódico

PM-GP-007		Página: 9/9
<b>Component:</b> Actuador de efecto simple / actuador de efecto doble	<b>Tarea:</b> Sustitución de las juntas de estanqueidad del cilindro hidráulico para el control manual prioritario	
<b>Equipo, herramientas, materiales:</b> Juntas de estanqueidad de repuesto Llave inglesa Herramientas de elevación documentación del proyecto	<b>Advertencias:</b> 	
<b>Operaciones previas:</b> Retirada de la válvula		
41. Monte la bomba hidráulica (3) con su soporte y apriete los pernos (S) 42. Instale la tubería (P)		
43. Utilice la bomba manual para hacer circular el actuador y compruebe la ausencia de fugas 44. Compruebe las partes pintadas y, si fuera necesario, píntelas de acuerdo con el ciclo de pintura		

## 17. Lista de piezas

### Cuerpo central (hierro fundido) tamaño 085

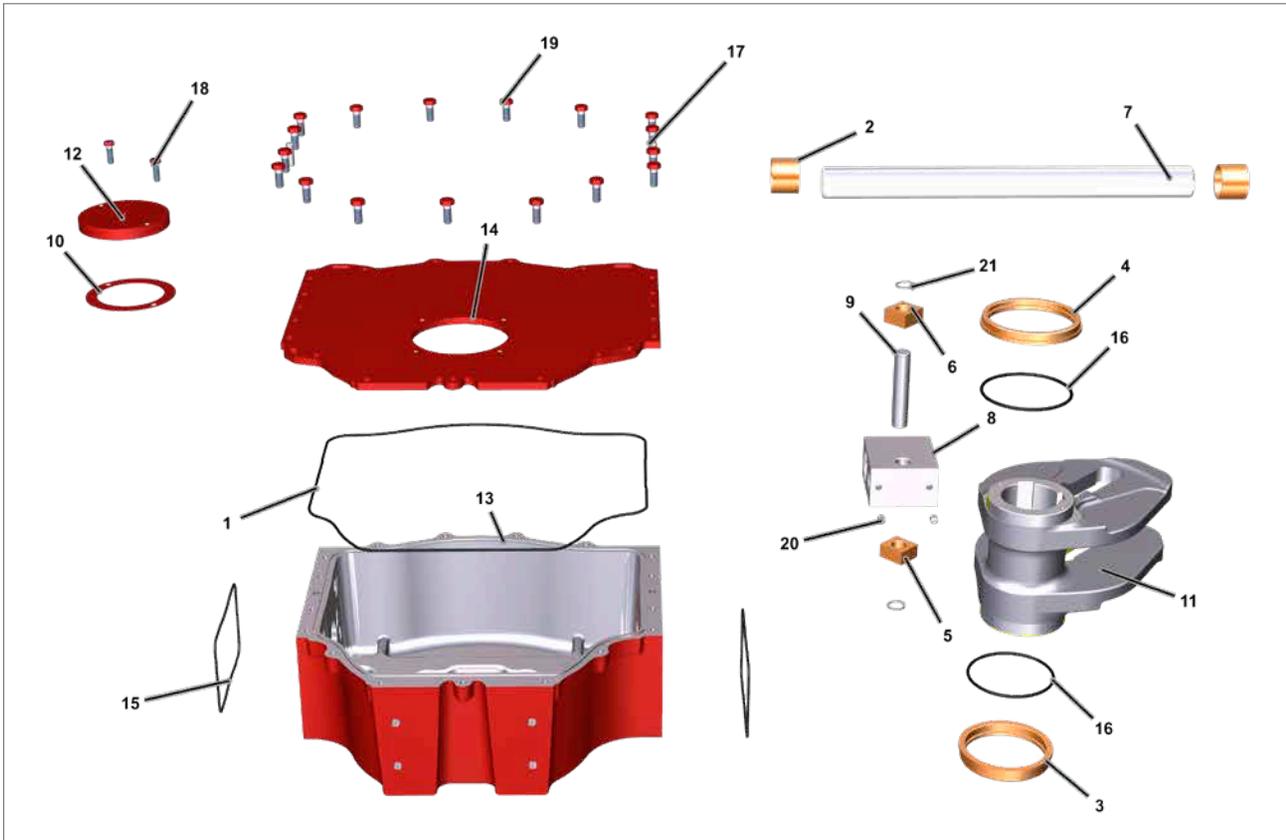


Fig 17.1 Cuerpo central (hierro fundido) (actuador tamaño 085)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Junta tórica ●	1
2	Casquillo de la barra guía	2
3	Casquillo del yugo	1
4	Casquillo del yugo	1
5	Bloque deslizante	1
6	Bloque deslizante	1
7	Barra de guía	1
8	Bloque guía	1
9	Pin yugo	1
10	Junta indicador de posición ●	1
11	Yugo escocés	1
12	Indicador de posición	1
13	Alojamiento	1
14	Cubierta	1
15	Junta tórica ●	2
16	Junta tórica ●	2
17	Pin paralelo	2

● Pieza de repuesto recomendada

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
18	Tornillo	2
19	Tornillo	17
20	Set tornillos	2
21	Anillo Seeger	2

## 17. Lista de piezas

### Cuerpo central (hierro fundido) tamaño 130

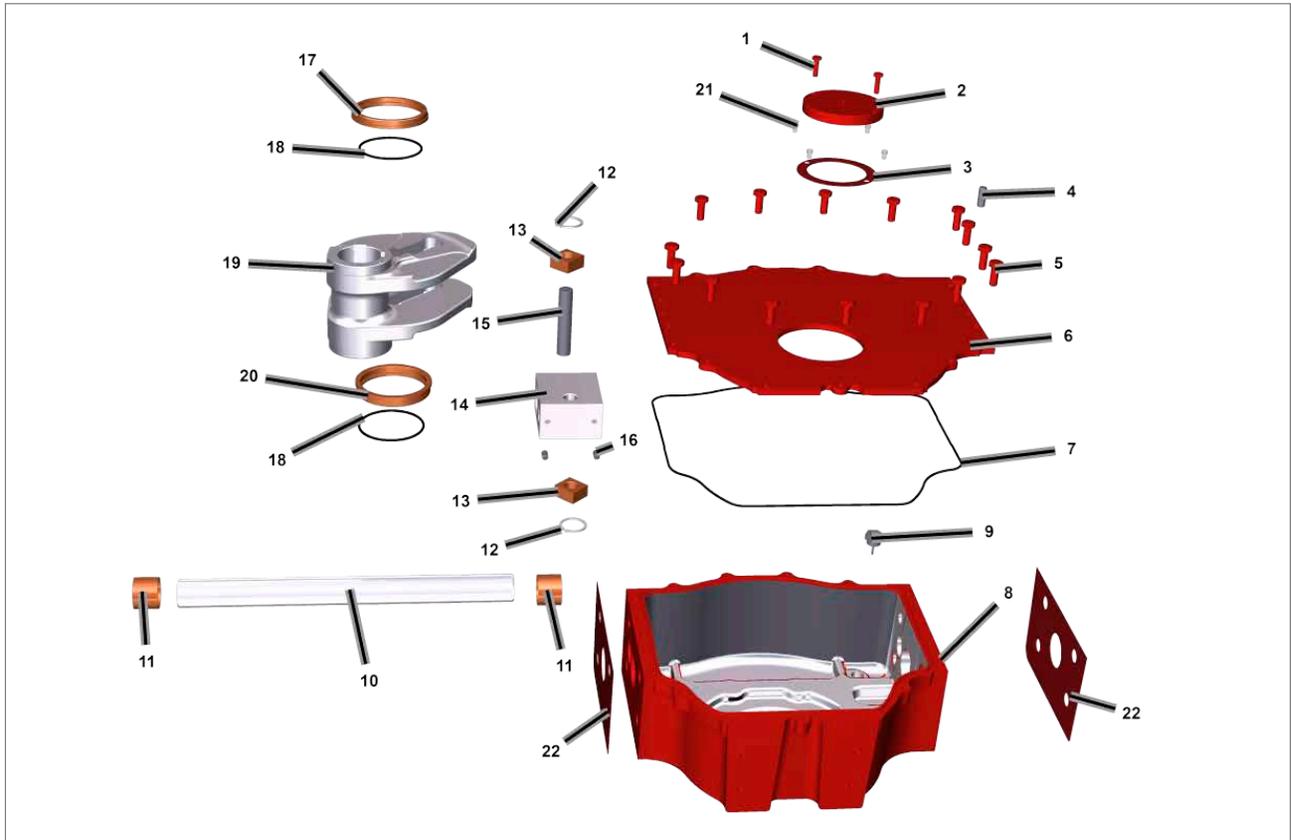


Fig 17.2 Cuerpo central (hierro fundido) (actuador tamaño 130)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tornillo	2
2	Indicador de posición	1
3	Junta indicador de posición	● 1
4	Pin paralelo	2
5	Tornillo	15
6	Cubierta	1
7	Junta tórica	● 1
8	Alojamiento	1
9	Válvula de seguridad	1
10	Barra de guía	1
11	Casquillo de la barra guía	2
12	Anillo de retención	2
13	Bloque deslizante	2
14	Bloque guía	1
15	Pin yugo	1
16	Set tornillos	2
17	Casquillo superior	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
18	Junta tórica	● 2
19	Yugo escocés	1
20	Casquillo inferior	1
21	Tornillo	4
22	Junta	● 2

● Pieza de repuesto recomendada

## 17. Lista de piezas

### Cuerpo central (soldado) tamaños 65-85-100-130-161-350

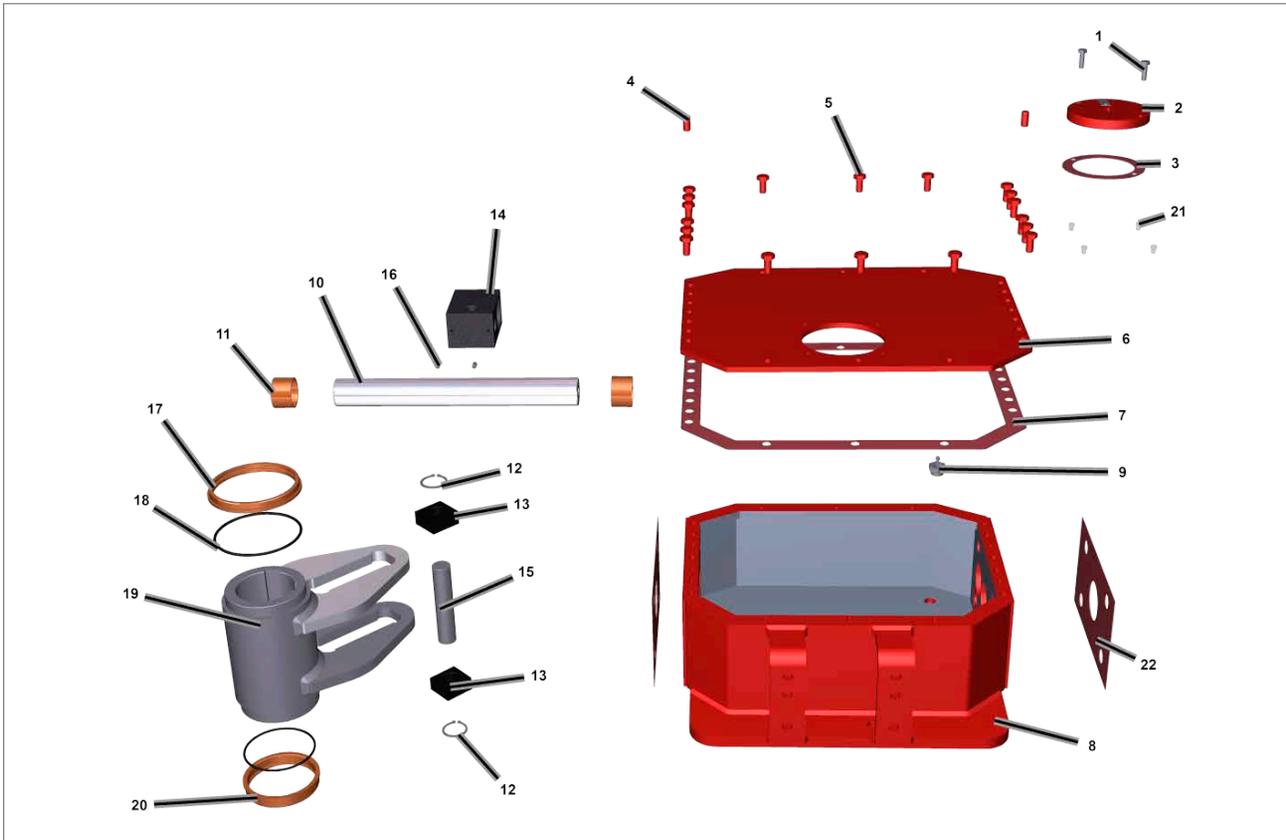


Fig 17.3 Cuerpo central (soldado) (actuador tamaño 065, 85, 100, 130, 161, 350)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tornillo	2
2	Indicador de posición	1
3	Junta indicador de posición	● 1
4	Pin paralelo	2
5	Tornillo	***
6	Cubierta	1
7	Cubierta Junta	● 1
8	Alojamiento	1
9	Válvula de seguridad	1
10	Barra de guía	1
11	Casquillo de la barra guía	2
12	Anillo Seeger	2
13	Bloque deslizante	2
14	Bloque guía	1
15	Pin yugo	1
16	Set tornillos	2
17	Casquillo superior	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
18	Junta tórica	● 2
19	Yugo escocés	1
20	Casquillo inferior	1
21	Tornillo	4
22	Junta	● 2

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*\*) = número de tornillos por tamaños de brazo

## 17. Lista de piezas

### Cuerpo central (hierro fundido) tamaño 161

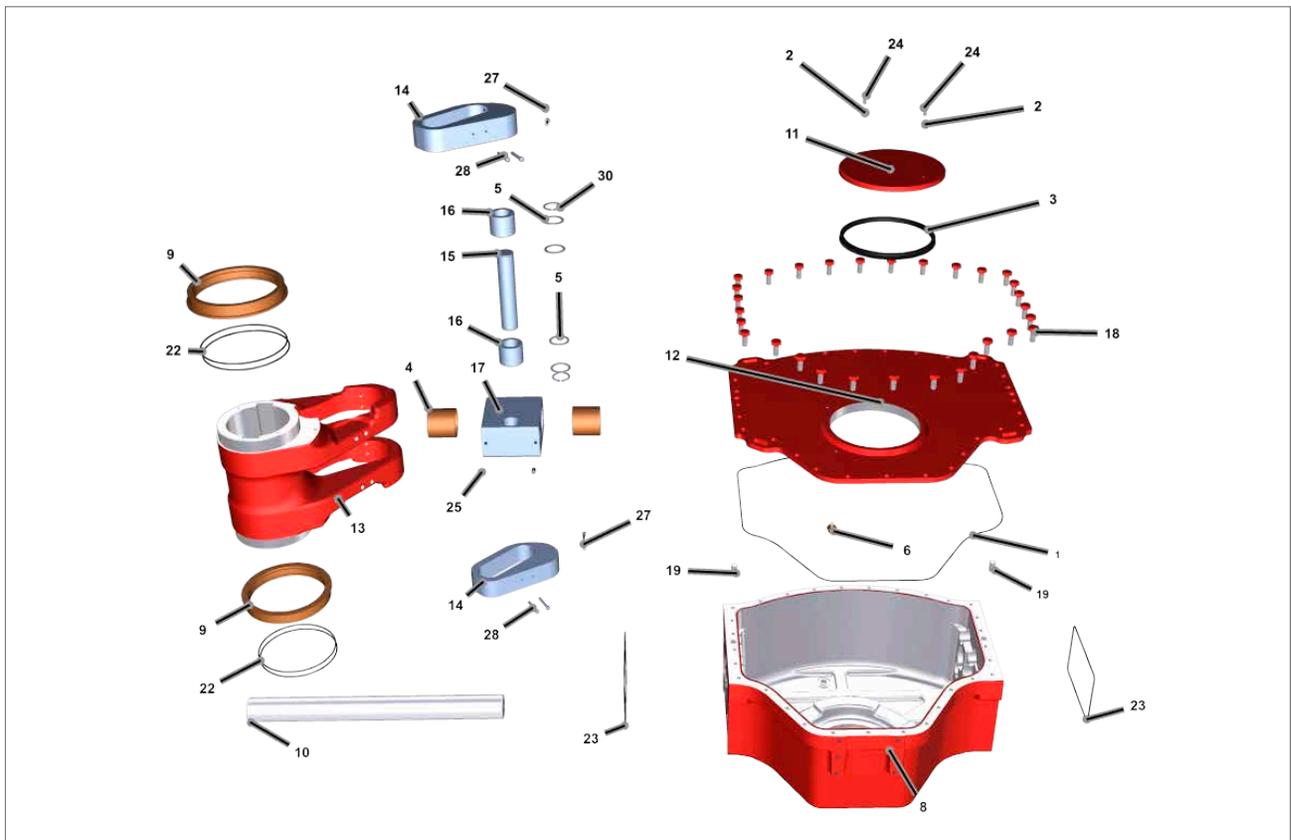


Fig 17.4 Cuerpo central (hierro fundido) (actuador tamaño 161)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Junta tórica	● 1
2	Arandela	2
3	Sello indicador de posición	● 1
4	Casquillo de la barra guía	2
5	Arandela	4
6	Válvula de seguridad	1
8	Alojamiento	1
9	Casquillo del yugo	2
10	Barra de guía	1
11	Indicador de posición	1
12	Cubierta	1
13	Yugo escocés	1
14	Inserto	2
15	Pin yugo	1
16	Cojinete	2
17	Bloque guía	2

● Pieza de repuesto recomendada

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
18	Tornillo	30
19	Pin paralelo	2
22	Junta tórica	● 4
23	Junta tórica	● 2
24	Tornillo	2
25	Set tornillos	2
27	Tornillo	2
28	Tornillo	2
30	Anillo Seeger	2

## 17. Lista de piezas

### Cuerpo central (soldado) tamaños 200-201-270-271

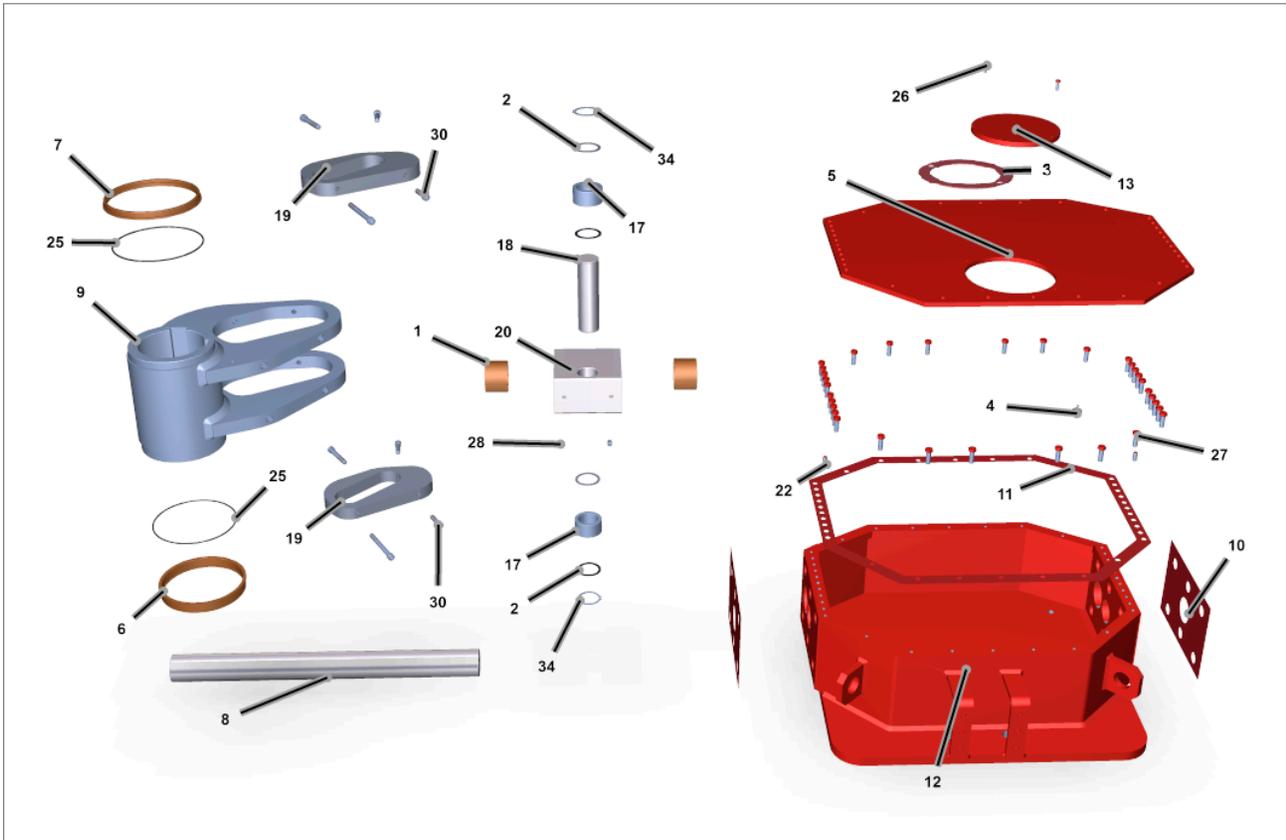


Fig 17.5 Cuerpo central (soldado) (actuador tamaño 200, 201, 270, 271)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Casquillo de la barra guía	2
2	Arandela	2
3	Junta indicador de posición	● 1
4	Válvula de seguridad	1
5	Cubierta	1
6	Casquillo inferior	1
7	Casquillo superior	1
8	Barra de guía	1
9	Yugo	1
10	Junta	● 2
11	Cubierta Junta	● 1
12	Alojamiento	1
13	Indicador de posición	1
17	Cojinete	2

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*\*) = número de tornillos por tamaños de brazo

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
18	Pin yugo	1
19	Inserto	2
20	Bloque guía	1
22	Pin paralelo	2
25	Junta tórica	● 2
26	Tornillo	1
27	Tornillo	***
28	Set tornillos	2
30	Tornillo	2
34	Anillo Seeger	2

## 17. Lista de piezas

### Cilindro neumático

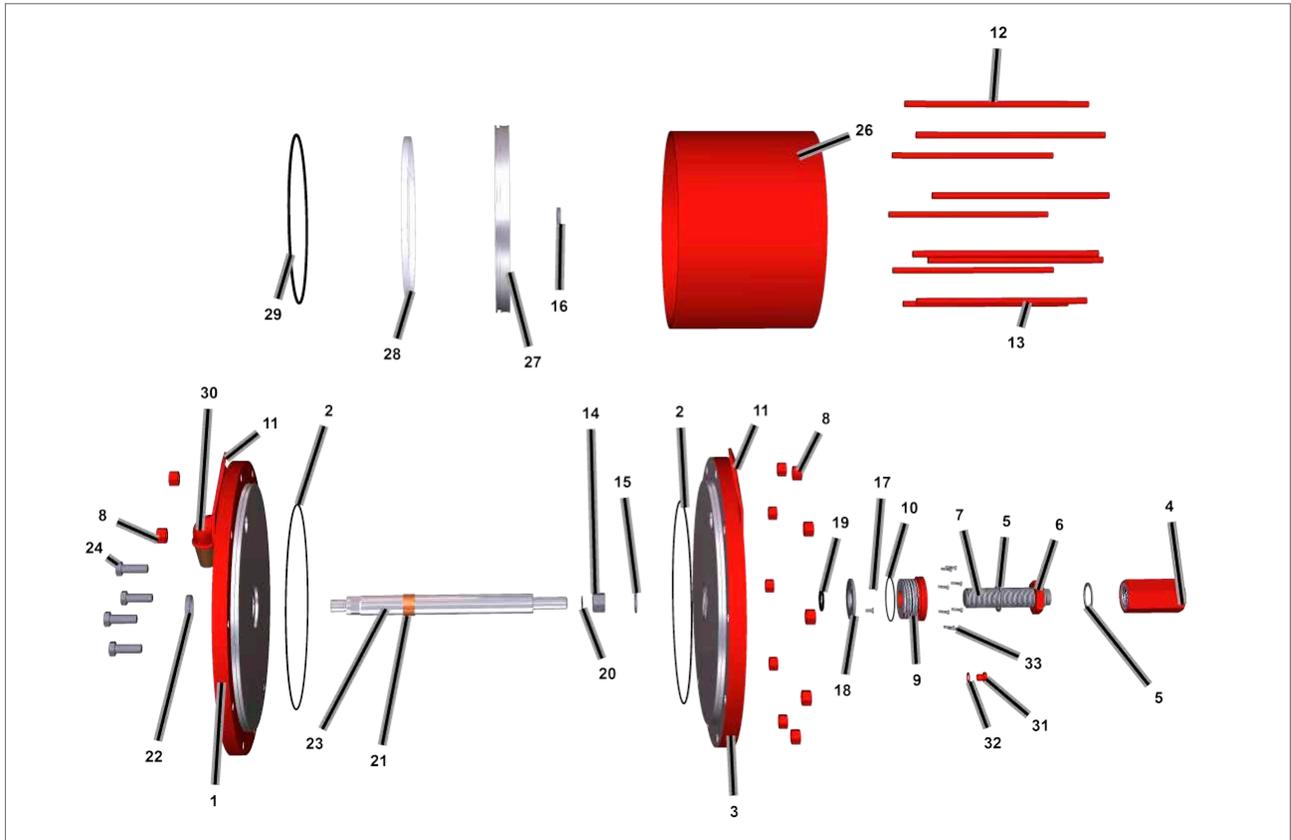


Fig 17.6 Cilindro neumático

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Cabeza de brida	1
2	Junta tórica ●	2
3	Extremo de brida	1
4	Tuerca ciega	1
5	Arandela de estanqueidad/Junta tórica (**) ●	2
6	Tuerca de tope	1
7	Perno limitador	1
8	Tuerca	**
9	Brida del adaptador	1
10	Junta tórica ●	1
11	Placa de elevación	2
12	Barra de acoplamiento	**
13	Barra de acoplamiento larga	**
14	Tuerca	1
15	Arandela	1
16	Arandela de soporte	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
17	Tornillo	2
18	Brida de soporte del sello	1
19	Junta tórica ●	1
20	Junta tórica ●	1
21	Casquillo	1
22	Anillo de centrado	1
23	Varilla del pistón	1
24	Tornillo	***
26	Tubo del cilindro	1
27	Pistón	1
28	Anillo deslizante ●	1
29	Junta pistón ●	1
30	Silenciador	1
31	Tapón	2
32	Arandela de estanqueidad	2
33	Tornillo	****

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*) = número de barras de acoplamiento y tuercas según el tamaño del cilindro

(\*\*\*) = número y tamaño de los tornillos según el tamaño del brazo

(\*\*\*\*) = número y tamaño de los tornillos según el tamaño del cilindro

## 17. Lista de piezas

### Cilindro neumático

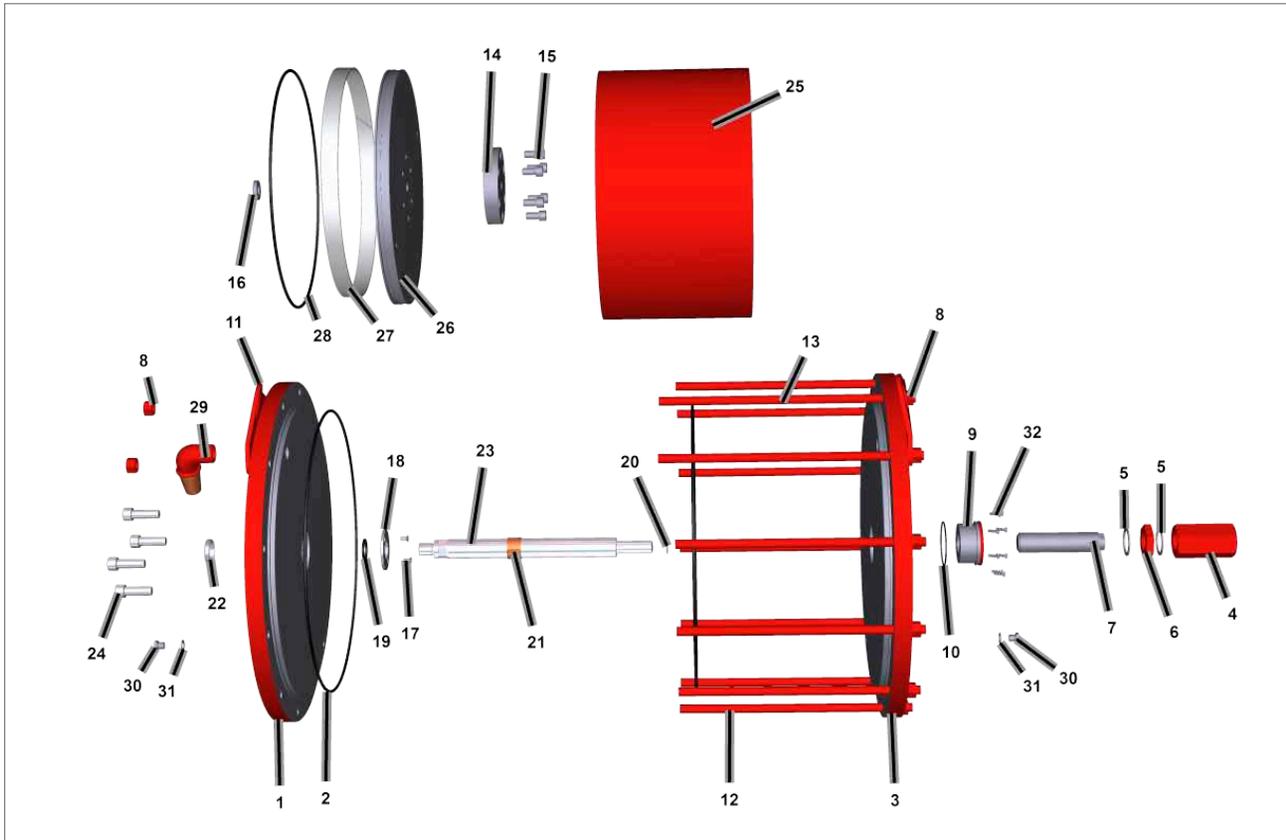


Fig 17.7 Cilindro neumático

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Cabeza de brida	1
2	Junta tórica	● 2
3	Extremo de brida	1
4	Tuerca ciega	1
5	Arandela de estanqueidad/Junta tórica (**)	● 2
6	Tuerca de tope	1
7	Perno limitador	1
8	Tuerca	**
9	Brida del adaptador	1
10	Junta tórica	● 1
11	Placa de elevación	2
12	Barra de acoplamiento larga	**
13	Barra de acoplamiento	**
14	Brida del adaptador	1
15	Tornillo	8
16	Anillo de centrado	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
17	Tornillo	2
18	Brida de soporte del sello	1
19	Junta tórica	● 1
20	Junta tórica	● 1
21	Casquillo	1
22	Anillo de centrado	1
23	Varilla del pistón	1
24	Tornillo	***
25	Tubo del cilindro	1
26	Pistón	1
27	Anillo deslizante	● 1
28	Junta pistón	● 1
29	Silenciador	1
30	Tapón	2
31	Arandela de estanqueidad	2
32	Tornillo	****

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*) = número de barras de acoplamiento y tuercas según el tamaño del cilindro

(\*\*\*) = número y tamaño de los tornillos según el tamaño del brazo

(\*\*\*\*) = número y tamaño de los tornillos según el tamaño del cilindro

## 17. Lista de piezas

### Contenedor de resorte

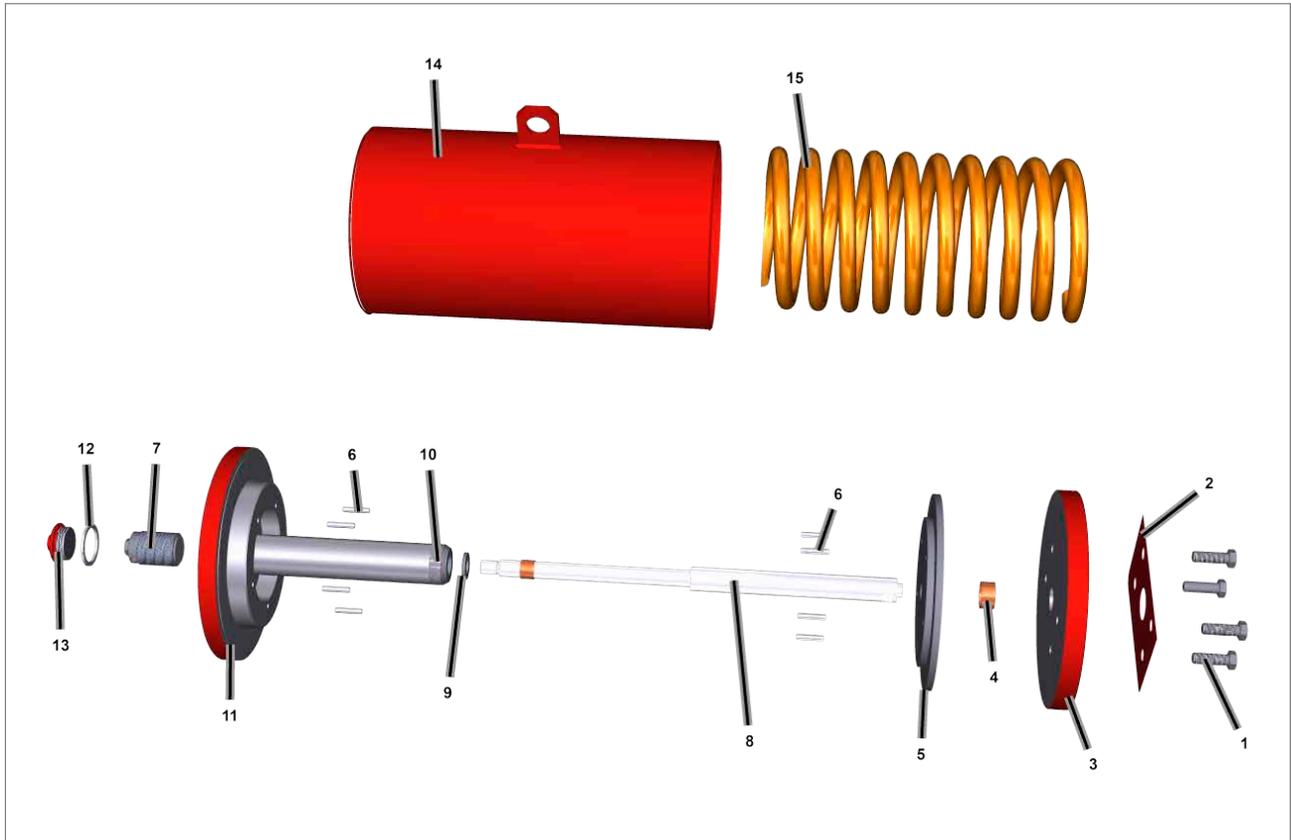


Fig 17.8 Contenedor de resorte

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tornillo	*
2	Junta	1
3	Cabeza de brida	1
4	Casquillo	1
5	Brida desplazamiento resorte	1
6	Pasador elástico	8
7	Perno limitador	2
8	Eje	1
9	Arandela	1
10	Tuerca	1
11	Extremo de brida	1
12	Arandela de estanqueidad/Junta tórica	● 2
13	Tapón	1
14	Contenedor de resorte	1
15	Resorte	**

● Pieza de repuesto recomendada

(\*) = número de tornillos en función del tamaño

(\*\*) = número de resortes en función del tamaño

## 17. Lista de piezas

### Brida de cierre del cuerpo central

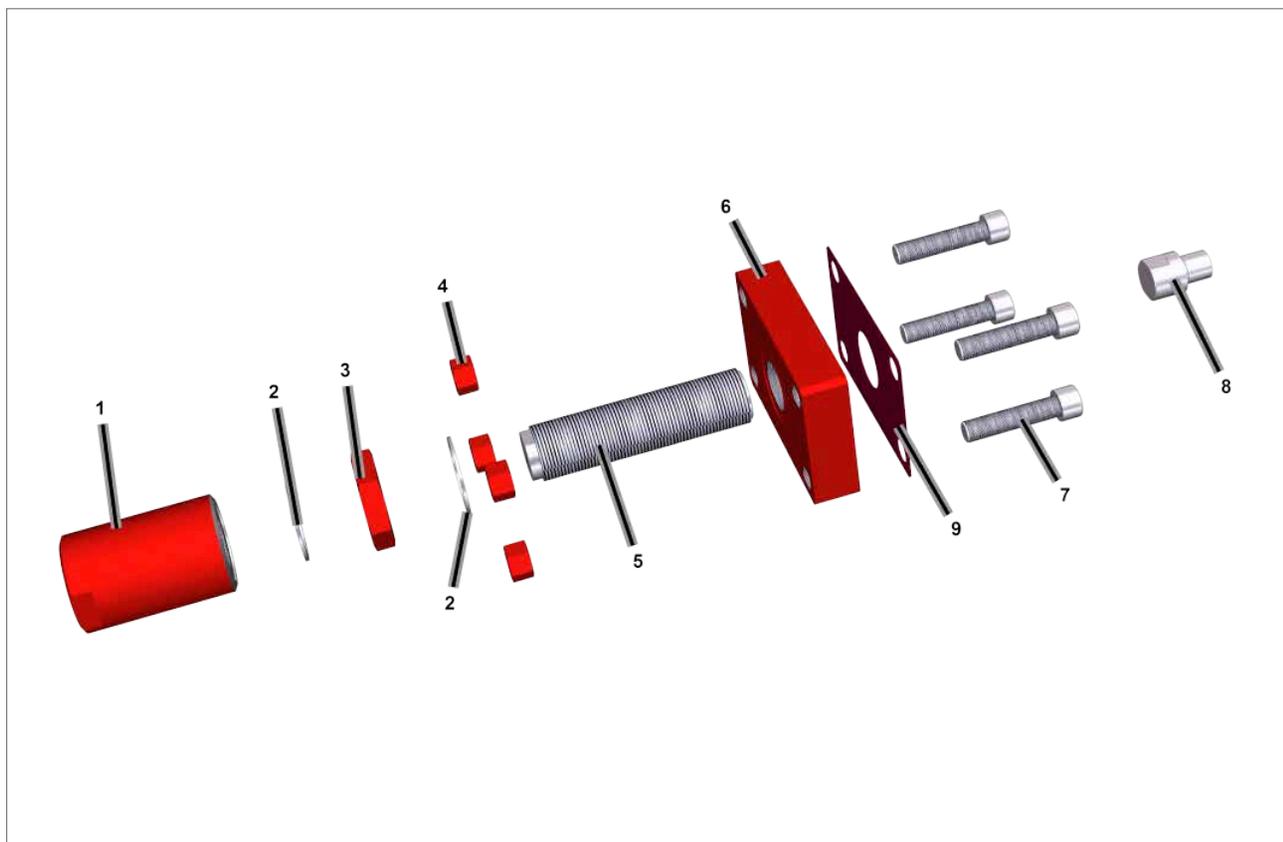


Fig 17.9 Brida de cierre del cuerpo central

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tuerca ciega	1
2	Arandela de estanqueidad/Junta tórica ●	2
3	Tuerca de tope	1
4	Tuerca	***
5	Perno limitador	1
6	Brida	1
7	Tornillo	***
8	Tapón del bloque guía	1
9	Junta/Junta tórica ●	1

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*\*) = número y tamaño de los tornillos según el tamaño del brazo

## 17. Lista de piezas

### Cilindro hidráulico para control manual prioritario

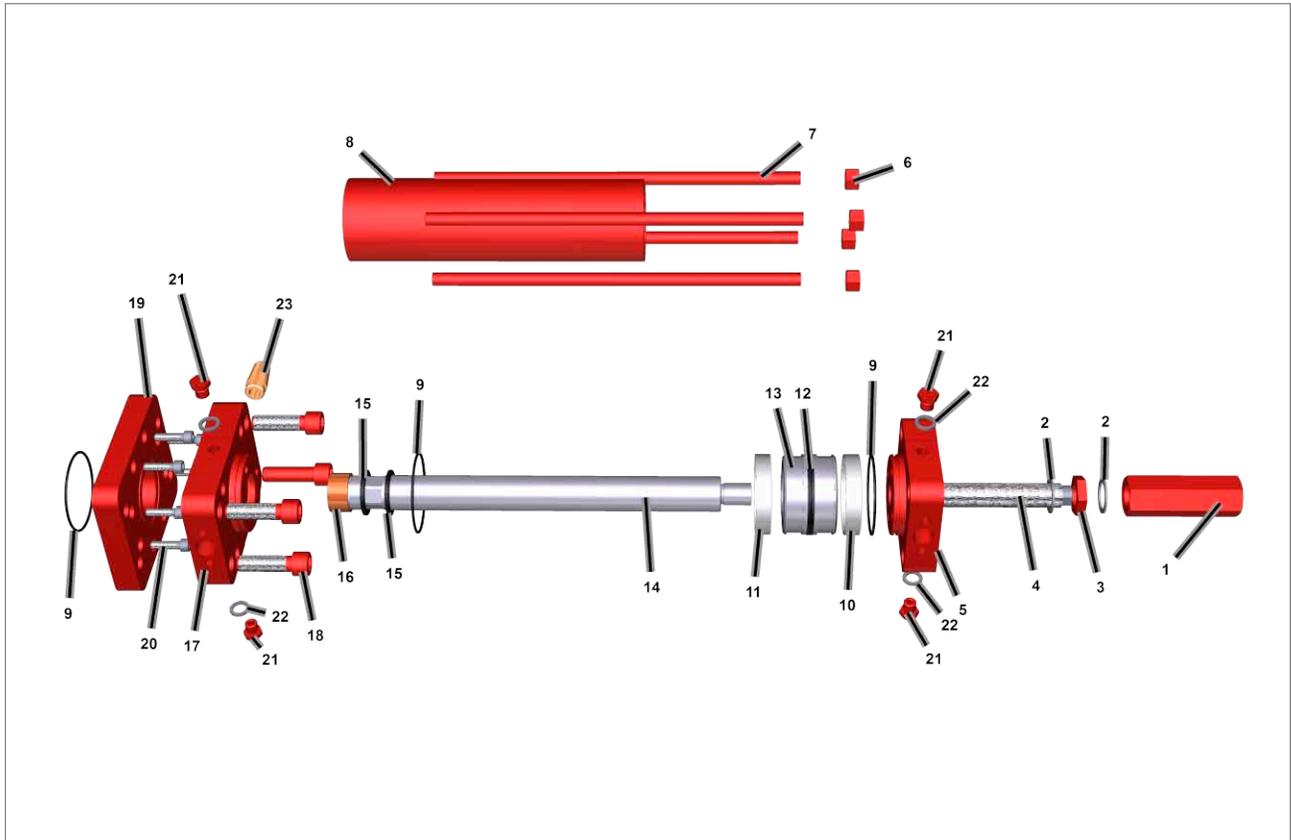


Fig 17.10 Cilindro hidráulico para control manual prioritario

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tuerca ciega	1
2	Arandela de estanqueidad/Junta tórica ●	2
3	Tuerca de tope	1
4	Perno limitador	1
5	Extremo de brida	1
6	Tuerca	**
7	Barra de acoplamiento	**
8	Tubo del cilindro	1
9	Junta tórica (+ anillo de respaldo) ●	3
10	Anillo deslizante ●	1
11	Anillo deslizante ●	1
12	Junta pistón ●	1
13	Pistón	1
14	Varilla del pistón	1
15	Junta de la varilla del pistón ●	2

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
16	Casquillo	1
17	Cabeza de brida	1
18	Perno hexagonal	4
19	Brida del adaptador (*)	1
20	Tornillo (*)	8
21	Tapón	4
22	Arandela	4
23	Silenciador	

● Pieza de repuesto recomendada

(\*\*) = número de barras de acoplamiento y tuercas según el tamaño del cilindro

(\*) = si fuese necesario

## 17. Lista de piezas

### Control manual prioritario mecánico M-MH

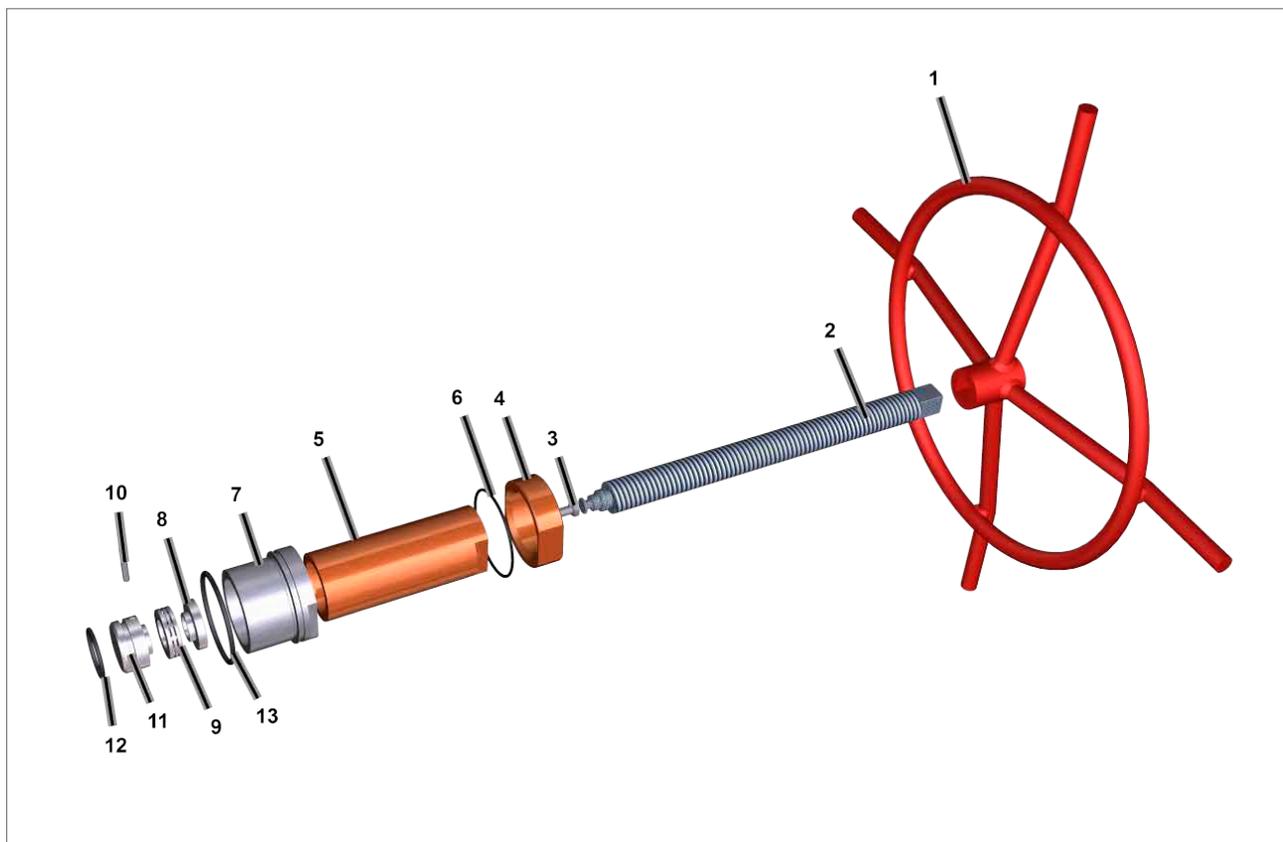


Fig 17.11 Control manual prioritario mecánico M-MH

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Manivela (**)	1
2	Tornillo extractor	1(*)
3	Tornillo + Arandela	1
4	Tuerca	1
5	Pasador de fijación	1
6	Junta tórica	● 1
7	Brida del adaptador	1
8	Placa negra	1
9	Cojinete	1
10	Pasador de resorte ranurado	1
11	Placa frontal	1
12	Junta tórica	● 1
13	Junta tórica	● 1

● Pieza de repuesto recomendada

(\*) = tornillo extractor girado hacia la izquierda para fallo de cierre del actuador

Tornillo extractor girado hacia la derecha para fallo de apertura del actuador

(\*\*) = solo para MH

## 17. Lista de piezas

### Control manual prioritario mecánico MHD

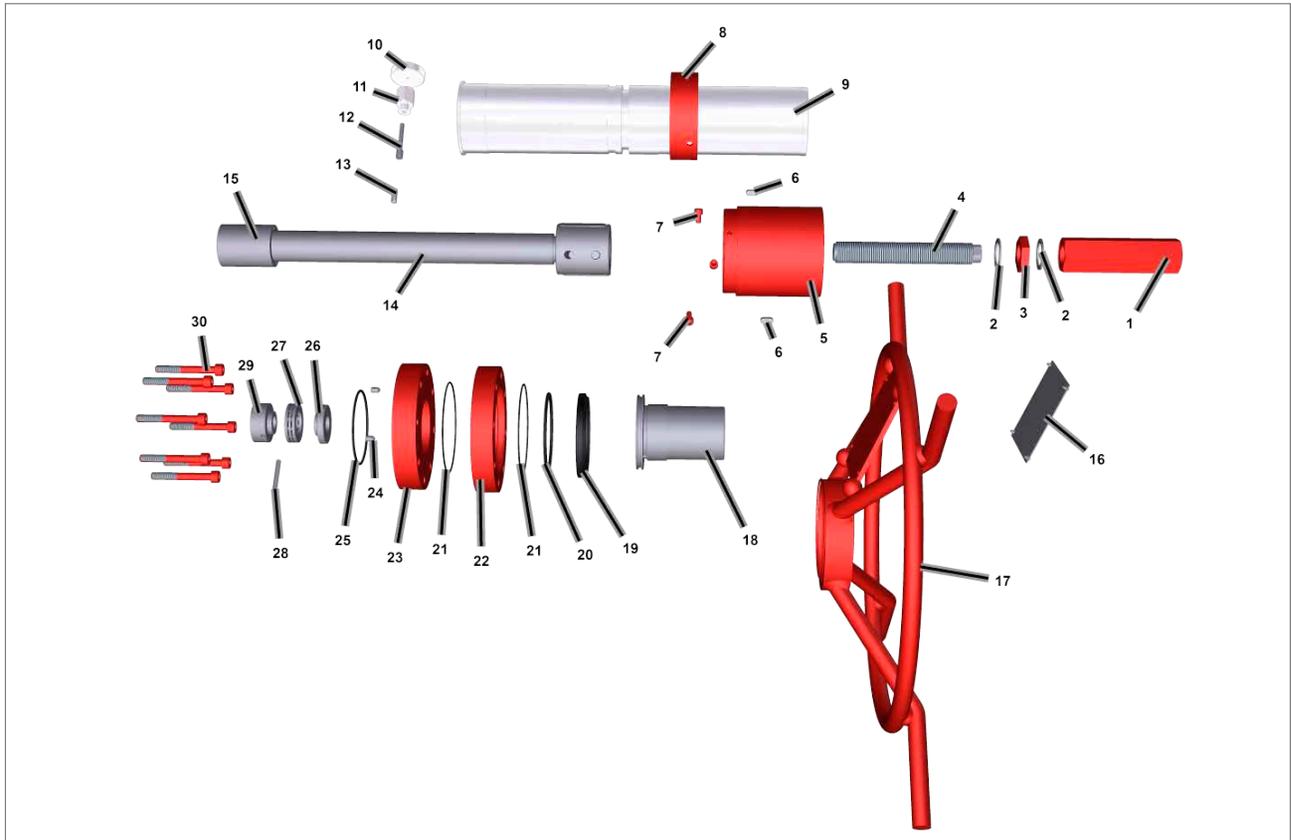


Fig 17.12 Control manual prioritario mecánico MHD

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tuerca ciega	1
2	Arandela de estanqueidad	2
3	Tuerca de tope	1
4	Perno limitador	1
5	Cubo de rueda	1
6	Llave	2
7	Tornillo	3
8	Conmutador de anillo	1
9	Protección de tubo	1
10	Placa negra	1
11	Casquillo	1
12	Llave	2
13	Pasador	2
14	Pomo	1
15	Cuerpo hexagonal	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
16	Placa de datos	1
17	Manivela	1
18	Tuerca con anilla	1
19	Segmento (aro del émbolo)	● 1
20	Junta tórica	● 1
21	Junta tórica	● 1
22	Brida de cierre	1
23	Tapón terminal	1
24	Pin paralelo	2
25	Junta tórica	● 1
26	Placa negra	1
27	Cojinete	1
28	Set tornillos	1
29	Placa frontal	1
30	Perno hexagonal	8

● Pieza de repuesto recomendada

## 17. Lista de piezas

### Piezas de repuesto para el control manual prioritario mecánico tipo MD

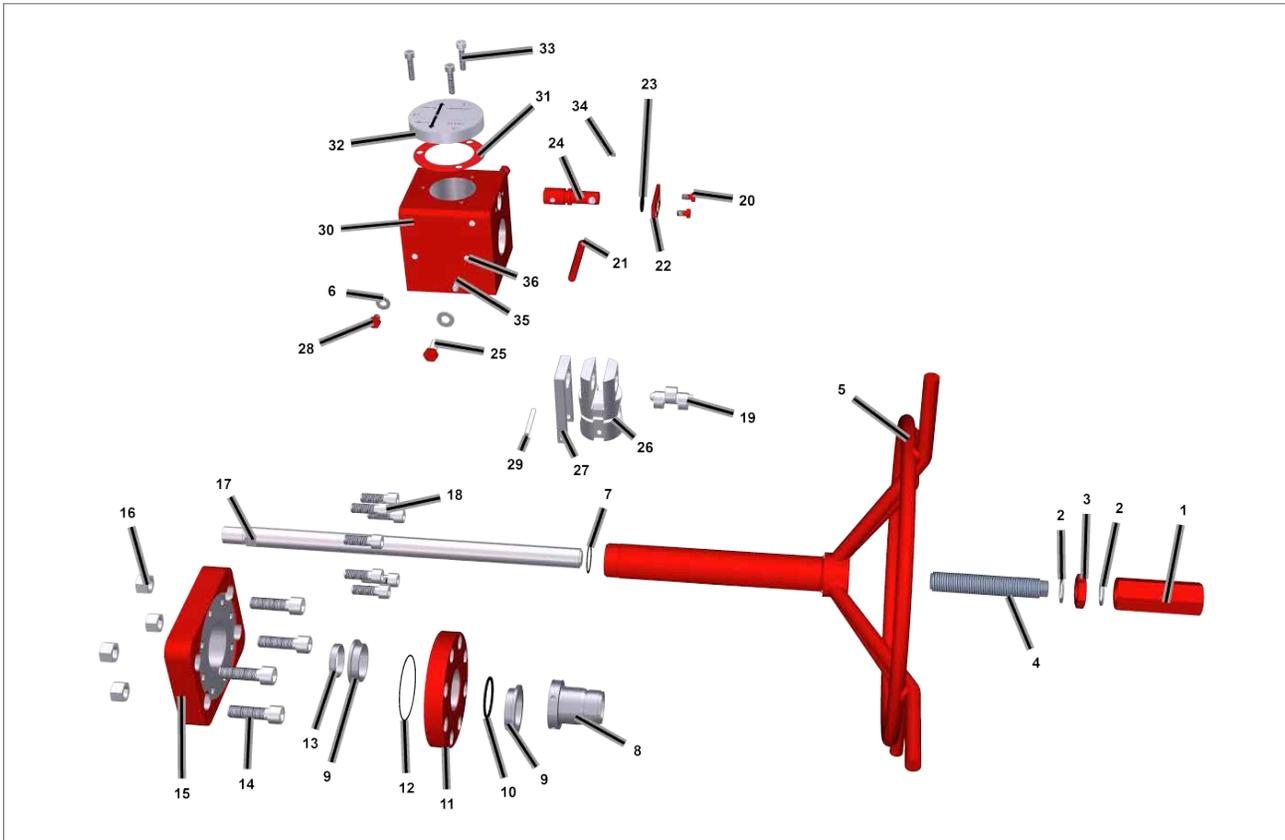


Fig 17.13 Piezas de repuesto para el control manual prioritario mecánico tipo MD

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	Tuerca ciega	1
2	Arandela de estanqueidad	2
3	Tuerca de tope	1
4	Perno limitador	1
5	Manivela	1
6	Arandela	2
7	Junta tórica	● 1
8	Anillo	1
9	Casquillo	1
10	Junta tórica	1
11	Brida del adaptador	1
12	Junta tórica	● 1
13	Anillo de centrado	1
14	Perno hexagonal	4
15	Brida del adaptador	1
16	Tuerca	4
17	Tornillo extractor	1
18	Perno hexagonal	8

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CANT.
19	Leva	1
20	Tornillo hexagonal	2
21	Pin paralelo	1
22	Brida	1
23	Junta tórica	● 1
24	Activador	1
25	Perno hexagonal	1
26	Tuerca de husillo	1
27	Horquilla para tuerca de husillo	1
28	Tornillo	1
29	Set tornillos	1
30	Alojamiento	1
31	Junta	● 1
32	Alojamiento Cubierta	1
33	Perno hexagonal	3
34	Tornillo prisionero	1
35	Resorte	1
36	Bola	1

● Pieza de repuesto recomendada

## 18. Especificaciones de la grasa y el aceite hidráulico

En general, no es necesario lubricar el actuador ya que su mecanismo está lubricado de por vida. Más abajo se indica la grasa estándar para los actuadores de yugo escocés Rotork. Si se ha especificado y/o suministrado una alternativa, por favor consulte la documentación específica del pedido.

### 18.1 Grasa

Lubrique los componentes mecánicos deslizantes de los actuadores de yugo escocés usando la siguiente grasa, u otra equivalente, en un rango de temperatura de  $-30^{\circ} < T < +100^{\circ}\text{C}$ .

<b>Fabricante:</b>	Dow Corning Corporation
<b>Nombre comercial:</b> <b>Color:</b>	MOLIKOTE® P40 Marrón claro
<b>Penetración en bruto (ISO 2137):</b> <b>Viscosidad del aceite a 40 °C (104 °F) (DIN 51 562):</b>	310-350 mm/10 360 mm <sup>2</sup> /s
<b>Temperatura de servicio:</b> <b>Punto de goteo (ISO 2176):</b>	-40 a 230 °C (-40 a 446 °F) Ninguno
<b>Prueba de 4 bolas</b> <b>Carga de soldadura (Din 51 350 pt.4)</b> <b>Marca de desgaste bajo una carga de 800 N (Din 51 350 pt.5)</b>	3000 N 0.94 mm
<b>Coefficiente de fricción <sup>[1]</sup></b> <b>Prueba de tornillo - rosca <math>\mu</math></b> <b>Prueba de tornillo - cabeza <math>\mu</math></b>	0.16 0.08

1. Coeficiente de fricción en conexión con pernos, M12x1,75, 8.8, sobre la superficie ennegrecida.

Lubrique los componentes mecánicos deslizantes de los actuadores de yugo escocés usando la siguiente grasa, u otra equivalente, en un rango de temperatura de  $-60^{\circ} < T < +100^{\circ}\text{C}$ .

<b>Fabricante:</b>	Mobil
<b>Nombre comercial:</b>	MOBILTHEMP® SHC100TM
<b>Grado NLGI:</b>	2
<b>Color:</b>	Marrón claro
<b>Penetración, densidad, viscosidad</b> <b>Penetración trabajada a 25 °C (ASTM D 217):</b> <b>Viscosidad del aceite a 40 °C (104 °F) (ASTM D445):</b>	280 100 CSt
<b>Temperatura</b> <b>Punto de goteo (ASTM D 2265):</b>	>260 °C
<b>Capacidad de carga, desgaste protección, vida útil</b> <b>Prueba de 4 bolas (ASTM D 2266)</b> <b>Carga de soldadura (ASTM D 2596)</b> <b>Protección contra corrosión (ASTM D6138)</b>	0.4 mm >200 0

## 18. Grease & Hydraulic Oil Specification

CANTIDAD DE GRASA EN EL BASTIDOR	
Tamaño del cuerpo central	Cant. (kg)
065	0,3
085	0,3
100	0,3
130	0,4
161	0,5
200/201	0,5
270/271	0,8
350	1,2

Utilice la siguiente grasa, o equivalente, para lubricar el tornillo extractor del control manual prioritario y las juntas de estanqueidad de los cilindros neumáticos.

<b>Fabricante:</b>	SHELL
<b>Nombre comercial:</b>	GADUS S5 V25Q
<b>Grado NLGI:</b>	2.5
<b>Color:</b>	Marrón claro
<b>Penetración, densidad, viscosidad</b> <b>Viscosidad del aceite a 40 °C (ASTM D445):</b> <b>Viscosidad del aceite a 100 °C (ASTM D445):</b>	25 cST 4.8 cST
<b>Temperatura</b> <b>Punto de goteo (IP396):</b>	180 °C

### 18.2 Aceite hidráulico

Esta es la especificación estándar del aceite necesario para el mando manual prioritario hidráulico y los cilindros hidráulicos de Rotork, con una temperatura de funcionamiento entre -20 °C y +100 °C para aplicaciones ATEX y no ATEX.

<b>Fabricante:</b>	MOBIL
<b>Nombre comercial:</b>	DTE 10 EXCEL 32
<b>Grado de viscosidad ISO:</b>	32
<b>Viscosidad, ASTM D 445</b> <b>cSt @ 40 °C</b> <b>cSt @ 100 °C</b>	32.7 6.63
<b>Índice de viscosidad, ASTM D 2270</b>	164
<b>Viscosidad de Brookfield ASTM D 2983 cP @ -20 °C</b>	1090
<b>Viscosidad de Brookfield ASTM D 2983 cP @ -30 °C</b>	3360
<b>Viscosidad de Brookfield ASTM D 2983 cP @ -40 °C</b>	14240
<b>Rodamiento de rodillos cónicos (CEC L-45-A-99), % de pérdida de viscosidad</b>	5
<b>Densidad 15 °C, ASTM D 4052, kg/L</b>	0.8468
<b>Corrosión de la tira de cobre, ASTM D 130, 3 hrs @ 100 °C</b>	1B
<b>Características de herrumbre, ASTM D 665B</b>	Paso
<b>Prueba de engranajes FZG, DIN 51534, Etapa de fallo</b>	12
<b>Punto de fluidez, °C, ASTM D 97</b>	-54
<b>Punto de inflamación, °C, ASTM D 92</b>	250
<b>Secuencia de espuma I, II, III, ASTM D 892, ml</b>	20/0
<b>Rigidez dieléctrica, ASTM D877, kV</b>	49
<b>Toxicidad acuática aguda (LC-50, OECD 203)</b>	Pass

## 18. Grease & Hydraulic Oil Specification

Esta es la especificación estándar del aceite necesario para el mando manual prioritario hidráulico y los cilindros hidráulicos de Rotork, con una temperatura de funcionamiento entre -40 °C y +100 °C para aplicaciones ATEX y no ATEX.

<b>Fabricante:</b>	MOBIL
<b>Nombre comercial:</b>	DTE 10 EXCEL 15
<b>Grado de viscosidad ISO:</b>	15
<b>Viscosidad, ASTM D 445</b> cSt @ 40 °C cSt @ 100 °C	15.8 4.07
<b>Índice de viscosidad, ASTM D 2270</b>	158
<b>Viscosidad de Brookfield ASTM D 2983 cP @ -40 °C</b>	2620
<b>Rodamiento de rodillos cónicos (CEC L-45-A-99), % de pérdida de viscosidad</b>	5
<b>Densidad 15 °C, ASTM D 4052, kg/l</b>	0.8375
<b>Corrosión de la tira de cobre, ASTM D 130, 3 hrs @ 100 °C</b>	1B
<b>Punto de fluidez, °C, ASTM D 97</b>	-54
<b>Punto de inflamación, °C, ASTM D 92</b>	182
<b>Secuencia de espuma I, II, III, ASTM D 892, ml</b>	20/0
<b>Rigidez dieléctrica, ASTM D877, kV</b>	45
<b>Toxicidad acuática aguda (LC-50, OECD 203)</b>	Pass

Esta es la especificación estándar del aceite necesario para el mando manual prioritario hidráulico y los cilindros hidráulicos de Rotork, con una temperatura de funcionamiento de hasta -60 °C para aplicaciones no ATEX.

<b>Fabricante:</b>	MOBIL
<b>Nombre comercial:</b>	UNIVIS HVI
<b>Grado de viscosidad ISO:</b>	32
<b>Viscosidad, ASTM D 445</b> cSt @ 40 °C cSt @ 100 °C	13.5 5.3
<b>Índice de viscosidad, ASTM D 2270</b>	404
<b>Viscosidad cinemática @ -40 °C, ASTM D 445</b>	371 cSt
<b>Corrosión de la tira de cobre, ASTM D 130</b>	1A
<b>Punto de fluidez, °C, ASTM D 97</b>	-60 °C
<b>Punto de inflamación, °C, ASTM D 92</b>	101 °C

Esta es la especificación estándar del aceite necesario para el mando manual prioritario hidráulico y los cilindros hidráulicos de Rotork, con una temperatura de funcionamiento entre -60 °C y +90 °C para aplicaciones ATEX.

<b>Fabricante:</b>	TECCEM
<b>Nombre comercial:</b>	SynTop 1003 FG
<b>Grado de viscosidad ISO:</b>	3
<b>Viscosidad, ASTM D 445</b> cSt @ -40 °C cSt @ -55 °C cSt @ 40 °C	73 2.6 3.2
<b>Punto de fluidez, °C, ASTM D 97</b>	-88 °C
<b>Punto de inflamación, °C, ASTM D 92</b>	140 °C
<b>Densidad 20 °C, kg/l</b>	0.86

Un aceite alternativo puede especificarse para su aplicación. Rogamos que consulte la documentación específica del pedido.

# rotork®



[www.rotork.com](http://www.rotork.com)

En nuestra web encontrará una lista completa  
de nuestra red mundial de ventas y servicios.

Rotork plc  
Brassmill Lane, Bath, UK  
tel +44 (0)1225 733200  
email [mail@rotork.com](mailto:mail@rotork.com)

PUB011-004-04  
Edición 06/20

Todos los actuadores de Rotork se fabrican en el marco de un programa de garantía de calidad ISO9001 acreditado por un tercero. Ya que nuestros productos se encuentran en constante desarrollo, su diseño está sujeto a cambio sin previo aviso.

El nombre Rotork es una marca registrada. Rotork reconoce todas las marcas registradas. Publicado y redactado en el Reino Unido por Rotork. POWTG1020