

# HBC 975

Válvula de bloqueo



Revisión C - Edición 07/2024

**MANUAL DE USO,  
MANTENIMIENTO Y  
ADVERTENCIAS**



# 1 - INTRODUCCIÓN

## **PREFACIO**

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, distribuida, traducida a otro idioma o transmitida mediante ningún medio electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabaciones o cualquier otro sistema de almacenamiento y recuperación, para cualquier propósito que no sea el uso personal del comprador, sin el permiso expreso por escrito del Fabricante.

El Fabricante no se hace responsable de las consecuencias derivadas de las operaciones realizadas de forma no conforme con lo indicado en el manual.

## **CONSIDERACIONES GENERALES**

Todas las instrucciones operativas, de mantenimiento y recomendaciones descritas en este manual deben respetarse. Para conseguir el mejor rendimiento y mantener los sistemas en condiciones eficientes, el fabricante recomienda que se realicen regularmente las operaciones de mantenimiento.

Es especialmente importante que el personal encargado del equipo esté formado en su uso, mantenimiento y aplicación de las instrucciones y procedimientos de seguridad que se indican en este manual.



## 1.1 - HISTORIAL DE LAS REVISIONES

Índice de la revisión	Edición
<b>A</b>	09/2021
<b>B</b>	06/2024
<b>C</b>	07/2024

*Tab. 1.1.*

## ÍNDICE

<b>1 - INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 - HISTORIAL DE LAS REVISIONES .....	5
<b>2 - INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>11</b>
2.1 - IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE.....	11
2.2 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO .....	11
2.3 - MARCO NORMATIVO .....	11
2.4 - GARANTÍA.....	11
2.5 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL MANUAL .....	12
2.6 - DESTINATARIOS, SUMINISTRO Y CONSERVACIÓN DEL MANUAL .....	13
2.7 - IDIOMA.....	13
2.8 - PLACAS DE IDENTIFICACIÓN APLICADAS .....	14
2.8.1 - GLOSARIO DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN.....	15
2.9 - GLOSARIO DE UNIDADES DE MEDIDA.....	16
2.10 - PROFESIONALES HABILITADOS.....	17
<b>3 - SEGURIDAD.....</b>	<b>19</b>
3.1 - ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD .....	19
3.2 - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	20
3.3 - RIESGOS RESIDUALES .....	21
3.3.1 - TABLA DE RIESGOS RESIDUALES DEBIDOS A LA PRESIÓN .....	22
3.3.2 - TABLA DE RIESGOS RESIDUALES PARA ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS .....	24
3.4 - OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES .....	26
3.5 - PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD .....	27
3.6 - NIVEL DE RUIDO .....	27

## 4 - DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO ..... 28

4.1 - DESCRIPCIÓN GENERAL.....	28
4.2 - FUNCIONAMIENTO .....	30
4.3 - DESTINO DE USO .....	31
4.3.1 - USO PREVISTO .....	31
4.3.2 - USO INDEBIDO RAZONABLEMENTE PREVISIBLE .....	31
4.3.3 - TIPOS DE FLUIDOS .....	31
4.4 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/RENDIMIENTO .....	32
4.4.1 - PRESOSTATOS DE LAS VÁLVULAS DE BLOQUEO .....	34

## 5 - TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN ..... 37

5.1 - ADVERTENCIAS ESPECÍFICAS PARA EL TRANSPORTE Y LA MANIPULACIÓN.....	37
5.1.1 - SISTEMAS DE EMBALAJE Y FIJACIÓN UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE.....	38
5.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL EQUIPO .....	39
5.3 - MÉTODO DE ANCLAJE Y ELEVACIÓN .....	40
5.3.1 - MÉTODO DE MANIPULACIÓN CON CARRETILLA ELEVADORA .....	41
5.3.2 - MÉTODO DE MANIPULACIÓN CON GRÚA .....	43
5.4 - RETIRADA DEL EMBALAJE.....	44
5.4.1 - ELIMINACIÓN DEL EMBALAJE.....	44
5.5 - ALMACENAMIENTO Y CONDICIONES AMBIENTALES .....	45
5.5.1 - ADVERTENCIAS PREVIAS A LA INSTALACIÓN TRAS UN ALMACENAMIENTO PROLONGADO.....	45

## 6 - INSTALACIÓN..... 47

6.1 - REQUISITOS PREVIOS A LA INSTALACIÓN .....	47
6.1.1 - CONDICIONES AMBIENTALES ADMISIBLES .....	47
6.1.2 - COMPROBACIONES ANTES DE LA INSTALACIÓN .....	48
6.2 - ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA LA FASE DE INSTALACIÓN .....	49
6.3 - INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS CONEXIONES .....	50
6.4 - POSICIONES DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO .....	51
6.5 - PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN .....	52
6.5.1 - PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO EN LÍNEA .....	52
6.5.2 - CONEXIÓN DE LAS TOMAS DE IMPULSO A LAS TUBERÍAS POSTERIORES .....	52
6.6 - VERIFICACIÓN POSTERIOR A LA INSTALACIÓN Y PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA.....	54

## 7 - EQUIPO PARA LA PUESTA EN MARCHA/MANTENIMIENTO ..... 55

- 7.1 - LISTADO DE LOS EQUIPOS NECESARIOS ..... 55
- 7.2 - EQUIPOS NECESARIOS PARA LAS DIFERENTES CONFIGURACIONES ..... 57

## 8 - PUESTA EN MARCHA..... 59

- 8.1 - ADVERTENCIAS GENERALES ..... 59
  - 8.1.1 - REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA .....59
- 8.2 - PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA PUESTA EN MARCHA ..... 60
- 8.3 - VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA PUESTA EN MARCHA ..... 61
- 8.4 - CALIBRACIÓN DE LOS ACCESORIOS ACTUALES ..... 61
- 8.5 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO ..... 62
  - 8.5.1 - PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO ...62
  - 8.5.2 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE LOS PRESOSTATOS MOD. 100 PARA EL LINE OFF 2.0 .....64
    - 8.5.2.1 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRADO SIN REGULADOR PRINCIPAL .....64
    - 8.5.2.2 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRADO CON REGULADOR PRINCIPAL .....66
  - 8.5.3 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO DEL EQUIPO CON LINE OFF 2.0 .....68

## 9 - MANTENIMIENTO Y COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO ..... 71

- 9.1 - ADVERTENCIAS GENERALES ..... 71
- 9.2 - CONTROLES Y COMPROBACIONES PERIÓDICAS DEL FUNCIONAMIENTO CORRECTO ..... 73
- 9.3 - MANTENIMIENTO ORDINARIO ..... 74
  - 9.3.1 - ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD ..... 74
  - 9.3.2 - INTERVALOS DE SUSTITUCIÓN DE LOS COMPONENTES SOMETIDOS A DESGASTE ..... 75
- 9.4 - PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO ORDINARIO ..... 77
  - 9.4.1 - PARES DE APRIETE DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO INCORPORADA HBC975 CON LINE OFF 2,0 ... 78
  - 9.4.2 - SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS SOMETIDOS A DESGASTE Y ABRASIÓN .....89
  - 9.4.3 - PROCEDIMIENTO DE DESCONEXIÓN DE LINE OFF 2.0 .....90
  - 9.4.4 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO HBC 975 .....92
  - 9.4.5 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DEL LINE OFF 2.0 ..... 106
  - 9.4.6 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PARA PRESOSTATOS MODELOS 102M/102MH ÷  
105M/105MH ..... 122
  - 9.4.7 - PROCEDIMIENTO DE DESCONEXIÓN DE LINE OFF 2.0 ..... 140
  - 9.4.8 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA TRAS EL MANTENIMIENTO .....141

## **10 - BÚSQUEDA DE FALLOS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS ..... 143**

10.1 -ADVERTENCIAS GENERALES .....	143
10.2 -CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA DEL OPERADOR .....	144
10.3 -PROCEDIMIENTOS PARA LA BÚSQUEDA DE FALLOS .....	144
10.4 -TABLA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS HBC 975 .....	145

## **11 - DESINSTALACIÓN Y ELIMINACIÓN ..... 149**

11.1 -ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD .....	149
11.2 -CUALIFICACIÓN DE LOS OPERADORES ENCARGADOS .....	149
11.3 -DESINSTALACIÓN .....	149
11.4 -INFORMACIÓN NECESARIA EN CASO DE REINSTALACIÓN .....	149
11.5 -INFORMACIÓN SOBRE LA ELIMINACIÓN .....	150

## **12 - REPUESTOS RECOMENDADOS ..... 151**

12.1 -ADVERTENCIAS GENERALES .....	151
12.2 -CÓMO SOLICITAR PIEZAS DE REPUESTO .....	151

## **13 - TABLAS DE CALIBRACIÓN ..... 152**

13.1 -TABLAS DE CALIBRACIÓN DE PRESOSTATOS MOD. 100 .....	152
---	-----



## 2 - INFORMACIÓN GENERAL

### 2.1 - IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE

<b>Fabricante</b>	PIETRO FIORENTINI S.P.A.
<b>Dirección</b>	Via Enrico Fermi, 8/10 36057 Arcugnano (VI) - ITALIA <b>Tel. +39 0444 968511 Fax +39 0444 960468</b> <b>www.fiorentini.com sales@fiorentini.com</b>

Tab. 2.2.

### 2.2 - IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Equipo</b>	VÁLVULA DE BLOQUEO
<b>Modelo</b>	HBC 975:

Tab. 2.3.

### 2.3 - MARCO NORMATIVO

PIETRO FIORENTINI S.p.A., con sede en Arcugnano (Italia) - Via E. Fermi, 8/10, declara bajo su exclusiva responsabilidad que los equipos objeto de este manual, están diseñados, fabricados, probados y controlados de acuerdo con los requisitos de la norma EN 14382.

El equipo cumple los requisitos de la Directiva 2014/68/UE (accesorios de seguridad conformes a la Directiva de equipos a presión PED). El procedimiento de evaluación adoptado es conforme al módulo H1 según el anexo III de la Directiva.

#### ¡ATENCIÓN!

**La declaración de conformidad en su versión original se entrega junto con el equipo y con este manual de instrucciones de uso y advertencia.**

### 2.4 - GARANTÍA

PIETRO FIORENTINI S.P.A. garantiza que el equipo ha sido fabricado con los mejores materiales, con una mano de obra de alta calidad y que cumple con los requisitos de calidad, las especificaciones y las prestaciones estipuladas en el pedido.

La garantía se considerará caducada y PIETRO FIORENTINI S.P.A. no será responsable de ningún daño y/o mal funcionamiento:

- por cualquier acto u omisión del comprador o del usuario final, o de cualquiera de sus transportistas, empleados, agentes o cualquier tercero o entidad;
- si el comprador, o un tercero, realiza modificaciones en el equipo suministrado por PIETRO FIORENTINI S.P.A. sin el consentimiento previo por escrito de este último;
- en caso de incumplimiento por parte del comprador de las instrucciones contenidas en este manual, según lo establecido por PIETRO FIORENTINI S.P.A.

#### ¡ATENCIÓN!

**Las condiciones de la garantía se especifican en el contrato comercial.**

## 2.5 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL MANUAL

Símbolo	Definición
	Símbolo utilizado para identificar advertencias importantes para la seguridad del operador y/o del equipo.
	Símbolo utilizado para identificar información muy importante dentro del manual. La información también puede referirse a la seguridad del personal que participa en el uso del equipo.
	Obligación de consultar el manual/folleto de instrucciones. Indica una prescripción para el personal de consultar (y comprender) las instrucciones de uso y advertencia del equipo antes de trabajar con o en el mismo.

Tab. 2.4.

### ¡PELIGRO!

Señala un peligro con un nivel de riesgo alto, una situación de riesgo inminente que, si no se evita, provocará la muerte o daños graves.

### ¡ADVERTENCIA!

Señala un peligro con un nivel de riesgo medio, una situación de riesgo potencial que, si no se evita, puede provocar la muerte o daños graves.

### ¡ATENCIÓN!

Señala un peligro con un nivel de riesgo bajo, una situación de riesgo potencial que, si no se evita, podría causar daños menores o moderados.

### ¡ATENCIÓN!

Informa de las advertencias, indicaciones o notas específicas de especial interés no relacionadas con lesiones físicas y prácticas para las que las lesiones físicas no son una posibilidad creíble.

## 2.6 - DESTINATARIOS, SUMINISTRO Y CONSERVACIÓN DEL MANUAL

El manual está destinado al operador cualificado y habilitado a utilizar y gestionar el equipo en todas las fases de su vida técnica.

En su interior se encuentra la información necesaria para el correcto uso del equipo con el fin de mantener inalteradas sus características funcionales y cualitativas a lo largo del tiempo. También se suministra toda la información y las advertencias para un uso seguro y correcto.

El manual, así como la declaración de conformidad o el certificado de prueba, es parte integrante del equipo y deben acompañarlo siempre en cualquier transferencia o cambio de propiedad. Es responsabilidad del usuario conservar esta documentación intacta para su consulta durante toda la vida útil del equipo.

### ¡ADVERTENCIA!

**Está prohibido eliminar, reescribir o modificar las páginas del manual y su contenido.**

**Conserve el manual cerca del equipo, en un lugar accesible y conocido por todos los técnicos cualificados que intervienen en su uso y manipulación.**

**PIETRO FIORENTINI S.p.A. declina toda responsabilidad por los daños a personas, animales o cosas causados por el incumplimiento de las advertencias y las modalidades de funcionamiento que se describen en este manual.**

## 2.7 - IDIOMA

El manual original ha sido redactado en italiano.

Las traducciones deben hacerse a partir del manual original.

### ¡PELIGRO!

**Las traducciones no pueden comprobarse completamente. Si se detecta una incoherencia, es necesario atenerse al texto del manual original.**

**Si se encuentran incoherencias o el texto no es comprensible:**

- **suspenda todas las acciones;**
- **póngase inmediatamente en contacto con PIETRO FIORENTINI S.p.A. en las direcciones indicadas en la sección 2.1.**

### ¡ADVERTENCIA!

**PIETRO FIORENTINI S.p.A. es responsable solamente de la información contenida en el manual original.**

## 2.8 - PLACAS DE IDENTIFICACIÓN APLICADAS

### ¡ADVERTENCIA!

Está terminantemente prohibido quitar las placas de identificación y/o sustituirlas por otras.

Si, por razones accidentales, las placas se dañan o se retiran, el cliente tiene la obligación de informar a PIETRO FIORENTINI S.p.A.

El equipo y sus accesorios están equipados con placas de identificación (de Id.1 a Id.3).

Las placas muestran los datos de identificación del equipo y sus accesorios, que deberán ser citados, en caso de que sea necesario, a PIETRO FIORENTINI S.p.A.

En Tab. 2.5 se ilustran las placas de identificación aplicadas:

Id.	Tipo	Imagen
1	PLACA DE IDENTIFICACIÓN EQUIPO (versión CE)	
2	PLACA DE IDENTIFICACIÓN VÁLVULA DE BLOQUEO	
3	PLACA DE IDENTIFICACIÓN PRESOSTATO	

Tab. 2.5.

## 2.8.1 - GLOSARIO DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN

A continuación se describen los términos y abreviaturas utilizados en las placas de identificación:

Término	Descripción
<b>AC</b>	Clase de precisión.
<b>AG máx</b>	Clase de precisión de la válvula de bloqueo para el aumento de la presión. "OPSO" (Over pressure shut off: corte por aumento de la presión).
<b>AG mín</b>	Clase de precisión de la válvula de bloqueo para disminución de presión. "UPSO" (Under pressure shut off: corte por disminución de la presión).
<b>bpu</b>	Rango de la presión de entrada para la que el regulador garantiza una clase de precisión determinada.
<b>CE</b>	Marca que certifica la conformidad de las directivas europeas aplicables.
<b>Cg</b>	Coeficiente de caudal.
<b>Class</b>	Designación alfanumérica utilizada como referencia en relación con una combinación de características mecánicas y dimensionales de las bridas, de acuerdo con las partes pertinentes de la serie EN 1759, que comprende la palabra Class, seguida de un número entero adimensional.
<b>DN</b>	Tamaño nominal de las conexiones.
<b>Fail safe mode (Modo a prueba de fallos)</b>	Modo de reacción del regulador (fallo de apertura o fallo de cierre).
<b>Bridas</b>	Tipo de conexiones con bridas o tipo de rosca de conexión.
<b>Fluid</b>	Tipo de fluido compatible con el equipo.
<b>ID n.º</b>	Número del organismo notificado que participa en la evaluación de la conformidad del equipo.
<b>Pilot</b>	Familia del piloto.
<b>PS</b>	Presión máxima admisible para la que está diseñado el equipo.
<b>PSD</b>	Presión máxima admisible para la que está diseñado el equipo.
<b>Pu</b>	Presión aguas arriba.
<b>Pumax</b>	Máxima presión de entrada a la que el regulador puede funcionar de forma continua en determinadas condiciones.
<b>REGULATOR</b>	Familia del equipo.
<b>SG</b>	Clase de presión de cierre.
<b>Slam shut device (válvulas de cierre rápido)</b>	Familia de la válvula de bloqueo.
<b>S.n.</b>	Número de serie del equipo.
<b>Strength type (Tipo de fuerza)</b>	Clase de resistencia: Integral strength (Fuerza integral) (IS) o differential strength (fuerza diferencial) (DS).
<b>TS</b>	Rango de temperatura admisible (mín. y máx.) para el que está diseñado el equipo.
<b>Tripping unit (unidad de disparo)</b>	Familia del presostato.
<b>Type</b>	Tipo y familia del accesorio.
<b>Wd</b>	Rango completo del punto de consigna que puede obtenerse del regulador ajustando y/o sustituyendo ciertos componentes (por ejemplo, sustitución del asiento de la válvula o del elemento de control, por ejemplo, el muelle).
<b>Wdo</b>	Campo completo de punto de consigna para la intervención, causada por el aumento de presión del presostato incorporado en la válvula de bloqueo. Este campo se puede conseguir ajustando y/o sustituyendo componentes (por ejemplo, el muelle o el elemento sensible).

Término	Descripción
<b>Wds</b>	Campo completo de punto de consigna que puede obtenerse por parte del regulador, mediante el ajuste, pero sin sustitución, de componentes.
<b>Wdso</b>	Campo completo de punto de consigna para la intervención, causada por el aumento de presión del presostato incorporado en la válvula de bloqueo. Este campo puede alcanzarse mediante la regulación, pero sin la sustitución de los componentes.
<b>Wdu</b>	Campo completo de punto de consigna para la intervención, causada por la disminución de presión del presostato incorporado en la válvula de bloqueo. Este campo se puede conseguir ajustando y/o sustituyendo componentes (por ejemplo, el muelle o el elemento sensible).
<b>Wdsu</b>	Campo completo de punto de consigna para la intervención, causado por la disminución de presión del presostato incorporado en la válvula de bloqueo. Este campo puede alcanzarse mediante la regulación, pero sin la sustitución de los componentes.

Tab. 2.6.

## 2.9 - GLOSARIO DE UNIDADES DE MEDIDA

Tipo de medición	Unidad de medida	Descripción
<b>Caudal volumétrico</b>	Sm <sup>3</sup> /h	Metros cúbicos estándar por hora
	Scfh	Pies cúbicos estándar por hora
<b>Presión</b>	bar	Unidades de medida en el sistema CGS
	psi	Libras por pulgada cuadrada
	“wc	pulgada de columna de agua
	Pa	Pascal
<b>Temperatura</b>	°C	Grados centígrados
	°F	Grados Fahrenheit
	K	Kelvin
<b>Par de apriete</b>	Nm	Newton metro
	ft-lbs	Pie por libra
<b>Presión sonora</b>	dB	Decibelios
<b>Otras medidas</b>	V	Voltios
	W	Vatios
	Ω	Ohm

Tab. 2.7.

## 2.10 - PROFESIONALES HABILITADOS

Operadores cualificados encargados de utilizar y gestionar el equipo en todas sus fases de vida técnica:

Figura profesional	Definición
<b>Encargado de mantenimiento mecánico</b>	<p>Técnico cualificado capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizar el mantenimiento preventivo/correctivo de todas las partes mecánicas del equipo sujetas a mantenimiento o reparación;</li> <li>tener acceso a todas las partes del dispositivo para el análisis visual, el control del estado del equipo, los ajustes y las calibraciones.</li> </ul> <p>El encargado del mantenimiento mecánico no está autorizado a trabajar en instalaciones eléctricas con tensión (si las hay).</p>
<b>Encargado de mantenimiento eléctrico</b>	<p>Técnico cualificado capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizar el mantenimiento preventivo/correctivo de todas las partes eléctricas del dispositivo sujetas a mantenimiento o reparación;</li> <li>leer los esquemas eléctricos y verificar el ciclo funcional correcto;</li> <li>intervenir en los ajustes y los sistemas eléctricos para el mantenimiento, la reparación y la sustitución de las piezas desgastadas.</li> </ul> <p>El encargado del mantenimiento eléctrico solo puede trabajar en presencia de tensión en el interior de cuadros eléctricos, cajas de derivación, equipos de control, etc. si es una persona idónea (PEI).</p> <p>Para los requisitos generales, consulte la norma CEI EN 50110-1:2014.</p>
<b>Encargado del transporte, desplazamiento, descarga y colocación en el lugar</b>	<p>Operador cualificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>para el uso de equipos de elevación;</li> <li>para el desplazamiento de materiales y equipos.</li> </ul> <p>La elevación y el desplazamiento del equipo deben realizarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante y en cumplimiento de la normativa vigente en el lugar donde se instala el mismo.</p>
<b>Instalador</b>	<p>Operador habilitado capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>realizar todas las operaciones necesarias para instalar el equipo con seguridad;</li> <li>realizar todos los procedimientos necesarios para la instalación correcta y segura del equipo.</li> </ul>
<b>Técnico del usuario</b>	<p>Técnico formado y cualificado para utilizar y gestionar el equipo para las actividades para las que ha sido suministrado. Debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ser capaz de efectuar todas las operaciones necesarias para el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, garantizando su propia seguridad y la de otro personal presente;</li> <li>tener experiencia demostrada en el uso correcto de equipos como los descritos en este manual, y estar formado, informado e instruido en consecuencia.</li> </ul> <p>El técnico solo puede realizar el mantenimiento si está autorizado/cualificado.</p>

Tab. 2.8.



## 3 - SEGURIDAD

### 3.1 - ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

#### ¡ADVERTENCIA!

El equipo descrito en este manual es:

- un dispositivo sometido a presión en sistemas presurizados;
- incluido normalmente en sistemas que transportan gases inflamables (por ejemplo, gas natural).

#### ¡ADVERTENCIA!

Si el gas utilizado es un gas combustible, la zona donde se instala el equipo se define como «zona peligrosa» porque existe un riesgo residual de que se formen atmósferas potencialmente explosivas.

En las «zonas de peligro» y sus alrededores es absolutamente

- necesario que no haya fuentes de ignición efectivas;
- prohibido fumar.

#### ¡ATENCIÓN!

Los operadores autorizados no deben realizar operaciones o intervenciones por iniciativa propia que no sean de su competencia.

Nunca trabaje en el equipo:

- bajo la influencia de sustancias excitantes como, por ejemplo, alcohol;
- en caso de que se haga uso de medicamentos que puedan retrasar los tiempos de reacción.

#### ¡ATENCIÓN!

**El empleador debe formar e informar a los operadores sobre cómo comportarse durante las operaciones y sobre el equipo que hay que utilizar.**

Antes de la instalación, la puesta en marcha o el mantenimiento, los operadores deben:

- leer las disposiciones de seguridad aplicables al lugar de la instalación donde van a trabajar;
- obtener, cuando se requiera, las autorizaciones necesarias para trabajar;
- equiparse con los equipos de protección individual necesarios y requeridos en los procedimientos descritos en este manual;
- asegurarse de que la zona en la que se va a realizar el trabajo está equipada con la protección colectiva y la señalización de seguridad necesarias.

### 3.2 - EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

En Tab. 3.9 se enumeran los equipos de protección individual (EPI) y su descripción. A cada símbolo se le asigna una obligación.

Se entiende por equipo de protección individual cualquier equipo destinado a ser llevado por un trabajador con el fin de protegerlo contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo.

Para los operadores encargados, en función del tipo de trabajo que se requiera, se indicará y deberán utilizarse los E.P.I. más adecuados entre los siguientes:

Símbolo	Significado
	<b>Obligación de usar guantes de protección o aislantes.</b> Indica una prescripción para el personal de usar guantes de protección o aislantes.
	<b>Obligación de usar gafas de seguridad.</b> Indica una prescripción para el personal de usar gafas de protección para proteger sus ojos.
	<b>Obligación de usar calzado de seguridad.</b> Indica una prescripción para el personal de usar calzado de seguridad para proteger sus pies.
	<b>Obligación de usar equipos de protección contra el ruido.</b> Indica una prescripción para el personal de usar orejeras o tapones de protección del oído.
	<b>Obligación de usar ropa de protección.</b> Indica una prescripción para el personal de usar ropa de protección específica.
	<b>Obligación de usar máscara de protección.</b> Indica una prescripción para el personal de usar máscaras de protección de las vías respiratorias en caso de riesgo químico.
	<b>Obligación de usar casco de protección.</b> Indica una prescripción para el personal de usar casco de protección.
	<b>Obligación de usar chaleco de alta visibilidad.</b> Indica una prescripción para el personal de usar un chaleco de alta visibilidad.

Tab. 3.9.

#### ¡ADVERTENCIA!

Cada operador habilitado tiene la obligación de:

- cuidar de su propia seguridad y salud y de la de las demás personas presentes en el lugar de trabajo, sobre las que recaen los efectos de sus acciones u omisiones, de acuerdo con su formación, instrucciones y medios facilitados por el empleador;
- utilizar adecuadamente los E.P.I. puestos a disposición;
- informar inmediatamente al empleador, al director o al responsable sobre las deficiencias de los medios y dispositivos, así como de cualquier condición peligrosa de la que tenga conocimiento.

### **3.3 - RIESGOS RESIDUALES**

De acuerdo con los requisitos de la Directiva PED 2014/68/UE punto 1.2 del Anexo I, a continuación se evalúan los riesgos asociados al equipo y los principios adoptados para su prevención, según la siguiente clasificación:

- a) Eliminación y/o reducción del riesgo.
- b) Aplicación de medidas de protección adecuadas.
- c) Información a los usuarios sobre los riesgos residuales.

### 3.3.1 - TABLA DE RIESGOS RESIDUALES DEBIDOS A LA PRESIÓN

Riesgo y peligro	Evento y causa	Efecto y consecuencia	Solución y prevención
<b>Descarga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto violento.</li> <li>Impacto (incluso debido a caída y manipulación inadecuada, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deformación.</li> <li>Roturas de las conexiones y, si está sometido a presión, incluso estallido.</li> </ul>	<p>a. Manipulación e instalación con medios adecuados para evitar esfuerzos localizados.</p> <p>b. Instalación en lugares y espacios adecuados con una protección apropiada, embalaje adecuado.</p> <p>c. Información en las instrucciones de uso y advertencia.</p>
<b>Descarga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de fluidos inapropiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrosión.</li> <li>Fragilización.</li> <li>Explosión.</li> </ul>	<p>a. El usuario debe comprobar que el fluido utilizado corresponde a lo indicado en la placa de características.</p>
<b>Descarga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento a temperaturas inferiores a la temperatura mínima admisible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragilización.</li> <li>Rotura.</li> <li>Explosión.</li> </ul>	<p>a. Instale en lugares con temperaturas no inferiores a la temperatura mínima admisible y/o aisle adecuadamente el equipo.</p> <p>b. La temperatura mínima permitida está indicada en la placa de características.</p>
<b>Descarga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión. Explosión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobrepresión o superación de los límites de la placa de características (presión máxima admisible).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explosión.</li> <li>Roturas.</li> <li>Grietas.</li> <li>Deformaciones permanentes.</li> </ul>	<p>a. El aparato tiene unos márgenes de seguridad de diseño adecuados.</p> <p>b. El usuario debe comprobar la presión máxima que puede aplicarse al equipo.</p> <p>c. La presión máxima permitida está indicada en la placa de características del equipo.</p>
<b>Caída del equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipulación peligrosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deformación.</li> <li>Fisuras.</li> <li>Rotura.</li> </ul>	<p>a. El usuario debe equiparse con equipos de elevación de tamaño adecuado.</p> <p>b. Los requisitos anteriores se encuentran en las instrucciones de uso y advertencia del equipo.</p>
<b>Descarga de fluido con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fijación incorrecta del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deformación.</li> <li>Rotura.</li> </ul>	<p>a. El equipo está equipado con conexiones al proceso unificadas y racores de compresión.</p> <p>b. El usuario debe asegurarse de la correcta fijación a la línea.</p> <p>c. Indicaciones en las instrucciones de uso y advertencias.</p>
<b>Explosión del aparato Descarga de fluido con presión. Proyección de piezas metálicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento a temperaturas superiores a la máxima permitida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la resistencia mecánica y rotura del aparato.</li> <li>Explosión.</li> </ul>	<p>a. El usuario debe equipar la instalación con los medios de control y seguridad adecuados.</p> <p>b. La temperatura máxima permitida está indicada en la placa de características.</p>

Riesgo y peligro	Evento y causa	Efecto y consecuencia	Solución y prevención
<b>Fuga de gas con presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento del aparato con el sistema en funcionamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apertura inadecuada de cámaras presurizadas.</li> </ul>	<p>a. El usuario deberá realizar cualquier mantenimiento con el equipo fuera de servicio.</p> <p>b. Los requisitos anteriores se encuentran en las instrucciones de uso y advertencia.</p>
<b>Fuga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cargas externas que pueden pesar en el aparato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deformación.</li> <li>Formación de grietas y fisuras.</li> <li>Si está presurizado, incluso estallido.</li> </ul>	<p>a. A excepción de lo previsto en el diseño, el usuario debe comprobar que no se producen más cargas concentradas en el equipo.</p>
<b>Fuga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrientes parásitas, diferenciales, potenciales electrostáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrosión localizada en el aparato.</li> </ul>	<p>b. El usuario debe equipar el aparato con los medios de protección y puesta a tierra necesarios.</p> <p>c. Los requisitos anteriores se encuentran en las instrucciones de uso y advertencia.</p>
<b>Fuga de gas con presión. Proyección de piezas metálicas y sin presión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humedad.</li> <li>Entornos con una atmósfera agresiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de las superficies externas.</li> <li>Corrosión.</li> </ul>	<p>a. El usuario debe comprobar periódicamente el estado de conservación de las superficies externas.</p> <p>b. Los requisitos anteriores se encuentran en las instrucciones de uso y advertencia.</p>

Tab. 3.10.

### 3.3.2 - TABLA DE RIESGOS RESIDUALES PARA ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS

Tab. 3.11 muestra las condiciones que pueden dar lugar a la generación de una atmósfera potencialmente explosiva debido a la válvula de bloqueo HBC 975”

La tabla es válida para su uso con gas natural con una densidad no superior a 0,8; para densidades diferentes, habrá que evaluar también las condiciones de instalación y las condiciones ambientales.

#### ¡ADVERTENCIA!

**Si el gas utilizado es un gas combustible, la zona donde se instala el equipo se define como «zona peligrosa» porque existe un riesgo residual de que se formen atmósferas potencialmente explosivas.**

**No debe haber fuentes de ignición efectivas en las "zonas de peligro" ni en sus alrededores.**

Condiciones operativas	Atmósfera potencialmente explosiva	Referencias normativas	Medidas de gestión incluidas en las instrucciones de uso y advertencia
<b>Primera puesta en marcha</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el ciclo de producción y antes del marcado CE según la Directiva 2014/68/UE, la estanqueidad exterior del equipo se comprueba hasta un valor de 1,1 PS (según la norma EN 14382).</li> <li>Antes de la puesta en marcha, la estanqueidad exterior de la parte del sistema en la que se instala el equipo se comprueba a una presión adecuada (de acuerdo con las normas EN 12186 y EN 12279).</li> </ul>	En las instrucciones de uso se indica que deben cumplirse los requisitos de las normas EN 12186 y EN 12279.
<b>Funcionamiento en condiciones normales</b>	No	<p>Se aplica lo mismo que en el punto anterior, y además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>el equipo se instala al aire libre o en una sala con ventilación natural (según las normas EN 12186 y EN 12279);</li> <li>la instalación está sujeta a la supervisión de acuerdo con la normativa nacional aplicable, las buenas prácticas y las instrucciones del fabricante del equipo (según las normas EN 12186 y EN 12279).</li> </ul>	<p>Las instrucciones de uso indican que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>el entorno en el que se instala el equipo, si lo hay, debe cumplir los requisitos establecidos en las normas EN 12186 y EN 12279;</li> <li>Durante la vigilancia, las revisiones periódicas y el mantenimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con la normativa nacional vigente (si procede) y las recomendaciones específicas del fabricante.</li> </ul>
<b>Rotura de la membrana del presostato (mal funcionamiento)</b>	No	Este evento debe considerarse un mal funcionamiento poco frecuente. Todas las cámaras con presión atmosférica delimitadas al menos por un lado por una membrana deben ser transportadas a una zona segura (según las normas EN 12186 y EN 12279).	En las instrucciones de uso se indica que deben cumplirse los requisitos de las normas EN 12186 y EN 12279.

Condiciones operativas	Atmósfera potencialmente explosiva	Referencias normativas	Medidas de gestión incluidas en las instrucciones de uso y advertencia
<b>Rotura de otras piezas no metálicas (mal funcionamiento)</b>	No	Este tipo de mal funcionamiento no se espera razonablemente, ya que se trata de sellos estáticos (hacia el exterior).	-
<b>Puesta fuera de servicio</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>La reducción de la presión de la sección de la planta en la que está instalado el equipo debe realizarse mediante líneas de ventilación apropiadas dirigidas a una zona segura (de acuerdo con las normas EN 12186 y EN 12279).</li> <li>El gas residual debe descargarse como se ha indicado anteriormente.</li> </ul>	En las instrucciones de uso se indica que deben cumplirse los requisitos establecidos en las normas EN 12186 y EN 12279.
<b>Restablecimiento</b>	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después de volver a montar el equipo, se debe realizar una prueba de estanqueidad externa con un valor de presión adecuado, según las indicaciones del fabricante.</li> <li>Antes de la puesta en marcha, la estanqueidad externa de la parte del sistema en la que se instala el equipo se comprueba a una presión adecuada (según las normas EN 12186 y EN 12279).</li> </ul>	Las instrucciones de uso indican: <ul style="list-style-type: none"> <li>las condiciones mínimas para realizar las pruebas de estanqueidad externas;</li> <li>la necesidad de cumplir los requisitos establecidos en las normas EN 12186 y EN 12279.</li> </ul>

Tab. 3.11.

### 3.4 - OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES

La lista de obligaciones y prohibiciones que deben observarse para la seguridad del operador se indica a continuación.

Es obligatorio:

- leer atentamente y comprender las instrucciones de uso y advertencia;
- comprobar que el equipo posterior está adecuadamente dimensionado de acuerdo con el rendimiento requerido al mismo equipo, en las condiciones reales de funcionamiento;
- consultar obligatoriamente, antes de instalar el equipo, los datos que figuran en las placas de identificación;
- evitar los choques e impactos violentos que puedan dañar el equipo y provocar la descarga del fluido presurizado.

Está prohibido:

- operar en el equipo sin los E.P.I. indicados en los procedimientos de trabajo descritos en estas instrucciones de uso y advertencia;
- operar en presencia de llamas abiertas o acercar llamas abiertas a la zona de trabajo;
- fumar cerca del equipo o mientras se trabaja en el mismo;
- utilizar el equipo con parámetros distintos a los indicados en la placa de identificación;
- utilizar el equipo con fluidos distintos a los indicados en la placa de identificación y en estas instrucciones de uso y advertencia;
- utilizar el equipo fuera del rango de temperaturas de funcionamiento declarado en la placa de identificación e indicado en estas instrucciones de uso y advertencia;
- mantener el equipo con la parte de la planta, en la que está instalado el equipo, en funcionamiento;
- instalar o utilizar el equipo en entornos distintos a los especificados en este manual.

### 3.5 - PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD

En el equipo y/o en el embalaje PIETRO FIORENTINI S.p.A. pueden aparecer los siguientes pictogramas de seguridad:

Símbolo	Definición
	Símbolo utilizado para identificar un PELIGRO ELÉCTRICO.
	Símbolo utilizado para identificar un PELIGRO GENÉRICO.

Tab. 3.12.

#### ¡PELIGRO!

**Está absolutamente prohibido quitar los pictogramas de seguridad del equipo.**

**El usuario está obligado a sustituir los pictogramas de seguridad que resulten ilegibles por desgaste, retirada o manipulación.**

### 3.6 - NIVEL DE RUIDO

Según las condiciones de funcionamiento, el uso y la configuración requerida, el equipo puede generar ruidos más allá de los límites permitidos por la normativa vigente en el país de instalación.

Para conocer el valor del ruido generado por el equipo y obtener más información, póngase en contacto con PIETRO FIORENTINI S.p.A.

#### ¡ATENCIÓN!

**El uso de auriculares o tapones para los oídos es obligatorio para el operador si el ruido en el entorno en el que está instalado el equipo (dependiendo de las condiciones específicas de funcionamiento) supera los 85 dBA.**

## 4 - DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

### 4.1 - DESCRIPCIÓN GENERAL

La válvula de bloqueo es un dispositivo de seguridad que bloquea el flujo de gas si la presión controlada alcanza el valor de calibrado fijado para su intervención.

La válvula de bloqueo HBC 975 se puede instalar en la línea ascendente de un regulador o individualmente.

Si la válvula de bloqueo está instalada antes del regulador, la presión de control que llega al presostato se toma después del regulador.

Si la válvula de bloqueo se instala individualmente, el presostato toma la presión aguas abajo de la válvula de bloqueo.

La válvula de bloqueo HBC 975 consta de (véase la figura 4.1):

Pos.	Descripción
1	Obturador de válvula equilibrado
2	Actuador neumático de simple efecto
3	Dispositivo LINE OFF 2.0

Tab. 4.13.

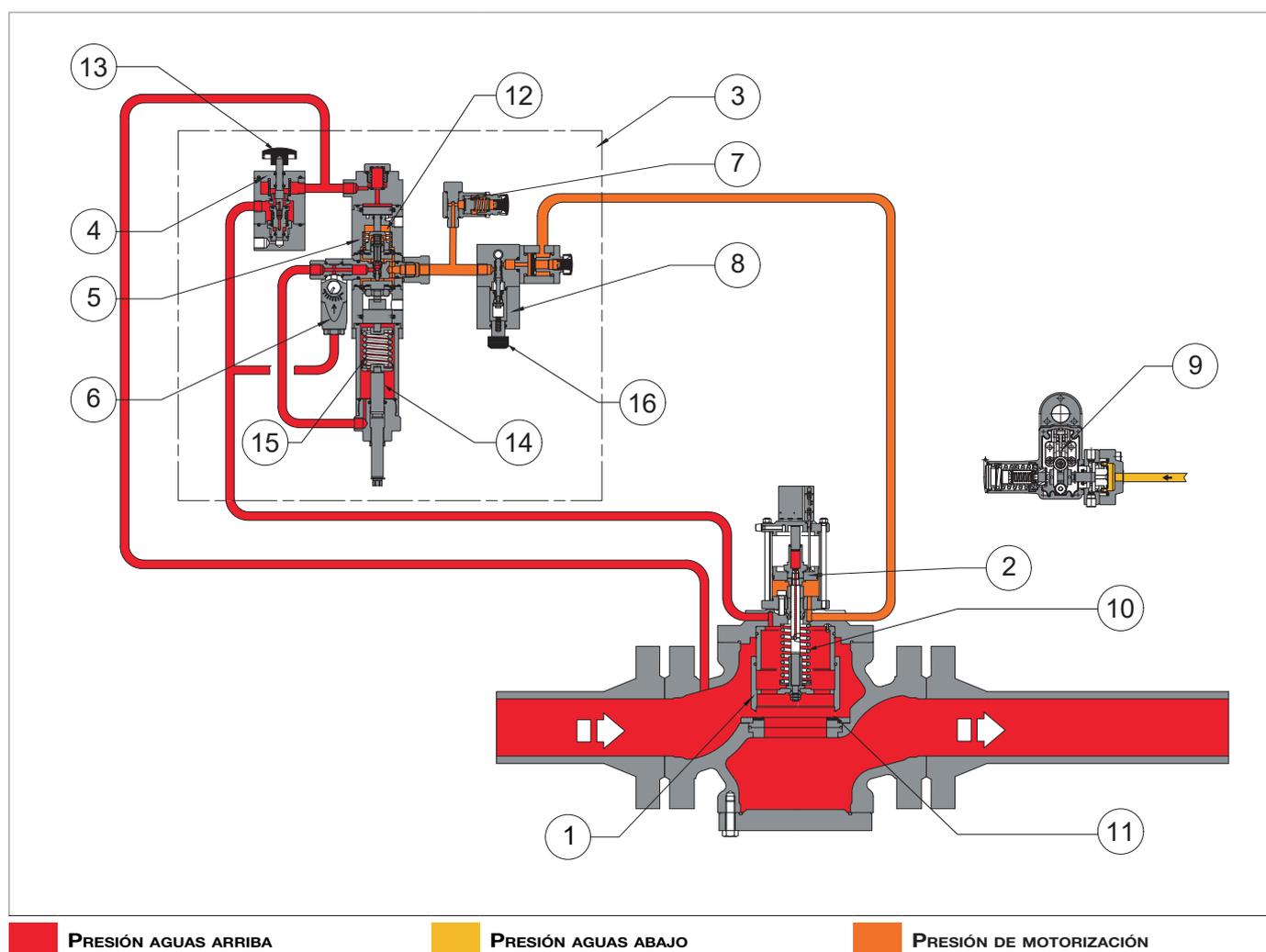


Fig. 4.1. Descripción general HBC 975

El dispositivo LINE OFF 2.0 (3) consta de:

Pos.	Descripción
4	HP2/2: dispositivo de filtrado de gas que alimenta el circuito de control; también realiza la función de bypass necesaria para restablecer la válvula de bloqueo HB/97 incorporada.
5	R44/SS: regulador de presión necesario para disminuir la presión aguas arriba del equipo a la presión de motorización del cilindro de la válvula de bloqueo HB/97 incorporada.
6	AR100: válvula de laminación del flujo para regular la velocidad de carga de la presión en el circuito neumático y filtrar el gas entrante en el regulador R44/SS(6).  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>La velocidad de carga se ajusta mediante un tornillo (valor mínimo 1, valor máximo 8).</b> </div>
7	VS/FI: válvula de seguridad utilizada para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• descargar a la atmósfera cualquier sobrepresión generada por un mal funcionamiento del regulador de presión R44/SS;</li> <li>• proteger todo el circuito aguas abajo del regulador de presión R44/SS.</li> </ul>
8	Válvula 3/2 utilizada para presurizar y despresurizar el cilindro de la válvula de bloqueo incorporada HB/97.
9	Presostato de control: a través del cabezal del presostato de control conectado aguas abajo, permite que intervenga la válvula de bloqueo incorporada HB/97 para disminuir o aumentar la presión aguas abajo.

Tab. 4.14.

Se puede accionar la válvula de bloqueo HBC 975 incorporada:

- cuando se supera el punto de consigna preestablecido;
- manualmente con botón en el presostato;
- desde remoto.

Las principales características de la válvula de bloqueo HBC 975 son:

- obturador de válvula equilibrada;
- accionamiento neumático indirecto autoalimentado;
- botón de cierre local;
- intervención para aumentar y/o disminuir la presión aguas abajo;
- precisión (AG):
  - » 1 en el valor de intervención para la presión máxima;
  - » 5 sobre el valor de intervención para la presión mínima;
- bypass incorporado;
- sólo rearme manual

## 4.2 - FUNCIONAMIENTO

El obturador (1) de la válvula, en ausencia de presión, es mantenido en posición cerrada por el muelle (10) y descansa sobre la junta reforzada (11).

La presión aguas arriba (Pu) llega al HP2/2 (4) y al cabezal superior (12) del regulador R44/SS (5) para evitar Un reinicio de la válvula no apropiado. Actuando sobre el botón de activación (13) del by-pass, el gas presurizado se filtra y sale para alimentar la válvula AR100 (6), que a su vez alimenta:

- la cámara del muelle de ajuste (14);
- la zona aguas arriba del regulador R44/SS (5), ajustado a una presión de 4,5 bar para vencer la fuerza del muelle de cierre (15) de la válvula principal.

Pulsando la palanca de rearme (16) se actúa sobre el sistema de acoplamiento del presostato (8), de modo que se permita a través de la válvula 3/2 (8):

- la presurización del actuador (2) de la válvula de bloqueo por parte del regulador R44/SS (5);
- la apertura del obturador (1)

En caso de ser necesaria la intervención de la válvula de bloqueo, el sistema de acoplamiento del presostato actúa sobre la válvula 3/2 para:

- descargar la presión desde el actuador (2) en la atmósfera, a través de la válvula 3/2 (8);
- permitir que el muelle (10) lleve el obturador (1) a la posición de cierre.

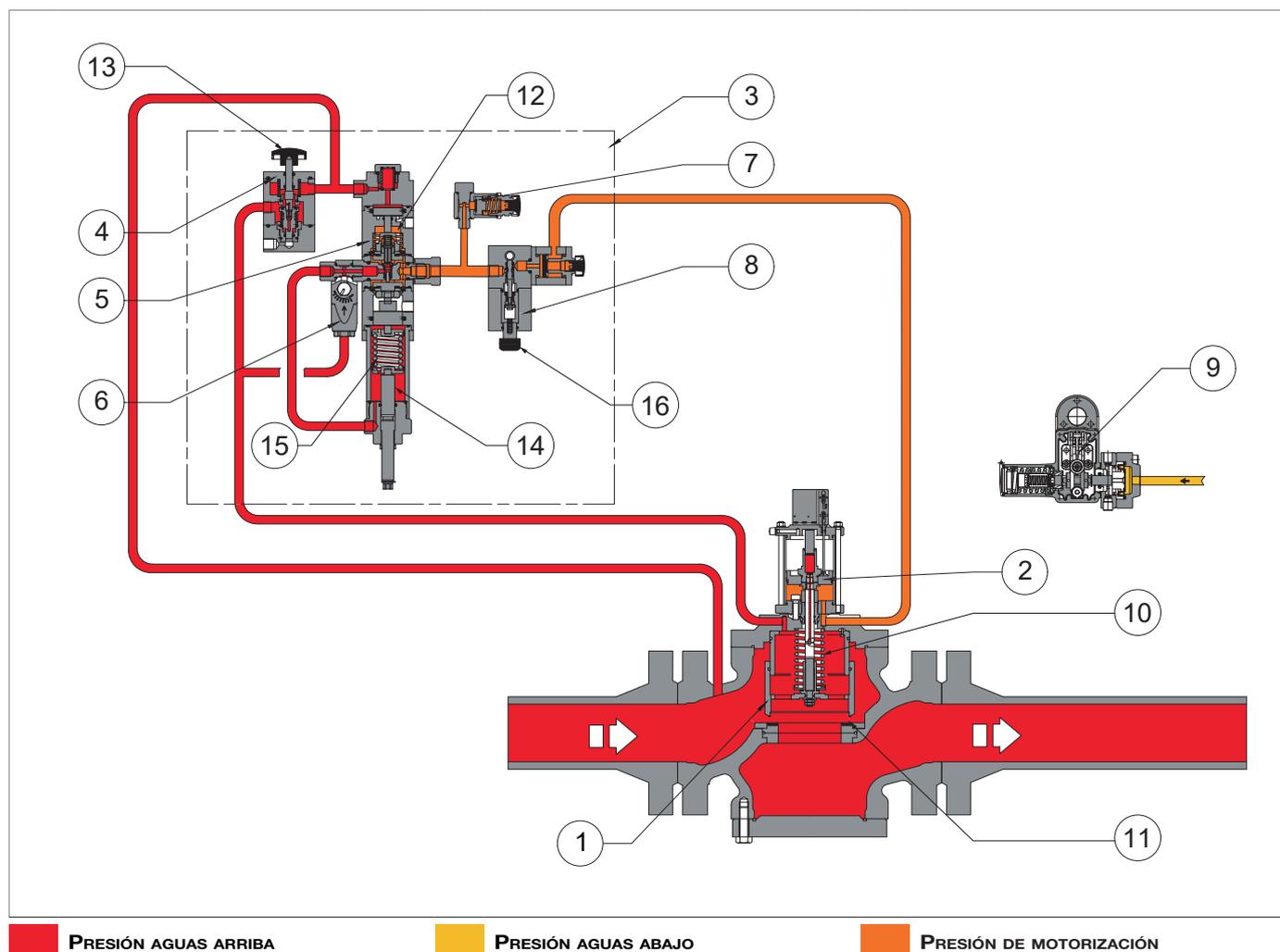


Fig. 4.2. Funcionamiento HBC 975

## 4.3 - DESTINO DE USO

### 4.3.1 - USO PREVISTO

El equipo en cuestión está destinado a:

Operación	Permitida	No permitida	Entorno de elaboración
<b>Monitorización del valor de la presión:</b>	Fluidos gaseosos, no corrosivos y prefiltrados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líquidos.</li> <li>Cualquier producto distinto de los permitidos.</li> </ul>	Instalaciones de transporte y distribución de gas natural para su uso en redes de suministro de: <ul style="list-style-type: none"> <li>uso civil;</li> <li>uso industrial.</li> </ul>

Tab. 4.15.

Está diseñado para ser utilizado únicamente dentro de los límites indicados en la placa de identificación y de acuerdo con las instrucciones y los límites de funcionamiento indicados en este manual.

Las indicaciones para un trabajo seguro son:

- utilizar dentro de los límites indicados en la placa de identificación y en este manual;
- de acuerdo con los procedimientos del manual de usuario;
- realizar el mantenimiento ordinario en el tiempo y forma indicados;
- realizar un mantenimiento extraordinario cuando sea necesario;
- no manipular ni anular los dispositivos de seguridad.

### 4.3.2 - USO INDEBIDO RAZONABLEMENTE PREVISIBLE

El uso indebido razonablemente previsible se define como la utilización del equipo de una manera no prevista en la fase de diseño, sino que pueden ser el resultado de un comportamiento humano fácilmente predecible:

- fluidos corrosivos;
- fluidos no tratados adecuadamente aguas arriba;
- líquidos;
- reacción instintiva de un operador en caso de mal funcionamiento, accidente o fallo durante el uso del equipo;
- comportamiento resultante de la presión para mantener el equipo en funcionamiento en cualquier circunstancia;
- comportamiento derivado de la imprudencia;
- comportamiento resultante de la utilización del equipo por personas no habilitadas y no idóneas;
- uso del equipo distinto al previsto en el apartado «Uso previsto».

Cualquier uso del equipo distinto al previsto deberá ser autorizado previamente y por escrito por PIETRO FIORENTINI S.p.A. En ausencia de autorización escrita, se considera que el uso es impropio.

En caso de «uso impropio», PIETRO FIORENTINI S.p.A. declina toda responsabilidad por los daños causados a bienes o personas y considera nula cualquier tipo de garantía sobre el equipo.

### 4.3.3 - TIPOS DE FLUIDOS

El equipo funciona con gases combustibles usados:

- en las estaciones de control de la presión según las normas EN 12186 o EN 12279;
- en las redes de transmisión y distribución;
- en instalaciones comerciales e industriales (sujeto a verificación poniéndose en contacto con el fabricante).

#### ¡ATENCIÓN!

**El equipo, previa comprobación contactando con el fabricante, puede utilizarse también con gases inertes.**

#### 4.4 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS/RENDIMIENTO

La válvula de bloqueo HBC 975 es adecuada para presiones medias y altas.

HBC 975 es una válvula de tipo "top entry", lo que permite un fácil mantenimiento sin necesidad de retirarla de la línea. Cuenta además con un botón para cierre local.

Las principales especificaciones de este equipo son:

Características técnicas	
<b>Presión máxima admisible</b>	Hasta 100 bares
<b>Rango de temperatura del gas de entrada</b>	-10 °C + 60 °C (clase 1) -20 °C + 60 °C (clase 2)
<b>Rango de temperatura ambiente</b>	-20 °C + 60 °C
<b>Rango de presión de entrada (bpu)</b>	1 ÷ 100 bar
<b>Clase de precisión (AG)</b>	hasta 1
<b>Rango de funcionamiento para presión máx. (Wdso)</b>	OPSO 0,2 ÷ 90 bar
<b>Rango de funcionamiento para presión mín. (Wdsu)</b>	UPSO 0,2 ÷ 90 bar

Tab. 4.16.

Coeficientes Cg, Kg y K1					
<b>Díámetro nominal [mm]</b>	100	150	200	250	300
<b>Tamaño [pulgadas]</b>	4"	6"	8"	10"	12"
<b>Coeficiente Cg</b>	8000	16607	25933	36525	55000
<b>Coeficiente Kg</b>	8416	17471	27282	38425	57860
<b>Coeficiente K1</b>	106,78	106,78	106,78	106,78	106,78

Tab. 4.17.

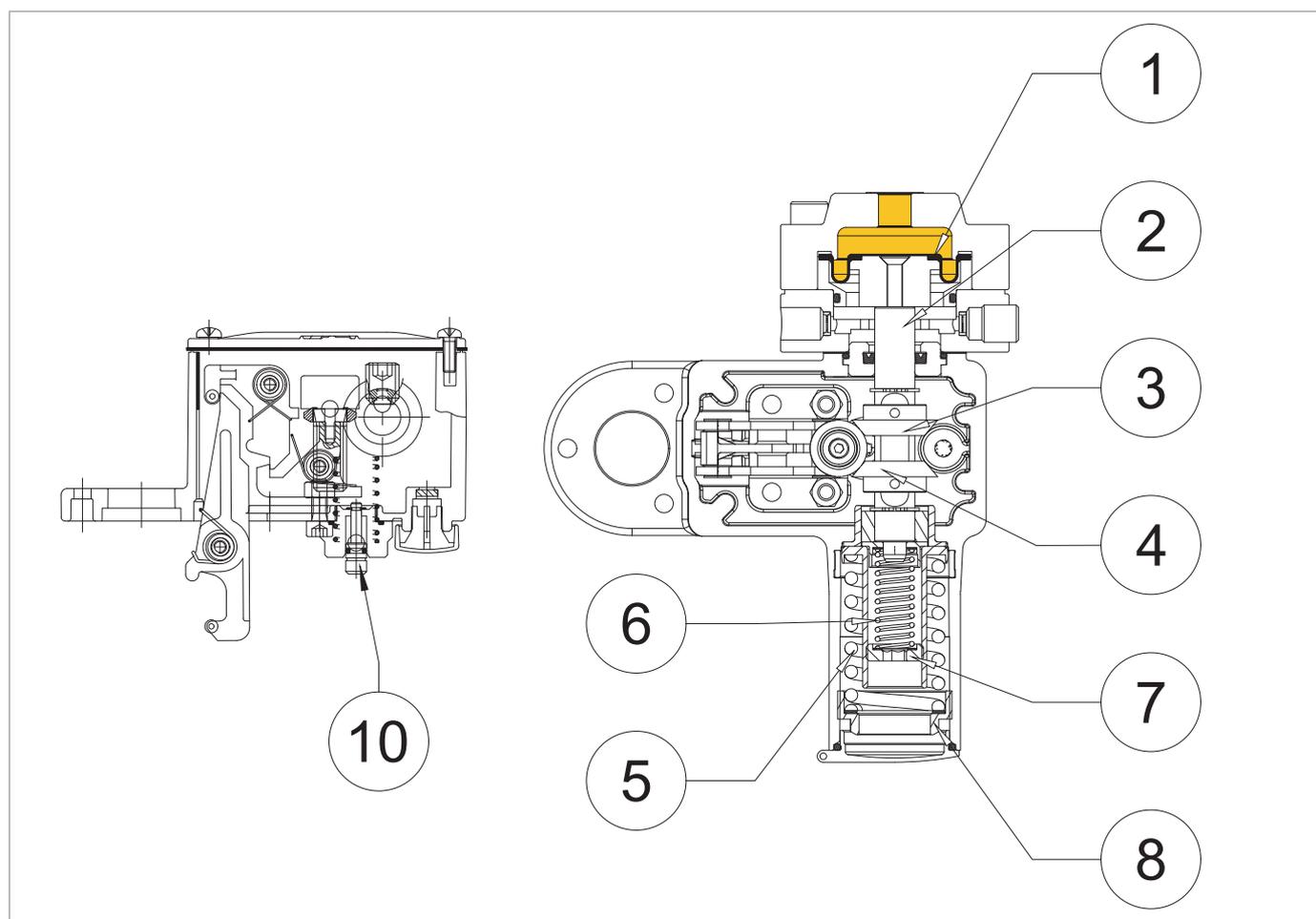


#### 4.4.1 - PRESOSTATOS DE LAS VÁLVULAS DE BLOQUEO

El presostato es un dispositivo de control compuesto por:

Pos.	Descripción
1	Elemento de control. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>El elemento de control puede ser una membrana o un pistón.</b>
2	Vástago.
3-4	Palpadores de ajuste.
5	Muelle para una intervención de máxima presión.
6	Muelle para una intervención de mínima presión.
7	Tuerca anular de ajuste del muelle de mínima UPSO (6).
8	Tuerca anular de ajuste muelle de máxima OPSO (5).
10	Botón de desconexión.

Tab. 4.18.



**PRESIÓN AGUAS ABAJO**

Fig. 4.3. Presostato de dispositivos de bloqueo

Los modelos de presostatos posibles para esta válvula figuran en Tab. 4.19:

<b>Modelo presostato</b>	<b>Mín [bar]</b>	<b>Máx [bar]</b>
<b>102M</b>	0,2 ÷ 2,8	0,2 ÷ 5,5
<b>102MH</b>	2,2 ÷ 5,5	0,2 ÷ 5,5
<b>103M</b>	0,2 ÷ 8	2 ÷ 22
<b>103MH</b>	8 ÷ 19	2 ÷ 22
<b>104M</b>	1,6 ÷ 18	15 ÷ 45
<b>104MH</b>	18 ÷ 41	15 ÷ 45
<b>105M</b>	3 ÷ 44	30 ÷ 90
<b>105MH</b>	44 ÷ 90	30 ÷ 90

Tab. 4.19.



## 5 - TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

### 5.1 - ADVERTENCIAS ESPECÍFICAS PARA EL TRANSPORTE Y LA MANIPULACIÓN

#### ¡ATENCIÓN!

Las actividades de transporte y manipulación deben ser realizadas por personal:

- cualificado (específicamente formado);
- con conocimiento de las normas de prevención de accidentes y seguridad en el trabajo;
- autorizado a utilizar equipos y aparatos de elevación;
- de acuerdo con la normativa y disposiciones vigentes en el país de destino del equipo.

#### Transporte con carretilla elevadora o con grúa

<b>Cualificación del operador</b>	Transporte, manipulación, descarga y colocación en la obra
<b>EPI necesarios</b>	 <p> <b>¡ADVERTENCIA!</b></p> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
<b>Medio de elevación</b>	Grúa de polipasto, carretilla elevadora o medios similares adecuados.
<b>Pesos y dimensiones del equipo</b>	Para conocer las dimensiones y los pesos, consulte el apartado 5.2 «Características físicas del equipo».

Tab. 5.20.

### 5.1.1 - SISTEMAS DE EMBALAJE Y FIJACIÓN UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE

El embalaje de transporte fue diseñado y fabricado para evitar daños durante el transporte, el almacenamiento y la manipulación normales.

El equipo y las piezas de repuesto deben conservarse en sus respectivos embalajes hasta su instalación.

Una vez recibido el equipo:

- comprobar que el embalaje está intacto y que ninguna pieza se ha dañado durante el transporte y/o la manipulación;
- informe inmediatamente a PIETRO FIORENTINI S.p.A. sobre cualquier daño que detecte.

**¡ATENCIÓN!**

**PIETRO FIORENTINI S.p.A. no será responsable de los daños materiales o personales causados por accidentes derivados del incumplimiento de las instrucciones de este manual.**

En la tabla 5,21 se describen los tipos de embalaje utilizados:

Ref.	Tipo de embalaje	Imagen
A	Caja de cartón	
B	Caja de madera	
C	Palé	

Tab. 5.21.

## 5.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL EQUIPO

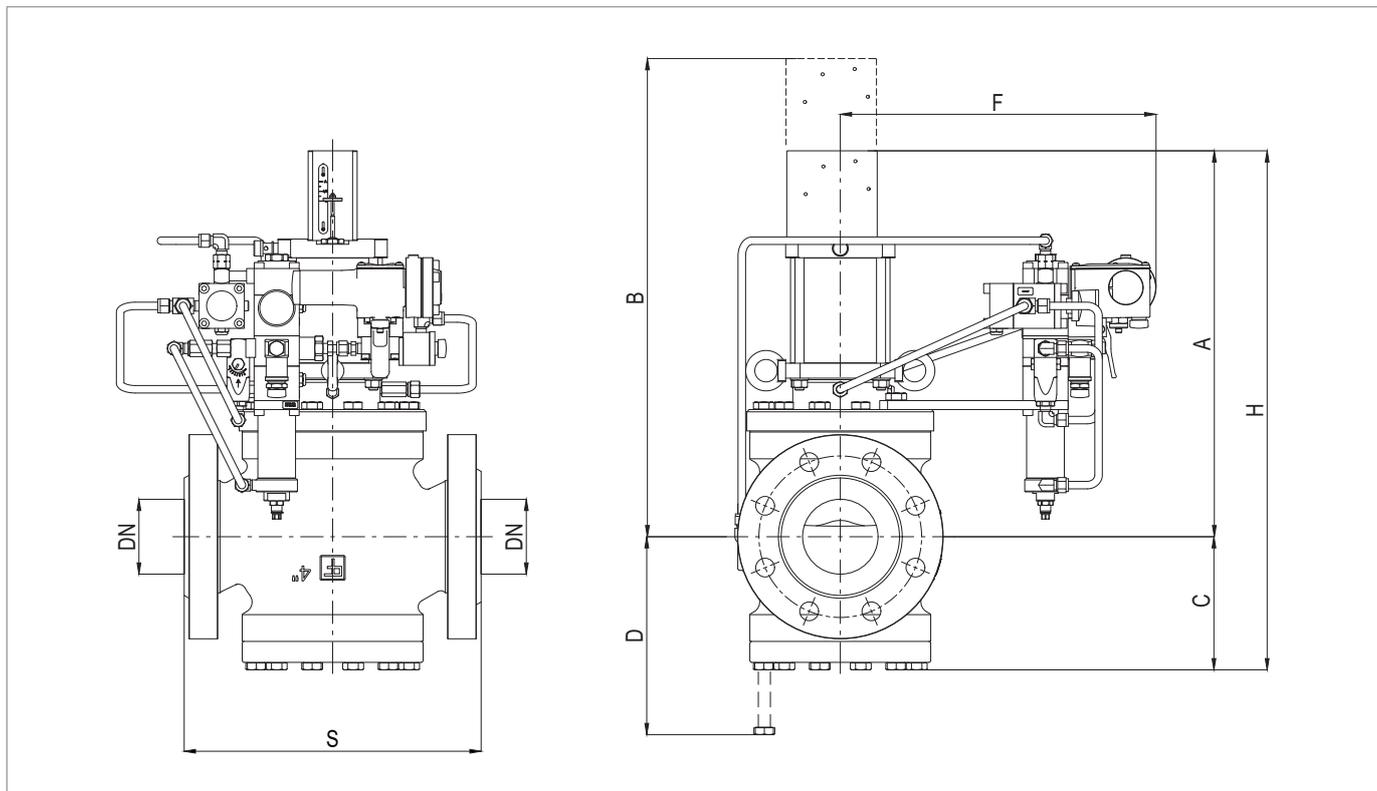


Fig. 5.4. Características físicas HBC 975

Espacio ocupado y dimensiones HBC 975					
<b>Diámetro nominal [mm]</b>	100	150	200	250	300
<b>Tamaño [pulgadas]</b>	4"	6"	8"	10"	12"
<b>S - Clase 150/PN 16</b>	352	451	543	673	737
<b>S - Clase 300</b>	368	473	568	708	775
<b>S - Clase 600</b>	394	508	609	752	819
<b>A</b>	518	645	687	796	940
<b>B</b>	650	835	900	1060	1220
<b>C</b>	180	225	265	340	372
<b>D</b>	205	275	320	440	480
<b>F</b>	358	410	445	510	530
<b>H</b>	700	870	952	1136	1312

Tab. 5.22.

Pesos [Kgf]					
<b>Clase 150/PN 16</b>	104	233	305	600	1125
<b>Clase 300</b>	120	239	349	650	1200
<b>Clase 600</b>	131	256	375	700	1300

Tab. 5.23.

### 5.3 - MÉTODO DE ANCLAJE Y ELEVACIÓN

#### ¡PELIGRO!

Antes de manipular el equipo, asegúrese de que la capacidad del mecanismo de elevación es la adecuada para la carga.

#### ¡ADVERTENCIA!

Las actividades de descarga, transporte y manipulación deben ser realizadas por operadores cualificados para dichas operaciones y especialmente formados:

- sobre las normas de prevención de accidentes;
- sobre seguridad en el lugar de trabajo;
- sobre el uso del equipo de elevación.

#### ¡ATENCIÓN!

Antes de manipular el equipo:

- retire o fije de forma segura cualquier pieza móvil o colgante de la carga;
- proteja los equipos más delicados;
- comprobar que la carga es estable.

### 5.3.1 - MÉTODO DE MANIPULACIÓN CON CARRETILLA ELEVADORA

**⚠ ¡PELIGRO!**

Está prohibido:

- pasar por debajo de las cargas suspendidas;
- manipular la carga sobre el personal que trabaja en el área del sitio/instalación.

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

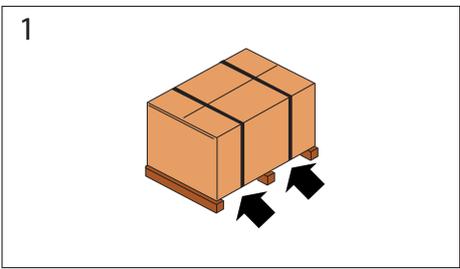
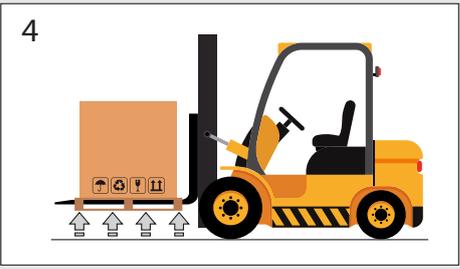
En las carretillas elevadoras está prohibido:

- el transporte de pasajeros;
- la elevación de personas.

**⚠ ¡ATENCIÓN!**

**El embalaje debe manipularse siempre en posición vertical**

Proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción	Imagen
1	Coloque las horquillas de la carretilla elevadora bajo la superficie de carga.	<p>1</p> 
2	Asegúrese de que las horquillas sobresalen por la parte delantera de la carga (al menos 5 cm) en una longitud suficiente para eliminar cualquier riesgo de vuelco de la carga transportada.	<p>2</p> 
3	<p>Levante las horquillas hasta que entren en contacto con la carga.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>⚠ ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Si es necesario, asegure la carga a las horquillas con abrazaderas o dispositivos similares.</b></p> </div>	<p>3</p> 
4	Eleve lentamente la carga unas decenas de centímetros para comprobar su estabilidad, asegurándose de que el centro de gravedad de la carga está situado en el centro de las horquillas de elevación.	<p>4</p> 

Paso	Acción	Imagen
5	<p>Incline el mástil hacia atrás (hacia el asiento del conductor) para beneficiar el momento de inclinación y garantizar una mayor estabilidad de la carga durante el transporte.</p>	
6	<p>Adapte la velocidad de transporte al pavimento y al tipo de carga, evitando maniobras bruscas.</p> <p><b>⚠ ¡ADVERTENCIA!</b></p> <p><b>En caso de que:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>obstáculos a lo largo del recorrido;</b></li> <li>• <b>situaciones operativas especiales;</b></li> </ul> <p><b>no permitan una visión clara al operador, se requiere la asistencia de una persona en tierra fuera del alcance del aparato de elevación, con la tarea de señalar.</b></p>	-
7	<p>Coloque la carga en la zona de instalación elegida.</p>	-

Tab. 5.24.

### 5.3.2 - MÉTODO DE MANIPULACIÓN CON GRÚA

#### ¡ADVERTENCIA!

Es obligatorio utilizar cadenas, cuerdas y cáncamos con el marcado CE o con la normativa vigente en el lugar de instalación. No utilice cadenas unidas por pernos.

Compruebe siempre:

- que el cierre de seguridad del gancho vuelve a su posición original;
- que las cuerdas estén en buen estado y tengan una sección adecuada.

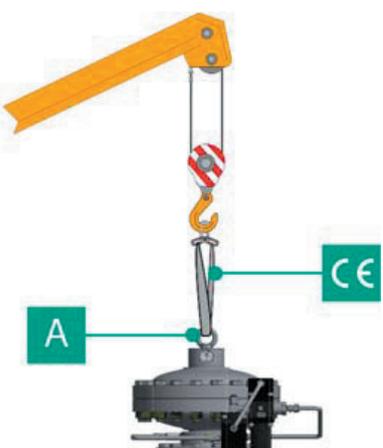
Está prohibido:

- arrastrar la carga por el suelo;
- trabajar en las proximidades de las líneas eléctricas;
- permanecer en el radio de operaciones de la grúa.

#### ¡ATENCIÓN!

**El embalaje debe manipularse siempre en posición vertical.**

El equipo debe manipularse utilizando los puntos de elevación previstos en el equipo. Para transportar correctamente, siga el procedimiento:

Paso	Acción	Imagen
1	<p>Fije la cuerda o la cadena de elevación a los soportes adecuados (A).</p> <p> <b>¡ADVERTENCIA!</b></p> <p><b>El punto de elevación está dimensionado para levantar solo el equipo y no otras partes del sistema conectadas al mismo.</b></p>	
2	<p>Levante la carga ligeramente, asegurándose de que las cuerdas o las cadenas estén apretadas.</p> <p> <b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Compruebe que la carga está correctamente equilibrada.</b></p>	
3	Mueva la carga evitando maniobras bruscas.	
4	Coloque la carga en la zona de instalación elegida.	

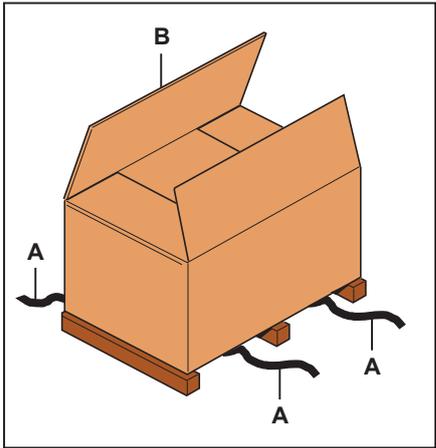
Tab. 5.25.

## 5.4 - RETIRADA DEL EMBALAJE

Retirada del embalaje	
<b>Cualificación del operador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte, manipulación, descarga y colocación en la obra.</li> <li>• Instalador.</li> </ul>
<b>EPI necesarios</b>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>⚠ ¡ADVERTENCIA!</b> </div> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. En caso de los E.P.I. necesarios para proteger contra los riesgos relacionados con el lugar de trabajo o las condiciones de funcionamiento, se debe hacer referencia a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>

Tab. 5.26.

Para desembalar el equipo, proceda como se describe :

Paso	Acción	Imagen
1	Retire los flejes (A).	
2	Retire el cartón de embalaje (B).	
3	Retire las fijaciones que sujetan el equipo a la base (si las hay).	
4	<p>Mueva el equipo desde la base hasta su lugar designado.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>⚠ ¡ATENCIÓN!</b></p> <p>Para mover manualmente el equipo si las dimensiones/peso del embalaje lo requieren, use al menos 2 operadores.</p> </div>	

Tab. 5.27.

### ⚠ ¡ATENCIÓN!

Después de retirar todos los materiales de embalaje, compruebe si hay alguna anomalía.

En caso de anomalías:

- no realice las operaciones de instalación;
- póngase en contacto con PIETRO FIORENTINI S.p.A. y comunique los datos de la placa de identificación del equipo.

### 5.4.1 - ELIMINACIÓN DEL EMBALAJE

#### ⚠ ¡ATENCIÓN!

Separe los distintos materiales de embalaje y elimínelos de acuerdo con la normativa vigente en el país de instalación.

## 5.5 - ALMACENAMIENTO Y CONDICIONES AMBIENTALES

Se muestran las condiciones ambientales mínimas previstas si el equipo debe almacenarse durante un largo período. Solo cumpliendo estos requisitos se puede garantizar el rendimiento declarado:

Condiciones	Datos
Periodo máximo de almacenamiento	Máximo 3 años. <b>¡ATENCIÓN!</b> Para instalaciones en periodos posteriores, véase el apartado 5.5.1 “Advertencias previas a la instalación tras un almacenamiento prolongado”.
Temperatura	No más de 40 °C
Humedad	No superior al 70%
Radiación	Lejos de fuentes de radiación según la norma UNI ISO 2230:2009

Tab. 5.28.

### 5.5.1 - ADVERTENCIAS PREVIAS A LA INSTALACIÓN TRAS UN ALMACENAMIENTO PROLONGADO

Para las instalaciones después de períodos de almacenamiento de más de 3 años, es necesario comprobar el estado de todas las piezas de goma y, si se encuentran deterioradas, sustituirlas para garantizar el correcto funcionamiento del equipo.

Para la sustitución de las piezas de goma del equipo, consulte el capítulo 9 «Mantenimiento y comprobaciones de funcionamiento».

#### **¡ATENCIÓN!**

**PIETRO FIORENTINI S.p.A. recomienda comprobar el estado de las piezas de goma en caso de períodos de inactividad o almacenamiento de más de 3 años.**



## 6 - INSTALACIÓN

### 6.1 - REQUISITOS PREVIOS A LA INSTALACIÓN

#### 6.1.1 - CONDICIONES AMBIENTALES ADMISIBLES

El lugar de instalación deberá adecuarse al uso seguro del equipo.

La zona de instalación del equipo debe contar con una iluminación que garantice una buena visibilidad del operador durante las fases de trabajo del equipo.

#### ¡ATENCIÓN!

**El equipo debe trabajar en lugares correctamente iluminados mediante una iluminación artificial adecuada para la protección del operador (de acuerdo con la norma UNI EN 12464-1:2011 y UNI EN 12464-2:2014).**

**En caso de operaciones de mantenimiento localizadas en zonas y/o partes insuficientemente iluminadas, es obligatorio:**

- utilizar todas las fuentes de luz de la instalación;
- equípese con un sistema de iluminación portátil o conectado a la red eléctrica.

#### ¡ATENCIÓN!

**Para utilizar el equipo de forma segura, verifique los datos de la placa de características del equipo y/o de cualquier accesorio.**

### 6.1.2 - COMPROBACIONES ANTES DE LA INSTALACIÓN

Con respecto a su **presión admisible PS**, el equipo no requiere ningún dispositivo de seguridad adicional aguas arriba para proteger contra la sobrepresión cuando resulta la presión máxima incidental aguas abajo para la estación de reducción aguas arriba:

$$\text{MIPd} \leq 1,1 \text{ PS}$$

**MIPd** = valor máximo de la presión descendente incidental (para más información, véase la norma UNE EN 12186: 2014).

#### ¡ATENCIÓN!

**Si la instalación del equipo requiere la aplicación en el campo de racores de compresión, estos deben ser instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los racores.**

**La elección de los racores debe ser compatible con:**

- el uso especificado para el equipo;
- las especificaciones de la instalación cuando se prevea.

Antes de proceder a la instalación, debe asegurarse de que:

- las dimensiones previstas del lugar de instalación son compatibles con las dimensiones del equipo;
- existe un espacio alrededor del equipo para facilitar las operaciones de mantenimiento por parte de los operadores;
- las tuberías situadas antes y después están al mismo nivel y son capaces de soportar el peso del equipo;
- las conexiones de admisión y descarga de las tuberías están alineadas en las bridas;
- las conexiones de admisión y descarga del equipo están limpias y sin daños;
- el interior de la tubería aguas arriba está limpio y libre de residuos de procesamiento como escorias de soldadura, arena, residuos de pintura, agua, etc.

#### Instalación

<b>Cualificación del operador</b>	Instalador
<b>EPI necesarios</b>	 <p> <b>¡ADVERTENCIA!</b></p> <p><b>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
<b>Herramientas necesarias</b>	Consulte el capítulo 7 «Equipos para la puesta en funcionamiento/mantenimiento».

Tab. 6.29.

## 6.2 - ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA LA FASE DE INSTALACIÓN

### ¡ADVERTENCIA!

Antes de proceder con la fase de instalación, asegúrese de que las válvulas instaladas en la línea antes y después estén cerradas.

### ¡ADVERTENCIA!

La instalación también podría realizarse en un entorno explosivo, por lo que deberán adoptarse todas las medidas de prevención y protección necesarias.

En lo referente a estas medidas, consulte la normativa vigente en el lugar de instalación.

### 6.3 - INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LAS CONEXIONES

El equipo debe instalarse en la línea con la flecha del cuerpo apuntando en la dirección del flujo de gas.  
En la instalación en línea deben estar presentes:

Pos.	Descripción
1	n.º 1 <b>válvula de cierre antes</b> del equipo;
2	n.º 2 <b>válvulas de ventilación</b> , una antes y otra después del equipo;
3	n.º 2 <b>manómetros</b> colocados uno aguas arriba y otro aguas abajo del equipo;
4	n.º 1 <b>válvula de bloqueo</b>
5	n.º 1 <b>válvula de cierre aguas abajo</b> del equipo

Tab. 6.30.

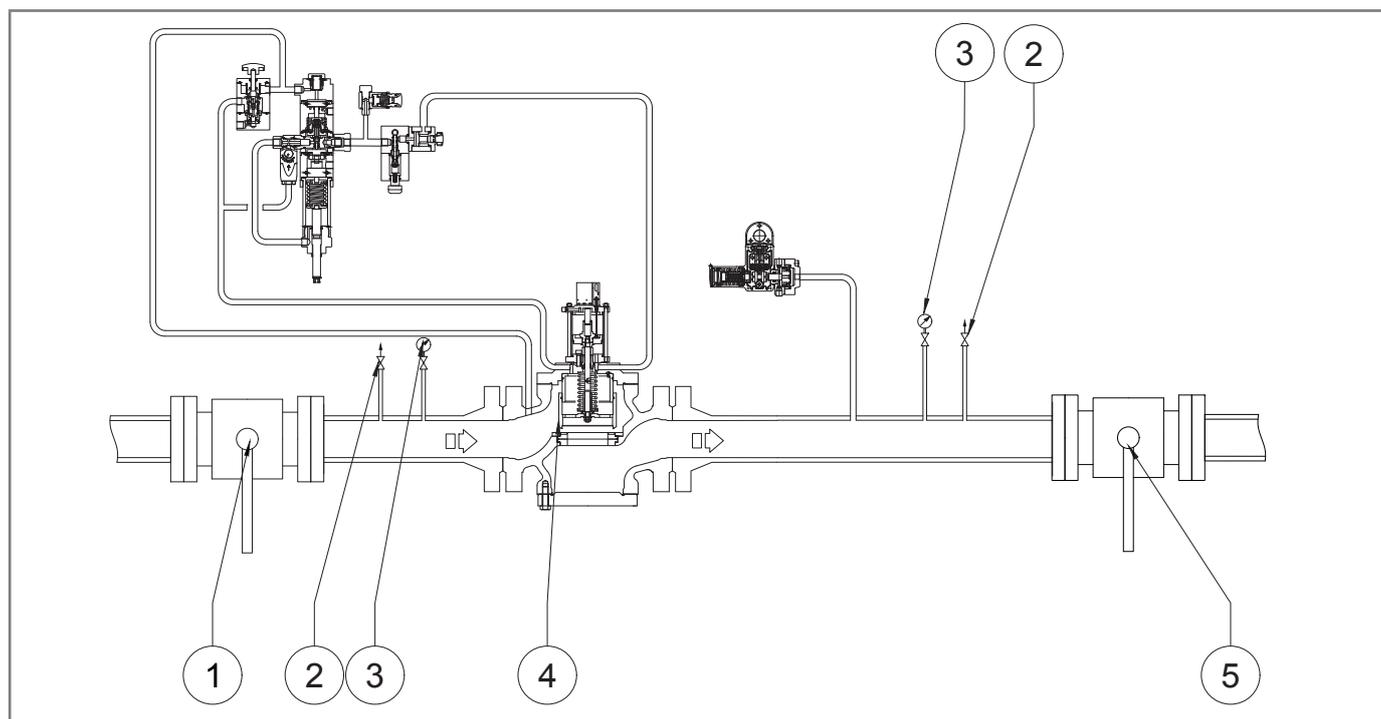


Fig. 6.5. Instalación en línea

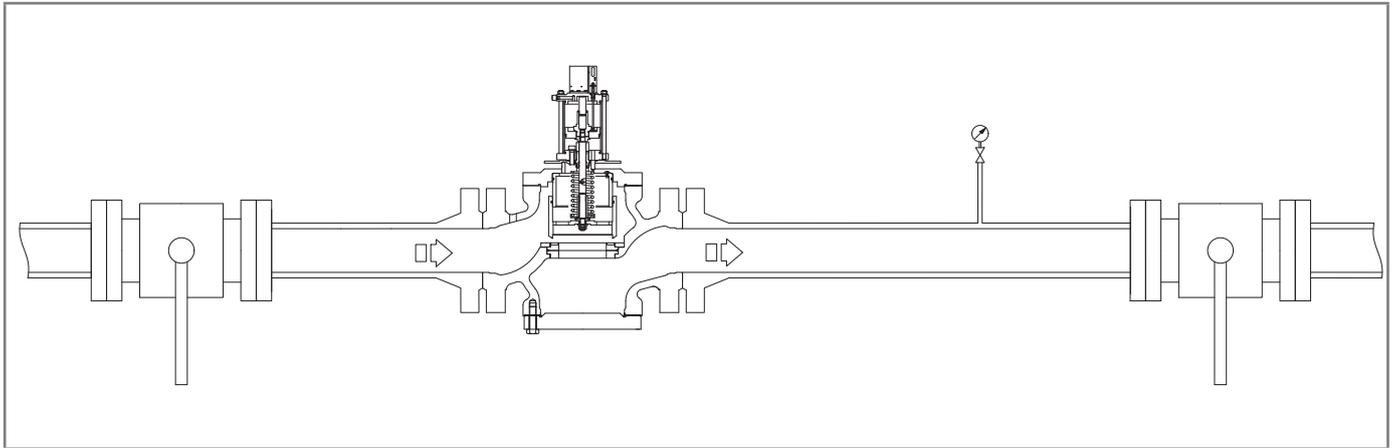
#### ¡ATENCIÓN!

Cuando el dispositivo se utiliza en estaciones de reducción de la presión del gas, debe instalarse como mínimo de acuerdo con los requisitos de la norma UNI EN 12186:2014 o UNI EN 12279:2007.

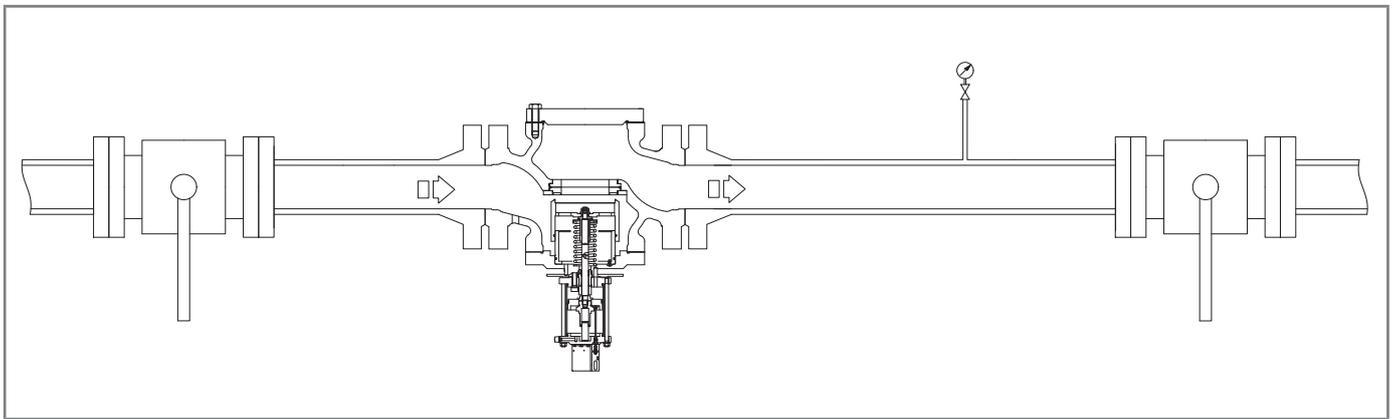
Las ventilaciones de los equipos deben ser canalizadas de acuerdo con la norma UNI EN 12186:2014 o UNI EN 12279:2007 o las normas vigentes en el lugar donde se instala el equipo.

## 6.4 - POSICIONES DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Las figuras 6.6 y 6.7 ilustran las disposiciones admitidas:



*Fig. 6.6. Posición estándar*



*Fig. 6.7. Posición invertida*

## 6.5 - PROCEDIMIENTOS DE INSTALACIÓN

### 6.5.1 - PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO EN LÍNEA

Para instalar el equipo en línea, proceda de la siguiente manera:

Paso	Acción
1	Coloque el equipo en la sección de la línea designada.
2	Coloque las juntas entre la brida de la línea y la brida del equipo.
3	Introduzca los pernos en los agujeros correspondientes de las bridas de conexión.
4	Apriete los tornillos según las normas técnicas de apriete de las bridas.

Tab. 6.31.

### 6.5.2 - CONEXIÓN DE LAS TOMAS DE IMPULSO A LAS TUBERÍAS POSTERIORES

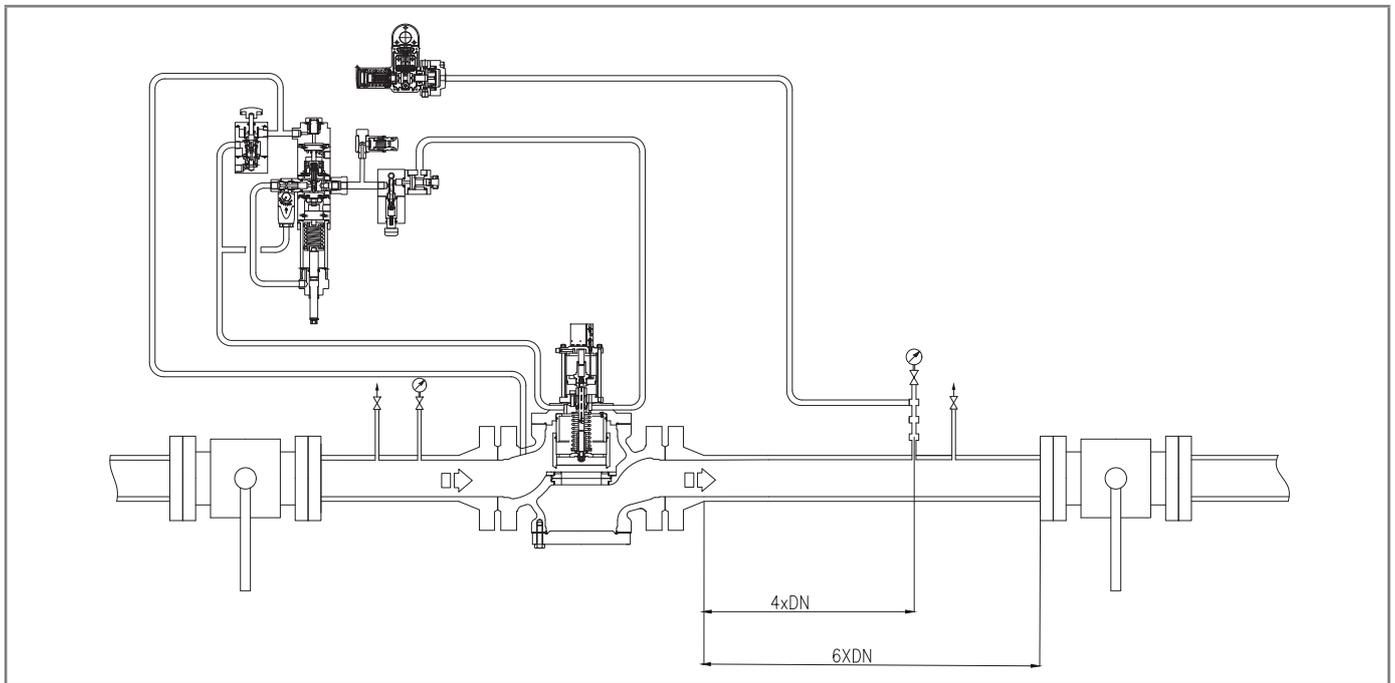


Fig. 6.8. Conexiones soldadas de la tubería

Para lograr un buen funcionamiento, es esencial que:

- la válvula de cierre de aguas abajo esté ajustada como mínimo a 6 veces el diámetro nominal del tubo aguas abajo del equipo;
- las tomas de impulsión aguas abajo estén situadas en una sección recta de tubería (de diámetro uniforme) que tenga una longitud igual a 4 veces el diámetro nominal de la tubería como mínimo.

Para un rendimiento óptimo, la velocidad del fluido presurizado en el punto de admisión no debe superar los siguientes valores:

$$V_{\text{máx}} = 30 \text{ m/s para } P_a > 5 \text{ bar}$$

$$V_{\text{máx}} = 25 \text{ m/s para } P_a < 5 \text{ bar}$$

Como limitación de uso, la velocidad del fluido presurizado en el punto de admisión no debe superar los siguientes valores:

$$V_{\text{máx}} = 40 \text{ m/s para } P_a > 5 \text{ bar}$$

Utilice la siguiente fórmula para calcular la velocidad del flujo:

$$V = 345,92 \times \frac{Q}{DN^2} \times \frac{1 - 0,002 \times Pd}{1 + Pd}$$

**V** = velocidad del gas en m/s

**Q** = caudal de gas en Sm<sup>3</sup>/h

**DN** = diámetro nominal del regulador en mm

**Pd** = presión de descarga del regulador en barg

**¡ATENCIÓN!**

Todas las conexiones neumáticas que se realicen en campo deben tener tuberías con un diámetro interno mínimo de 8 mm.

**¡ATENCIÓN!**

Si hay un regulador aguas abajo de la válvula de cierre, consulte el manual del regulador para conectar los puertos de impulso.

Para evitar la acumulación de impurezas y la condensación en las conexiones neumáticas de las tomas de impulso, es necesario que:

- las conexiones de la conexión neumática estén siempre soldadas en la parte superior o como máximo a 90° con respecto al eje del tubo (consulte Fig. 6.9);
- el orificio de la tubería no tiene rebabas ni salientes internos;
- la pendiente de la conexión neumática sea siempre del 5-10% hacia la conexión de la tubería posterior.

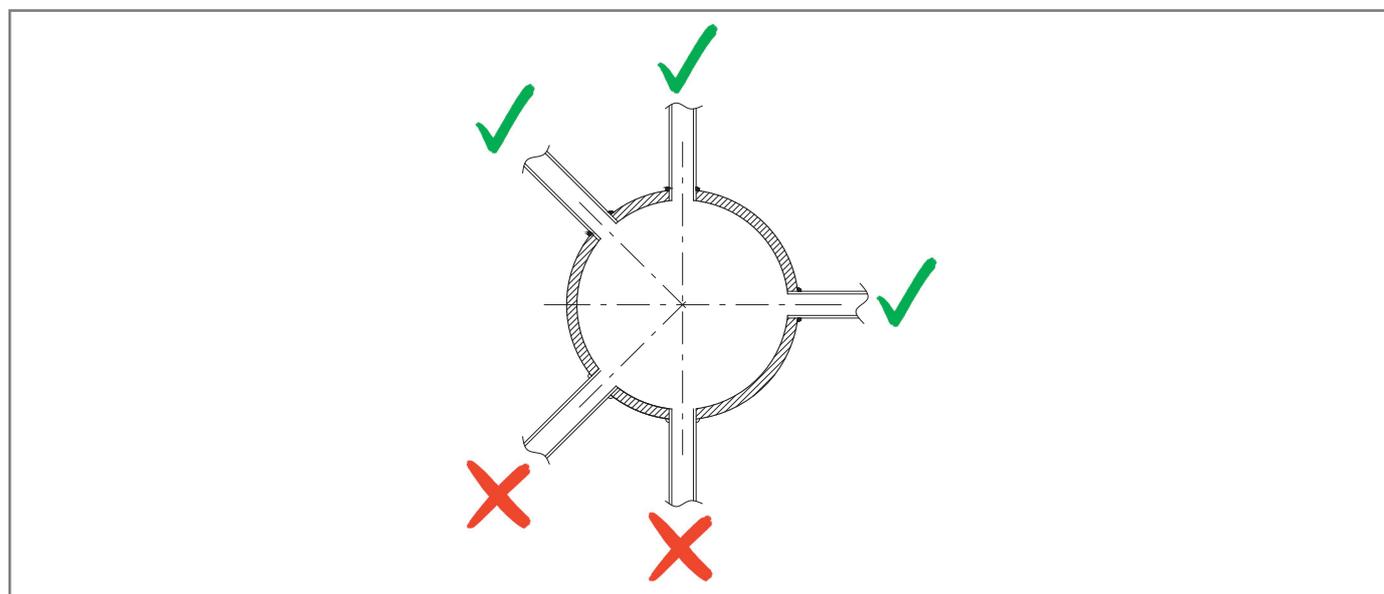


Fig. 6.9. Conexiones soldadas de la conexión neumática

Si hay una toma de impulso múltiple, conecte las conexiones del equipo como se indica a continuación:

- 3 y 4 a las tomas de impulsos pilotos, si los hay;
- 5 y 6 a las tomas de impulso del presostato del LINE OFF 2.0.

**¡ATENCIÓN!**

**No se recomienda interponer válvulas de cierre en las tomas de impulso si hay una toma de impulso múltiple. En cualquier caso, siga la normativa vigente en el lugar de instalación y uso del equipo.**

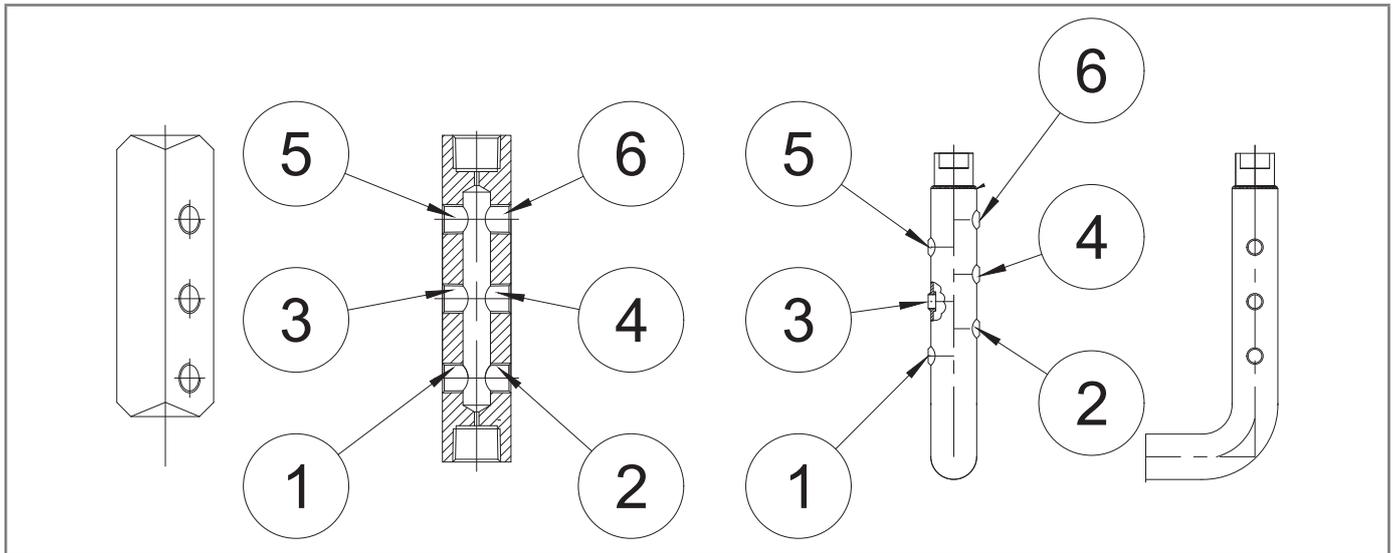


Fig. 6.10. Conexiones del equipo

## 6.6 - VERIFICACIÓN POSTERIOR A LA INSTALACIÓN Y PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

Antes de pasar a la puesta en marcha, es necesario asegurarse de que todas las conexiones están:

- debidamente aseguradas/apretadas para evitar cualquier fuga durante la puesta en marcha;
- correctamente conectadas.

## 7 - EQUIPO PARA LA PUESTA EN MARCHA/MANTENIMIENTO

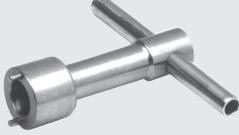
### 7.1 - LISTADO DE LOS EQUIPOS NECESARIOS

Uso de equipos de puesta en marcha/mantenimiento	
<b>Cualificación del operador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado del mantenimiento mecánico.</li> <li>• Encargado del mantenimiento eléctrico.</li> <li>• Instalador.</li> <li>• Técnico del usuario.</li> </ul>
<b>EPI necesarios</b>	<div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>⚠ ¡ADVERTENCIA!</b></p> </div> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>

Tab. 7.32.

En la Tab. 7.33 se explican los necesarios para la puesta en marcha y el mantenimiento del equipo:

Ref.	Tipo de equipo	Imagen
<b>A</b>	Llave combinada	
<b>B</b>	Llave de aguja ajustable	
<b>C</b>	Llave compás de agujas	
<b>D</b>	Llave de vaso poligonal doble	
<b>E</b>	Llave hexagonal doblada macho	
<b>F</b>	Llave en T macho hexagonal	

Ref.	Tipo de equipo	Imagen
<b>G</b>	Llave hexagonal en T del casquillo guía	
<b>H</b>	Destornillador de estrella (Phillips)	
<b>I</b>	Destornillador de punta plana	
<b>L</b>	Herramienta de extracción de juntas tóricas	
<b>M</b>	Alicates para anillos	
<b>N</b>	Llave especial Fiorentini	
<b>O</b>	Llave especial Fiorentini	
<b>P</b>	Herramienta especial Fiorentini	

Tab. 7.33.

## 7.2 - EQUIPOS NECESARIOS PARA LAS DIFERENTES CONFIGURACIONES

La tabla 7.35 está marcada por:

Término	Descripción
<b>LI.</b>	Llave, referida al equipo que aparece en la tab. 7,33.
<b>Cód.</b>	Código, referido a los equipos.
<b>DN</b>	Diámetro nominal de la configuración de referencia.
<b>L.</b>	Longitud, referida al equipo.
<b>Ref.</b>	Referencia al equipo.
<b>Tipo</b>	Tipo (tamaño) o código del equipo.

Tab. 7.34.

HBC 975:						
Herramientas		Tamaño [pulgadas]   DN [mm]				
Ref.	Tipo	100   4"	150   6"	200   8"	250   10"	300   12"
<b>A</b>	LI.	7-14-17-19-22-24-27-30-32-41	7-14-17-19-22-24-27-30-32-41	7-14-17-19-22-24-27-32-41	7-14-16-17-19-24-27-32-36-50-57	17-19-22-24-30-32-50-65
<b>B</b>	L.	300				
<b>C</b>	Ø	4				
<b>D</b>	LI.	9-10-15-17-21-22-24-27	9-10-15-17-21-22-24-27	9-10-15-17-21-22-24-27	17-21-27-30	17-24-41-65
<b>E</b>	LI.	9-10-15-24	9-10-15-24	9-10-15-24	27	3-6-17
<b>F</b>	LI.	2-3-4-5-6	2-3-4-5-6	2-3-4-5-6	2-3-4-5-6-17	6
<b>I</b>	L.	6,5 x 100				
<b>L</b>	Cód.	7999099				
<b>M</b>	Ø	16-60				
<b>N</b>	Cód.	7999019				
<b>P</b>	Cód.	7999097				

Tab. 7.35.



## 8 - PUESTA EN MARCHA

### 8.1 - ADVERTENCIAS GENERALES

#### 8.1.1 - REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA LA PUESTA EN MARCHA

##### ¡PELIGRO!

Durante la puesta en marcha, deben evaluarse los riesgos causados por posibles vertidos de gases inflamables o nocivos a la atmósfera.

##### ¡PELIGRO!

En caso de instalación en redes de distribución de gas natural, debe considerarse el riesgo de formación de una mezcla explosiva (gas/aire) en el interior de las tuberías si no se adopta un procedimiento de inertización de la línea.

##### ¡ADVERTENCIA!

Durante las operaciones de puesta en marcha, el personal no autorizado debe ser mantenido a distancia. La zona cerrada debe estar marcada con señales y/o vallados.

##### ¡ATENCIÓN!

La puesta en marcha debe ser realizada por personal debidamente formado.

El equipo se suministra con el presostato/dispositivo de control, ya calibrado.

##### ¡ATENCIÓN!

Es posible que, por diversas razones (por ejemplo, vibraciones durante el transporte), el calibrado de los accesorios del equipo varíe, manteniéndose dentro de los valores indicados en las placas de características.

Antes de la puesta en marcha del equipo, es necesario comprobar que:

- todas las válvulas de cierre (aguas arriba, aguas abajo, derivación si procede) estén cerradas;
- el gas esté a una temperatura dentro de los límites indicados en la placa de características.

#### Puesta en marcha

<b>Cualificación del operador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalador.</li> <li>• Técnico del usuario.</li> </ul>
<b>EPI necesarios</b>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="background-color: #f96; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <b>¡ADVERTENCIA!</b> </div> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
<b>Herramientas necesarias</b>	<p>Consulte el capítulo 7 «Equipos para la puesta en funcionamiento/mantenimiento».</p>

Tab. 8.36.

## 8.2 - PROCEDIMIENTOS PRELIMINARES PARA LA PUESTA EN MARCHA

### ¡PELIGRO!

Antes de la puesta en marcha del equipo, es obligatorio asegurarse de que se ha eliminado cualquier fuente de explosión, si existe tal peligro.

### ¡ADVERTENCIA!

Antes de la puesta en marcha, hay que asegurarse de que las condiciones de uso se ajustan a las características del equipo.

### ¡ATENCIÓN!

Para proteger el equipo de posibles daños, nunca se deben realizar las siguientes operaciones:

- presurización a través de una válvula situada aguas abajo del equipo;
- despresurización a través de una válvula situada aguas arriba del equipo.

La puesta en marcha puede realizarse siguiendo dos procedimientos diferentes:

### Tipos de puesta en marcha

<b>Introducción de un fluido inerte</b>	Presurización del equipo introduciendo un fluido inerte (por ejemplo, nitrógeno) para evitar mezclas potencialmente explosivas en servicios con gases combustibles.
 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>Durante la fase de presurización, compruebe siempre que el equipo no tenga fugas.</b>	
<b>Introducción directa</b>	Introducción directa del gas en las tuberías manteniendo la velocidad del gas en el interior de las mismas lo más baja posible (valor máximo permitido de 5 m/s).

Tab. 8.37.

### 8.3 - VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA PUESTA EN MARCHA

Sello		Procedimiento
<b>Externa</b>	Elemento bajo presión	Aplique un agente espumante y verifique que no haya fugas visibles.
<b>Interna</b>	Elemento que separa dos cámaras de presión	La presión en la cámara cerrada con la presión más baja permanece estable durante un período no inferior a 15 minutos.

### 8.4 - CALIBRACIÓN DE LOS ACCESORIOS ACTUALES

La válvula de bloqueo normalmente se suministra ya ajustada al valor de calibración requerido, pero por seguridad es aconsejable comprobar la calibración según los procedimientos ilustrados en los capítulos siguientes.

## 8.5 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO

### 8.5.1 - PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO

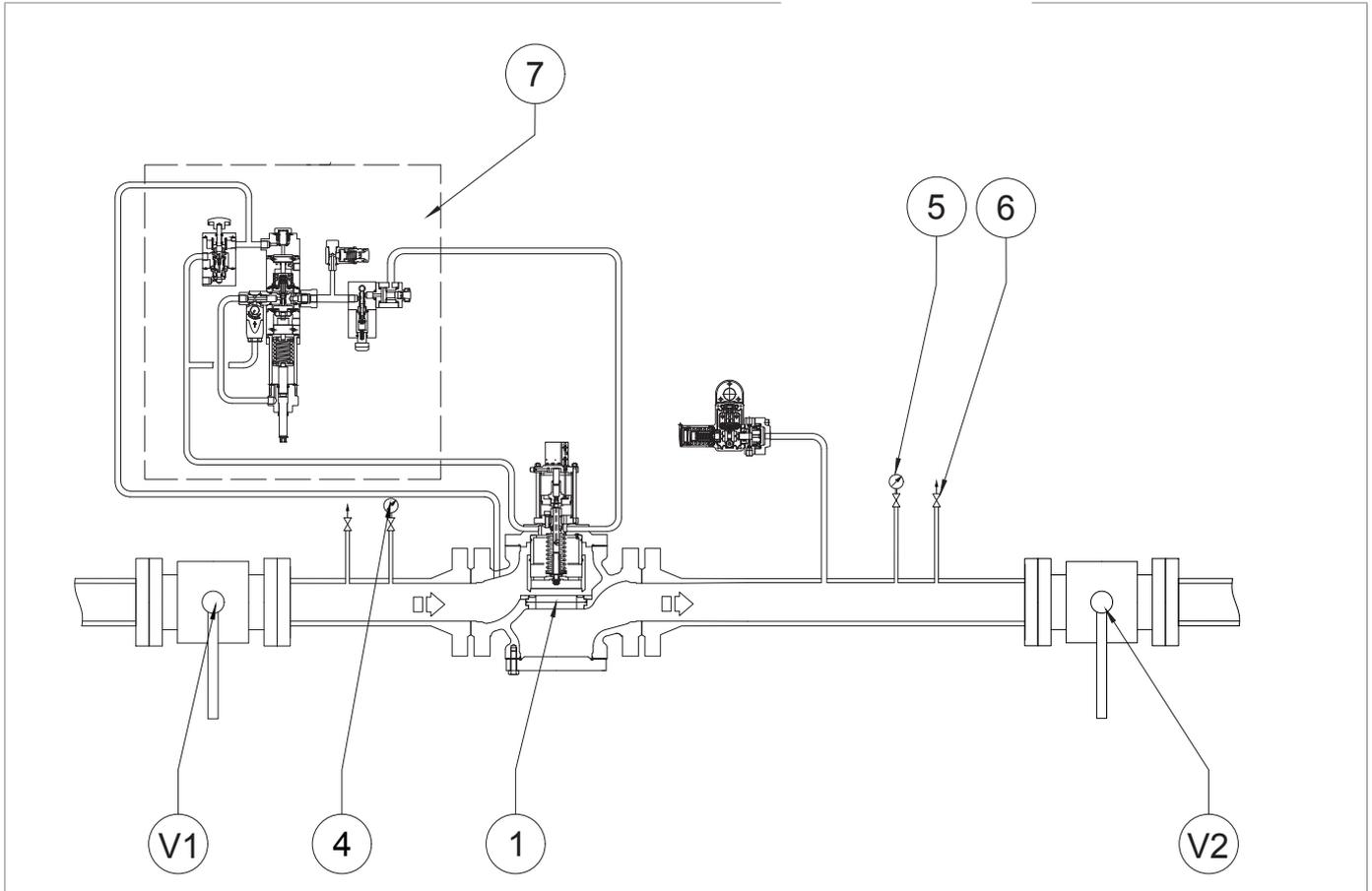


Fig. 8.11. Estanqueidad de la válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
1	<p>Compruebe que la válvula de bloqueo (1) esté en posición cerrada.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Consulte la varilla indicadora ubicada encima de la válvula de bloqueo.</b></p>
2	Abra el purgador (6).
3	Drene completamente la sección aguas abajo.
4	<p>Abra la válvula situada aguas arriba (V1).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Utilice una sustancia espumosa para comprobar el sellado a través del purgador (6).</b></p>

Tab. 8.38.



## 8.5.2 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE LOS PRESOSTATOS MOD. 100 PARA EL LINE OFF 2.0

### 8.5.2.1 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRADO SIN REGULADOR PRINCIPAL

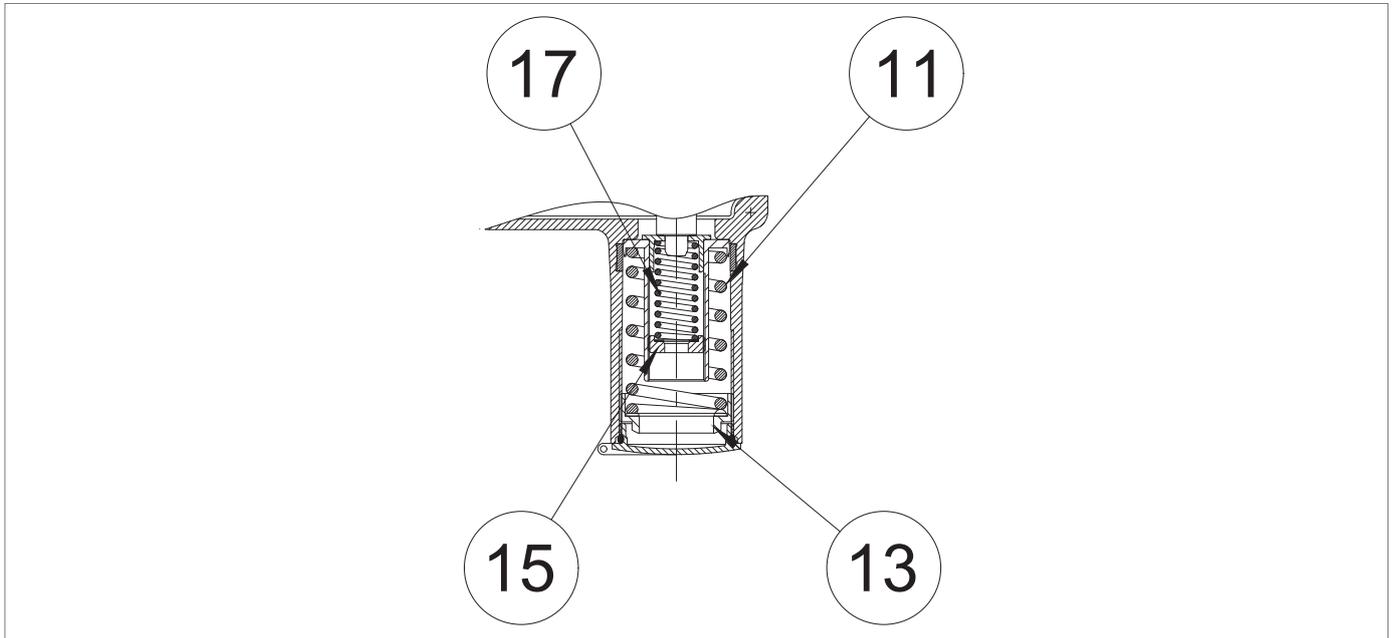


Fig. 8.12. Calibración de los presostatos Mod.100

### CALIBRACIÓN DEL MUELLE PARA DISPARO DE LA PRESIÓN MÁXIMA

Paso	Acción
1	Desconecte la toma de impulso entre el presostato y la línea.
2	<p>Aumente la presión en el cabezal del interruptor de presión, utilizando una fuente de presión externa para verificar la calibración correcta.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Verifique la presión consultando el manómetro adicional en la fuente externa utilizada para la calibración.</b></p> <p><b>Si la válvula de bloqueo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se dispara antes del valor de presión previsto: enrosque (en el sentido de las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (13) para comprimir más el muelle (11);</li> <li>• no se dispara con el valor de presión previsto: desenrosque (en sentido contrario a las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (13), para aliviar el muelle (11).</li> </ul>
3	Disminuya la presión en el cabezal del presostato.
4	Arme el bloque actuando sobre la palanca situada en la válvula 3/2 (fig. 4.1, ref. 8).
5	<p>Repita los pasos 2-3-4 al menos tres veces.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</b></p>
6	Desconecte la fuente de presión externa desde la toma de impulso del presostato.
7	Vuelva a conectar la toma de impulso entre el presostato y la línea.

Tab. 8.39.

**CALIBRACIÓN DEL MUELLE PARA EL DISPARO DE LA PRESIÓN MÍNIMA (SI LO LLEVA)**

Paso	Acción
1	Desconecte la toma de impulso entre el presostato y la línea.
2	<p>Con una fuente de presión externa conectada a la toma de impulso del presostato, aplique presión al cabezal del presostato.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Aumente la presión hasta alcanzar el valor de reinicio del bloque.</b> </div>
3	Arme el bloque actuando sobre la palanca situada en la válvula 3/2 (fig. 4.1, ref. 8).
4	<p>Libere la presión del presostato hasta el valor de intervención de la válvula de bloqueo.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</b> </div>
5	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Verifique la presión consultando el manómetro adicional en la fuente externa utilizada para la calibración.</b> </div> <p><b>Si la válvula de bloqueo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se dispara antes del valor de presión previsto: desenrosque (en sentido contrario a las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (15), para aliviar el muelle (17).</li> <li>• no se dispara antes del valor de presión previsto: enrosque (en el sentido de las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (15) para comprimir más el muelle (17);</li> </ul>
6	<p>Compruebe la correcta calibración del muelle de presión mínima, repitiendo los pasos 2-3-4 al menos tres veces.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</b> </div>
7	<p>Compruebe la correcta calibración del muelle de presión máxima, repitiendo los pasos 2-3-4 de la tabla 8.39 al menos tres veces.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</b> </div>
8	Desconecte la fuente de presión externa desde la toma de impulso del presostato.
9	Vuelva a conectar la toma de impulso entre el presostato y la línea.

*Tab. 8.40.*

### 8.5.2.2 - PROCEDIMIENTO DE CALIBRADO CON REGULADOR PRINCIPAL

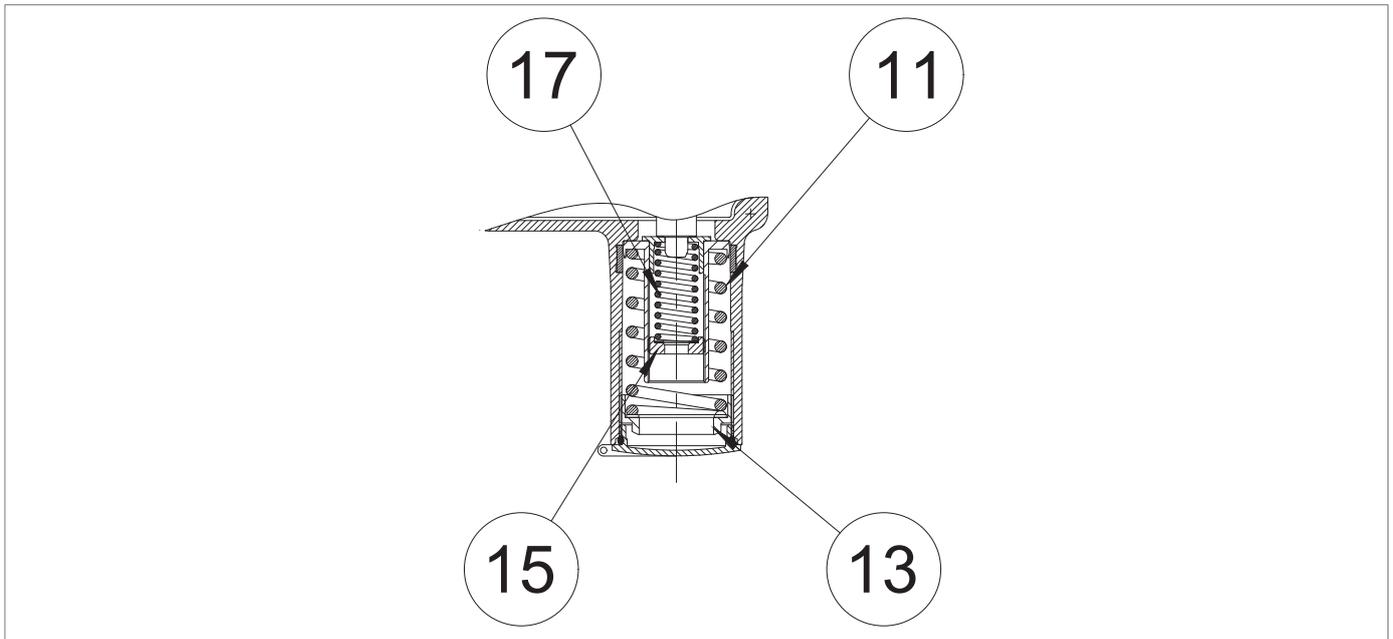


Fig. 8.13. Calibración de los presostatos Mod.100

### CALIBRACIÓN DEL MUELLE PARA DISPARO DE LA PRESIÓN MÁXIMA

Paso	Acción
	Aumente la presión aguas abajo hasta el valor de intervención de la válvula de bloqueo, actuando sobre el regulador principal, para comprobar la correcta calibración.
1	<p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p>Compruebe la presión consultando el manómetro (fig. 8.11, ref. 5) situado aguas abajo del regulador principal.</p> <p>Si la válvula de bloqueo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• se dispara antes del valor de presión previsto: enrosque (en el sentido de las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (13) para comprimir más el muelle (11);</li> <li>• no se dispara con el valor de presión previsto: desenrosque (en sentido contrario a las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (13), para aliviar el muelle (11).</li> </ul>
2	Reduzca la presión en la sección de aguas abajo abriendo el purgador (fig. 8.11, ref. 6) para llevarla al valor de calibración del regulador principal.
3	Cierre el purgador (fig. 8.11, ref.6).
4	Arme el bloque actuando sobre la palanca situada en la válvula 3/2 (fig. 4.1, ref. 8).
5	<p>Repita los pasos 2-3-4 al menos tres veces.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</p>

Tab. 8.41.

## CALIBRACIÓN DEL MUELLE PARA EL DISPARO DE LA PRESIÓN MÍNIMA (SI LO LLEVA)

Paso	Acción
1	Abra el purgador (fig. 8.11, ref.6) en atmósfera y manténgalo abierto para las fases siguientes.
2	<p>Disminuya la presión aguas abajo hasta la presión de bloqueo mínima requerida girando el regulador principal.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Compruebe la presión consultando el manómetro aguas abajo (fig. 8.11 ref. 5).</b></p> <p><b>Si la válvula de bloqueo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>se dispara antes del valor de presión previsto: desenrosque (en sentido contrario a las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (15), para aliviar el muelle (17).</b></li> <li>• <b>no se dispara antes del valor de presión previsto: enrosque (en el sentido de las agujas del reloj) la tuerca anular de ajuste (15) para comprimir más el muelle (17);</b></li> </ul> </div>
3	Cierre el purgador (fig. 8.11, ref.6).
4	Igualar la presión aguas arriba y aguas abajo de la válvula de bloqueo utilizando la válvula by-pass HP2/2 (fig. 8.4, ref. 7.1).
5	Vuelva a abrir el purgador (fig. 8.11, ref. 6).
6	Aumente la presión aguas abajo hasta el valor establecido actuando sobre el regulador principal.
7	Arme el bloque actuando sobre la palanca situada en la válvula 3/2 (fig. 4.1, ref. 8).
8	<p>Compruebe que el regulador principal esté correctamente calibrado.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>El valor de calibrado debe respetar los límites de funcionamiento indicados en la placa de características.</b></p> </div>
9	Compruebe la correcta calibración del muelle de presión mínima, repitiendo los pasos 2-3-4 al menos tres veces.
10	Cierre el purgador (fig. 8.11, ref.6).
11	Compruebe la correcta calibración del muelle de presión máxima, repitiendo los pasos 2-3-4 de la tabla 8.41 al menos tres veces.

Tab. 8.42.

**8.5.3 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO DEL EQUIPO CON LINE OFF 2.0**

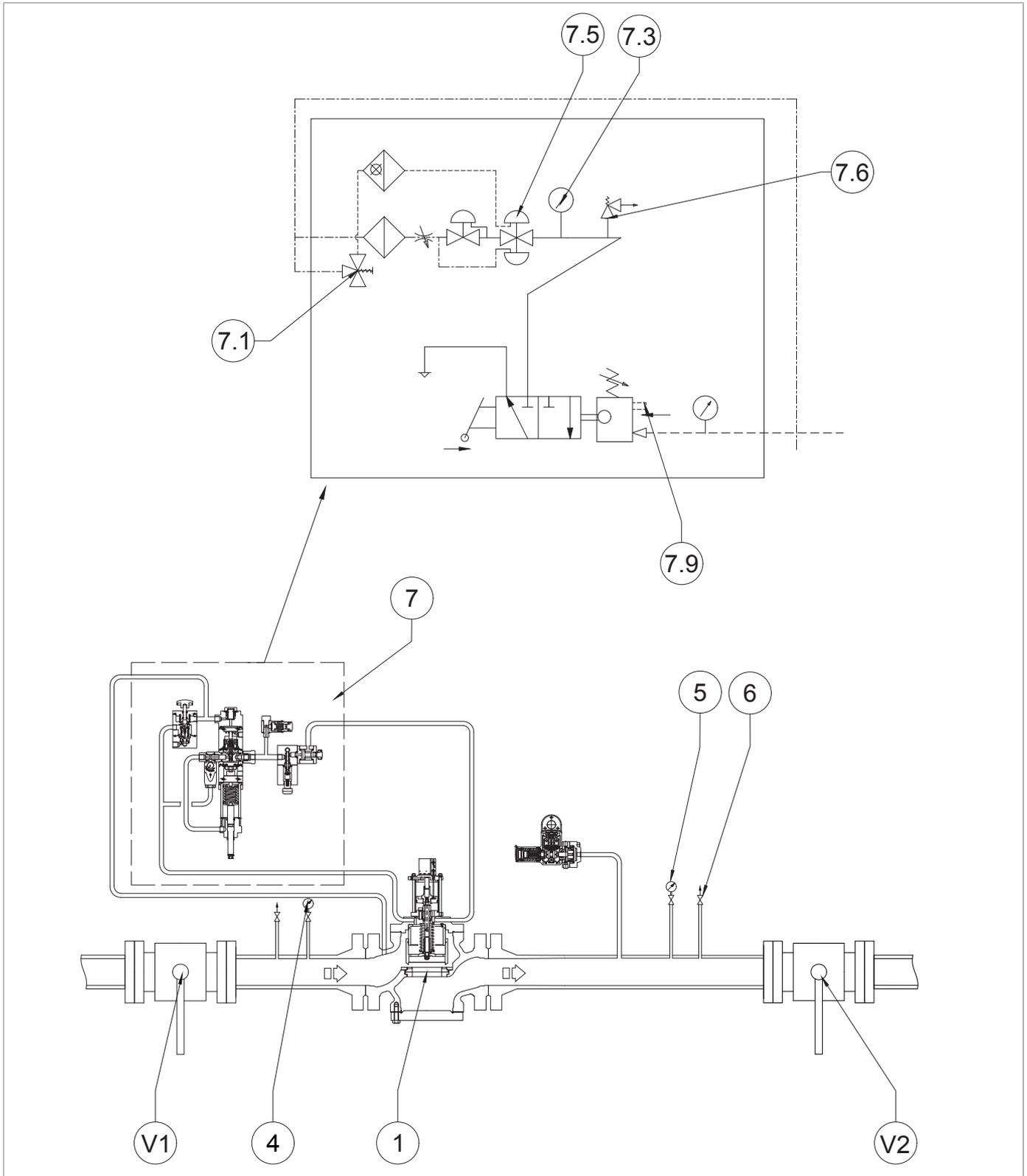


Fig. 8.14. Puesta en servicio y calibración LINE OFF 2.0 para HBC 975

Paso	Acción
1	Mantenga pulsado el botón de la válvula de by-pass HP2/2 (7.1) para: <ul style="list-style-type: none"> <li>llevar la presión aguas arriba al grupo de alimentación LINE OFF 2.0;</li> <li>igualar la presión del obturador de la válvula de bloqueo HBC 975.</li> </ul>
2	Suelte el botón de la válvula de by-pass HP2/2 (7.1) después de comprobar que las presiones aguas arriba y aguas abajo de la válvula de bloqueo sean iguales.
3	Gire el tornillo de ajuste del regulador R44/SS (7.5) en el sentido de las agujas del reloj y enrósquelo hasta alcanzar el valor de intervención (6 bar) de la válvula de seguridad VS/FI (7.6). <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Compruebe la presión consultando el manómetro (7.3) conectado al regulador R44/SS.</b> </div>
4	Si la válvula de seguridad VS/FI (7.6): <ul style="list-style-type: none"> <li>se abre antes del valor de presión previsto: desenrosque la tuerca anular de bloqueo y enrosque el tapón de ajuste en el sentido de las agujas del reloj para comprimir más el muelle interior;</li> <li>no se abre al valor de presión especificado: desenrosque la tuerca anular de bloqueo y desenrosque el tapón de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj para liberar el muelle del interior.</li> </ul>
5	Compruebe el correcto calibrado de la válvula VS/FI (7.6): <ul style="list-style-type: none"> <li>disminuyendo la presión al girar el tornillo de ajuste del regulador R44/SS (7.5);</li> <li>aumentando la presión hasta que se dispare la válvula VS/FI (7.6) al girar el tornillo de ajuste del regulador R44/SS (7.5).</li> </ul>
6	Para una correcta calibración de la válvula VS/FI (7.6), repita el paso 5 al menos tres veces.
7	Calibre el regulador R44/SS (7.5), utilizando el tornillo de ajuste, al valor de presión requerido (mín. 4 bar, máx. 5 bar) con referencia al manómetro conectado (7.3), luego: <ul style="list-style-type: none"> <li>si el valor de presión del manómetro es inferior al valor de ajuste del regulador R44/SS (7.5): apriete el tornillo de ajuste en el sentido de las agujas del reloj para que el muelle se comprima en el interior;</li> <li>si el valor de presión del manómetro es superior al valor de ajuste del regulador R44/SS (7.5): desenrosque el tornillo de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj para descargar aún más el muelle en su interior.</li> </ul>
8	Pulse el botón de la válvula de by-pass HP2/2 (7.1) y compruebe de nuevo que la presión aguas arriba y aguas abajo sean iguales.
9	Suelte el botón de la válvula de by-pass HP2/2 (7.1).
10	Arme la válvula de bloqueo HBC975 accionando la palanca (7.9).

Tab. 8.43.



## 9 - MANTENIMIENTO Y COMPROBACIONES DE FUNCIONAMIENTO

### 9.1 - ADVERTENCIAS GENERALES

#### ¡PELIGRO!

- Las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal formado en seguridad laboral, cualificado y autorizado para las actividades relacionadas con el equipo.
- Todas las operaciones de mantenimiento requieren un conocimiento exhaustivo y especializado del equipo, las operaciones necesarias, los riesgos que conlleva y los procedimientos correctos para un funcionamiento seguro
- Los trabajos de reparación o mantenimiento no contemplados en este manual solo pueden realizarse con la autorización previa de PIETRO FIORENTINI S.p.A.. No se puede atribuir ninguna responsabilidad por daños a personas o cosas a PIETRO FIORENTINI S.p.A. por intervenciones distintas a las descritas o realizadas de forma distinta a la especificada.

#### ¡ADVERTENCIA!

Antes de realizar cualquier trabajo, es importante asegurarse de que la línea en la que está instalado el equipo:

- haya sido interceptada aguas arriba y aguas abajo;
- se haya descargado.

Después de liberar la presión de la línea, dispare la válvula de bloqueo.

#### ¡ADVERTENCIA!

En caso de duda, está prohibido operar. Póngase en contacto con PIETRO FIORENTINI S.p.A. para obtener las aclaraciones necesarias.

La manipulación y/o uso del equipo incluye intervenciones que se hacen necesarias como resultado del uso normal, tales como

- las inspecciones y controles;
- las comprobaciones funcionales;
- el mantenimiento ordinario;
- el mantenimiento extraordinario.

#### ¡ATENCIÓN!

Los trabajos de mantenimiento están estrechamente relacionados:

- con la calidad del gas transportado (impurezas, humedad, gasolina, sustancias corrosivas);
- con la eficacia de la filtración;
- con las condiciones de uso del equipo.

Una buena gestión del equipo requiere:

- respetar los intervalos indicados en el manual para las comprobaciones de funcionamiento y el mantenimiento ordinario;
- no superar el intervalo de tiempo entre intervenciones. El intervalo de tiempo está pensado como el máximo aceptable; en cambio, puede acortarse.
- compruebe con prontitud la causa de cualquier anomalía, como ruidos excesivos, fugas de líquido o similares, y súbela. La eliminación a tiempo de las causas de las averías y/o el mal funcionamiento evita que se produzcan más daños en los equipos y garantiza la seguridad de los operadores.

Antes de iniciar las operaciones de desmontaje, hay que asegurarse de

- que las piezas de repuesto y las piezas utilizadas en las sustituciones tienen los requisitos adecuados para garantizar las prestaciones originales del equipo; Utilice únicamente piezas de repuesto conformes;
- que el operador disponga de los equipos necesarios (véase el capítulo 7 «Equipos para la puesta en servicio/mantenimiento»).

 **¡ATENCIÓN!**

**Las piezas de repuesto recomendadas están identificadas inequívocamente con etiquetas que llevan:**

- **el número del plano de montaje del equipo en el que pueden utilizarse (véase el capítulo 12 «Piezas de repuesto recomendadas»);**
- **la posición indicada en el plano de montaje del equipo.**

Desde el punto de vista operativo, el mantenimiento del equipo puede dividirse en tres categorías principales:

### Puesta en marcha de las operaciones de mantenimiento

<b>Controles y comprobaciones periódicas</b>	Todas aquellas comprobaciones que el operador debe realizar de forma periódica para el correcto mantenimiento y funcionamiento del equipo.
<b>Mantenimiento ordinario</b>	Todas aquellas operaciones que el operador debe realizar previamente para garantizar el buen funcionamiento del equipo a lo largo del tiempo. El mantenimiento incluye las intervenciones siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• inspección;</li> <li>• control;</li> <li>• regulación;</li> <li>• limpieza;</li> <li>• lubricación;</li> <li>• sustitución;</li> </ul> de todas las piezas de repuesto.
<b>Mantenimiento extraordinario</b>	Todas aquellas operaciones que el operador tiene que realizar cuando el equipo lo necesita.

Tab. 9.44.

## 9.2 - CONTROLES Y COMPROBACIONES PERIÓDICAS DEL FUNCIONAMIENTO CORRECTO

Controles y comprobaciones periódicas	
<b>Cualificación del operador</b>	Encargado del mantenimiento mecánico
<b>EPI necesarios</b>	 <p><b>¡ADVERTENCIA!</b></p> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>

Tab. 9.45.

En la Tab. 9.46 se enumeran los controles y comprobaciones, es decir, las operaciones que no requieren ninguna intervención manual en los equipos.

Algunos pueden ser sustituidos por la supervisión desde un punto remoto mediante un equipo de control remoto adecuado.

Descripción de las actividades	Equipos/Accesorios implicados	Criterios de evaluación	Frecuencia mínima
<b>Control del rendimiento significativo*</b>	Reguladores de presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de fluctuaciones en la presión regulada.</li> <li>• Valores significativos de presión dentro de los límites establecidos.</li> </ul>	Mensual
	Dispositivos de seguridad de tipo bloqueo de flujo de gas (indicador de posición externo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de apertura total.</li> </ul>	
	Monitor en espera (indicador de posición externo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de apertura total.</li> </ul>	
<b>Inspección visual estado externo equipo</b>	Todos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de daños visibles.</li> <li>• Protección de la superficie externa según la norma UNE 9571-1:2012.</li> </ul>	Semestral

Tab. 9.46.

\* Estos controles pueden realizarse a distancia en presencia de un sistema de control remoto capaz de analizar el rendimiento significativo del equipo y enviar alertas/alarmas cuando se alcanzan los umbrales preestablecidos.

## 9.3 - MANTENIMIENTO ORDINARIO

### 9.3.1 - ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

#### ¡PELIGRO!

- Ponga el equipo en condiciones de seguridad (cierre la válvula de cierre de aguas abajo y luego la de aguas arriba, drene completamente la línea);
- Asegúrese de que la presión aguas arriba y aguas abajo del equipo es "0".

#### ¡ADVERTENCIA!

Después de liberar la presión de la línea, dispere la válvula de bloqueo.

#### ¡ATENCIÓN!

Antes de instalar nuevos elementos de estanqueidad (junta tórica, membrana, etc.) debe comprobarse su integridad.

### 9.3.2 - INTERVALOS DE SUSTITUCIÓN DE LOS COMPONENTES SOMETIDOS A DESGASTE

**¡ATENCIÓN!**

Las siguientes indicaciones se aplican únicamente a los componentes del equipo.

Las partes no metálicas de los equipos individuales en cuestión se dividen en las siguientes categorías:

**Operaciones de mantenimiento preventivo**

<b>Categoría 1</b>	<p>Piezas sujetas a desgaste y/o abrasión donde por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>desgaste se entiende la degradación normal de una pieza tras un uso prolongado en condiciones normales de funcionamiento;</li> <li>abrasión se refiere a la acción mecánica sobre la superficie de la pieza afectada resultante del paso de gas en condiciones normales de funcionamiento.</li> </ul>
<b>Categoría 2</b>	Piezas sujetas únicamente al envejecimiento, incluidas las que también requieren lubricación y/o limpieza.

Tab. 9.47.

**¡ATENCIÓN!**

Compruebe con la frecuencia mínima especificada en la Tab. 9.48, el estado de desgaste/abrasión/envejecimiento de los componentes presentes.

Categoría	Descripción de la pieza	Criterios de evaluación	Frecuencia mínima de sustitución
1	Anillos de sellado del asiento de la válvula y obturadores no metálicos	Reguladores de presión	6 años
		Dispositivos de seguridad	
		Equipos de los sistemas de seguridad de la presión	
1	Piezas no metálicas con función de sellado interno de los asientos de la válvula y de los accesorios de los equipos individuales	Pilotos	6 años
		Prerreductores	
		Aceleradores	
		Otros posibles	
1	Piezas no metálicas con función de sellado entre piezas, al menos una de las cuales está en movimiento en condiciones normales de trabajo/maniobra	Reguladores de presión	6 años
		Dispositivos de seguridad de tipo bloqueo del flujo de gas	
		Dispositivos de desbordamiento con descarga a la atmósfera	
1	Piezas no metálicas con función de sellado que intervienen en las operaciones de desmontaje durante el mantenimiento	Equipos en los que debe efectuarse el mantenimiento	6 años
2	Piezas no metálicas que proporcionan el "feedback" (elementos sensibles) de la presión controlada de los equipos de seguridad	Equipos de seguridad y/o sus accesorios	6 años
2	Piezas no metálicas con funciones de sellado y rendimiento (membranas) de un equipo	Reguladores de presión y sus accesorios	6 años
		Dispositivos de seguridad de tipo bloqueo del flujo de gas	6 años
		Dispositivo de desbordamiento con descarga a la atmósfera	6 años

Categoría	Descripción de la pieza	Criterios de evaluación	Frecuencia mínima de sustitución
2	Partes no metálicas de un equipo con función de sellado interno: en condiciones normales de funcionamiento durante el mantenimiento	Válvulas de tipo de alivio	6 años
		Equipos de desconexión de la línea de regulación	En presencia de pérdidas constatadas
2	Piezas no metálicas solo con función de sellado estático	Equipos varios	En presencia de pérdidas constatadas
2	Lubricación de piezas que deben ser lubricadas	Válvulas de cierre	Anual
		Otros equipos	Anual
2	Elementos filtrantes	Filtros	Según necesidades

Tab. 9.48.

## 9.4 - PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO ORDINARIO

Mantenimiento ordinario	
<b>Cualificación del operador</b>	Encargado del mantenimiento mecánico
<b>EPI necesarios</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">      </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-top: 5px;">  <b>¡ADVERTENCIA!</b> </div> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
<b>Herramientas necesarias</b>	Consulte el capítulo 7 «Equipos para la puesta en funcionamiento/mantenimiento».

Tab. 9.49.

**9.4.1 - PARES DE APRIETE DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO INCORPORADA HBC975 CON LINE OFF 2,0**

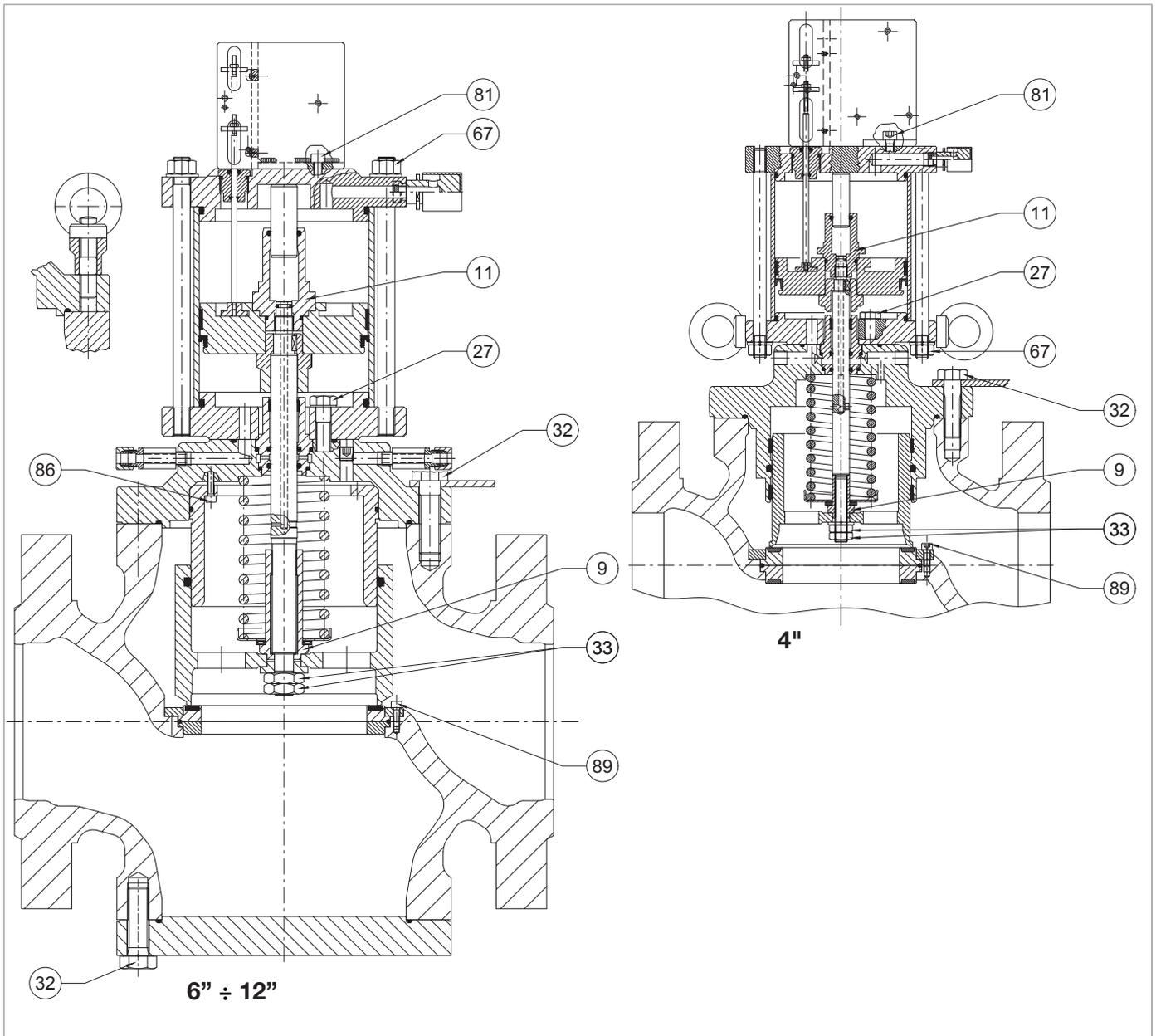


Fig. 9.15. Pares de apriete de la válvula de bloqueo integrada HBC 975

**HBC 975 4"**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
9	Tuerca de cierre M12X1,25	35	25
11	Guía del émbolo equilibrio M12X1,25	35	25
27	Tornillo M10X40 UNI 5737	45	33
32	Tornillo M16x50 UNI 5737	150	110
33	Tuerca M12X1,25 UNI 5589	35	25
67	Tuerca M12 UNI 5588	80	59
81	Tornillo M8X16 UNI 5931	20	14
87	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7
89	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7

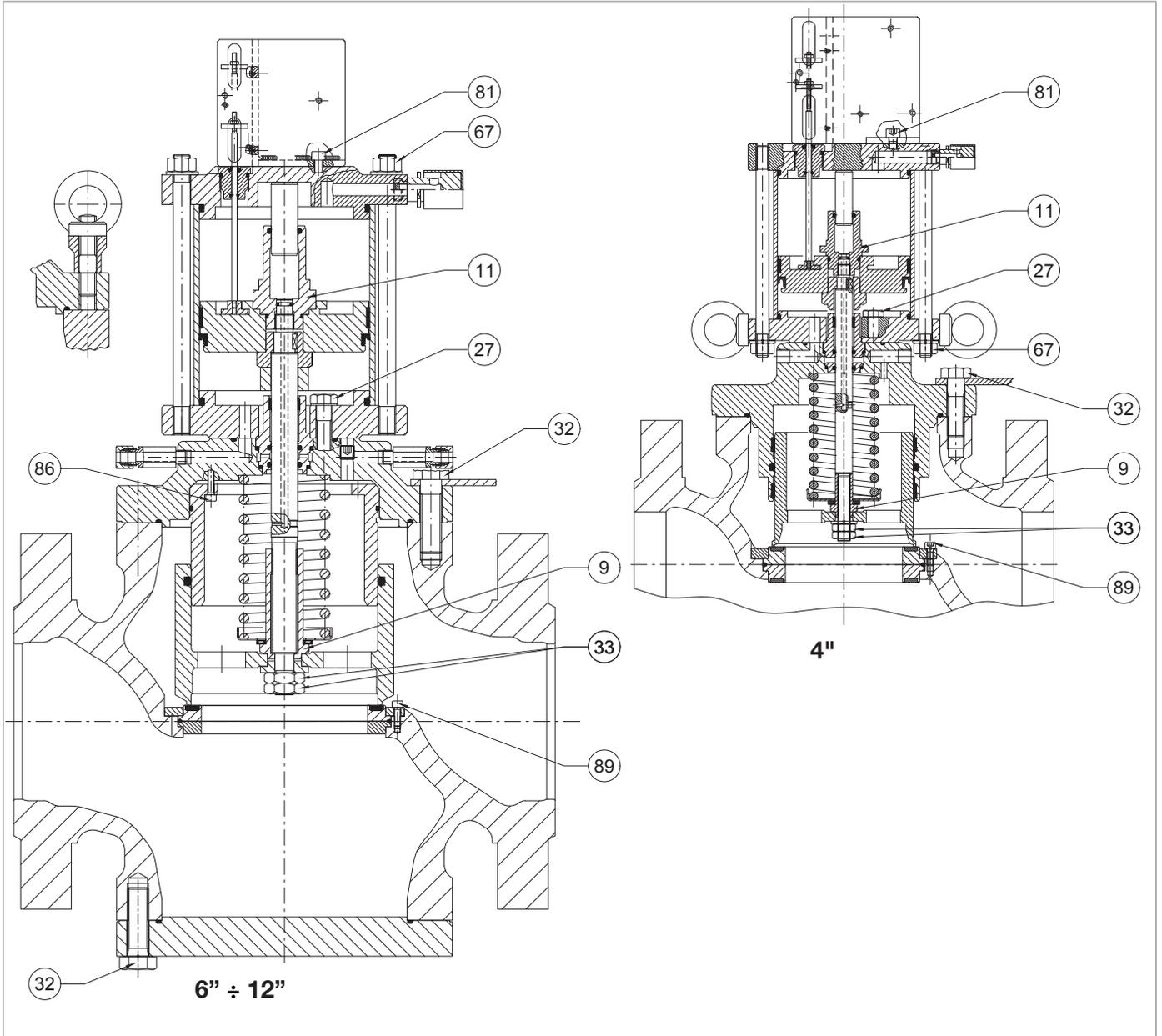
*Tab. 9.50.*
**HBC 975 6"**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
9	Tuerca de cierre M24X1,5	110	81
11	Guía del émbolo equilibrio M18X1,5	110	81
27	Tornillo M14X50 UNI 5737	115	84
32	Tornillo M20x60 UNI 5737	250	184
33	Tuerca M18X1,5 UNI 5589	110	81
67	Tuerca M16 UNI 5588	200	147
81	Tornillo M8X20 UNI 5931	20	14
86	Tornillo M6X25 UNI 5931	10	7
89	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7

*Tab. 9.51.*
**HBC 975 8"**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
9	Tuerca de cierre M24X1,5	110	81
11	Guía del émbolo equilibrio M18X1,5	110	81
27	Tornillo M14X50 UNI 5737	115	84
32	Tornillo M22x70 UNI 5737	280	206
33	Tuerca M18X1,5 UNI 5589	110	81
67	Tuerca M16 UNI 5588	200	147
81	Tornillo M8X20 UNI 5931	20	14
86	Tornillo M6X25 UNI 5931	10	7
89	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7

*Tab. 9.52.*



*Pares de apriete de la válvula de bloqueo integrada HBC 975*

**HBC 975 10"**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
9	Tuerca de cierre M30X1,5	150	110
11	Guía del émbolo equilibrio M22X1,5	150	110
27	Tornillo M20X70 UNI 5931	250	184
32	Tornillo M22x70 UNI 5737	280	206
33	Tuerca M20X1,5 UNI 5589	150	110
67	Tuerca M16 UNI 5588	200	147
81	Tornillo M8X20 UNI 5931	20	14
86	Tornillo M6X25 UNI 5931	10	7
89	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7

*Tab. 9.53.*
**HBC 975 12"**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
9	Tuerca de cierre M30X1,5	150	110
11	Guía del émbolo equilibrio M22X1,5	150	110
27	Tornillo M20X70 UNI 5931	250	184
32	Tornillo M22x100 UNI 5737	280	206
33	Tuerca M20X1,5 UNI 5589	150	110
67	Tuerca M16 UNI 5588	200	147
81	Tornillo M8X20 UNI 5931	20	14
86	Tornillo M6X25 UNI 5931	10	7
89	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7

*Tab. 9.54.*

9.4.1.1 - PARES DE APRIETE DEL DISPOSITIVO BYPASS HP2/2

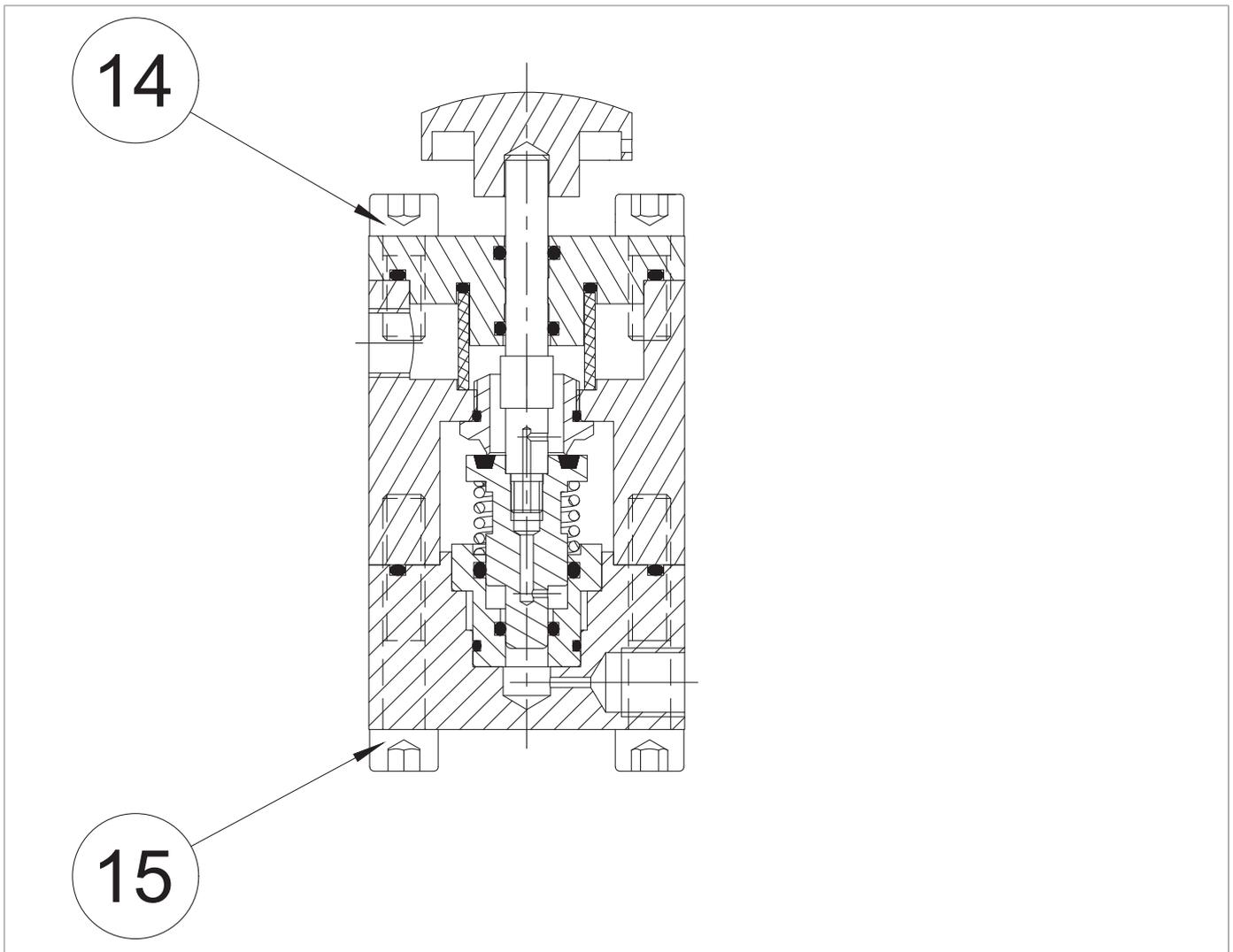


Fig. 9.16. Pares de apriete del dispositivo bypass HP2/2

HP2/2			
Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
14	Tornillo M8X20 UNI 5931	16	11
15	Tornillo M8X45 UNI 5931	16	11

Tab. 9.55.

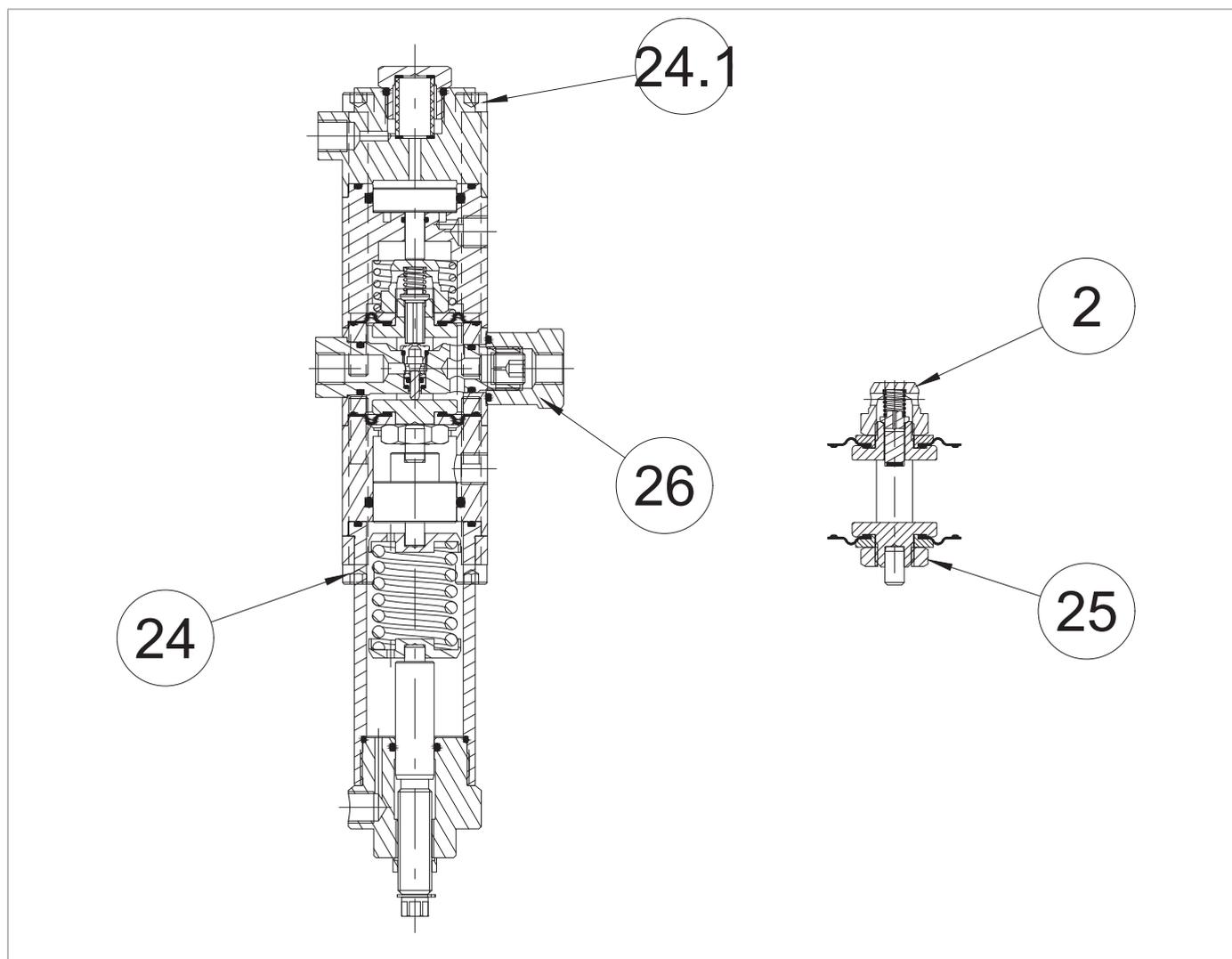
**9.4.1.2 - PARES DE APRIETE DEL REGULADOR R44/SS**


Fig. 9.17. Pares de apriete del regulador R44/SS

R44/SS			
Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
2	Tuerca M16X1	25	18
24	Tornillo M8X110 UNI 5931	16	11
24,1	Tornillo M8X70 UNI 5931	16	11
25	Tuerca M16X1,5	25	18
26	Tuerca M18X1,5	20	14

Tab. 9.56.

### 9.4.1.3 - PARES DE APRIETE DE LA VÁLVULA DE LAMINACIÓN AR100

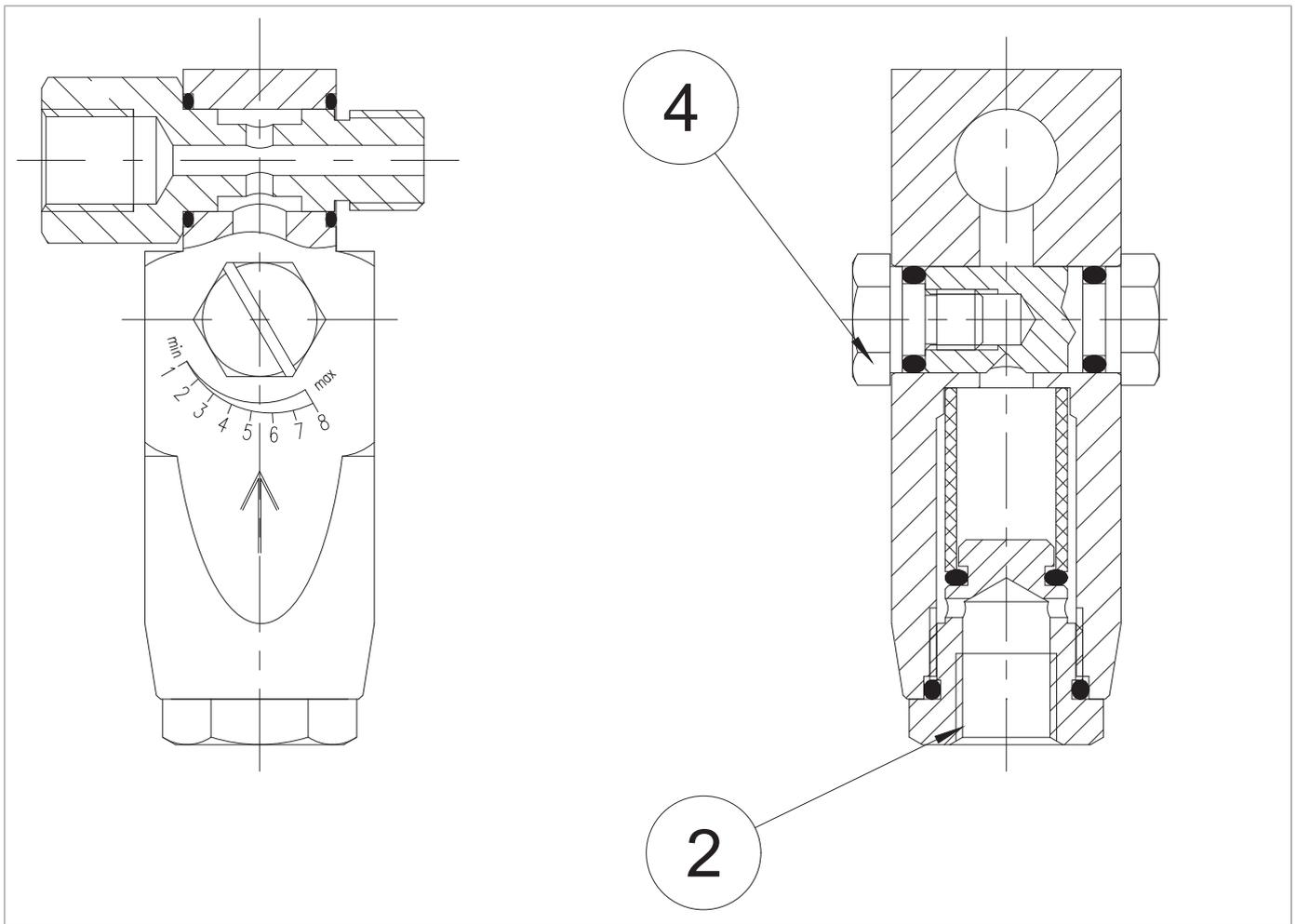


Fig. 9.18. Pares de apriete de la válvula de laminación AR100

AR100			
Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
2	Tapón M20X1,5	20	14
4	Tornillo M8	4	2

Tab. 9.57.



9.4.1.4 - PARES DE APRIETE DE LOS PRESOSTATOS MODELOS 102M/102MH ÷ 105M/105MH

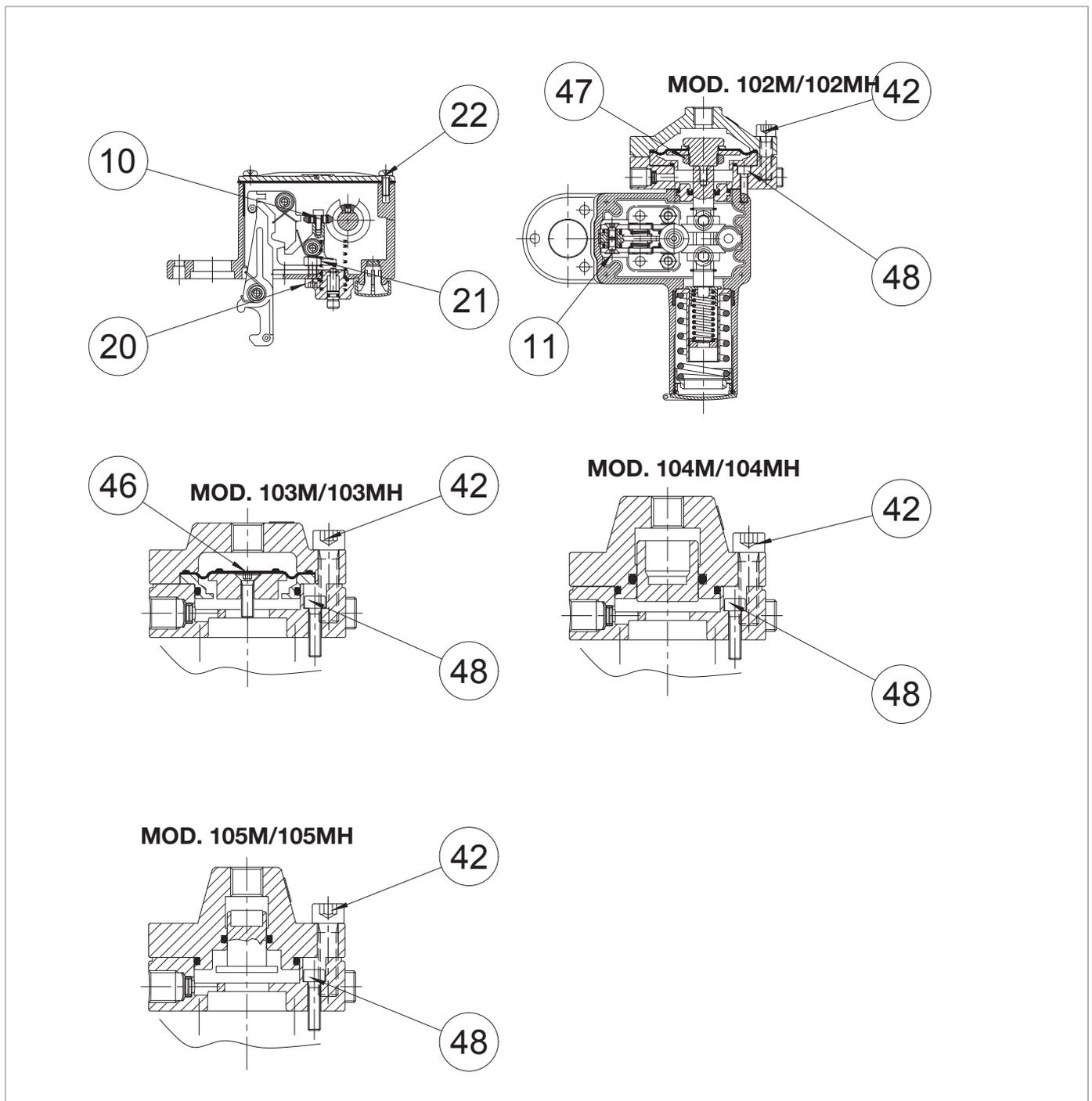


Fig. 9.19. Pares de apriete de los presostatos modelos 102M/102MH ÷ 105M/105MH

**MOD. 102M/102MH**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
10	Tornillo M4X10 UNI 5931	3	2
11	Tornillo M5X10 UNI 5933	5	3
20	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7
21	Tuerca M6 UNI 5588	10	7
22	Tornillo M5X15 UNI 8112	5	3
42	Tornillo M6X25 UNI 5931	16	11
47	Tuerca M20X1	8	5
48	Tornillo M5X16 UNI 5931	5	3

*Tab. 9.58.*
**MOD. 103M/103MH**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
10	Tornillo M4X10 UNI 5931	3	2
11	Tornillo M5X10 UNI 5933	5	3
20	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7
21	Tuerca M6 UNI 5588	10	7
22	Tornillo M5X15 UNI 8112	5	3
42	Tornillo M8X30 UNI 5931	16	11
46	Tornillo M5X18 UNI 5931	8	5
48	Tornillo M5X20 UNI 5931	5	3

*Tab. 9.59.*
**MOD. 104M/104MH - 105M/105MH**

Pos.	Descripción	Par (Nm)	Par de apriete (ft-lb)
10	Tornillo M4X10 UNI 5931	3	2
11	Tornillo M5X10 UNI 5933	5	3
20	Tornillo M6X16 UNI 5931	10	7
21	Tuerca M6 UNI 5588	10	7
22	Tornillo M5X15 UNI 8112	5	3
42	Tornillo M8X30 UNI 5931	16	11
48	Tornillo M5X20 UNI 5931	5	3

*Tab. 9.60.*



## 9.4.2 - SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS SOMETIDOS A DESGASTE Y ABRASIÓN

### 9.4.2.1 - OPERACIONES INICIALES

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

Después de liberar la presión de la línea, dispense la válvula de bloqueo.

**⚠ ¡ATENCIÓN!**

Antes de realizar cualquier trabajo, es importante asegurarse de que la línea en la que se instala el equipo ha sido interceptada aguas arriba y aguas abajo y que ha sido descargada.

**⚠ ¡ATENCIÓN!**

Durante el montaje, asegúrese de apretar los tornillos de acuerdo con las tablas (pares de apriete) en función del tamaño en el que se está realizando el mantenimiento.

### 9.4.2.2 - PATRÓN EN CRUZ PARA APRETAR LOS TORNILLOS

Consulte el siguiente diagrama para apretar los tornillos cuando lo requiera el procedimiento de mantenimiento:

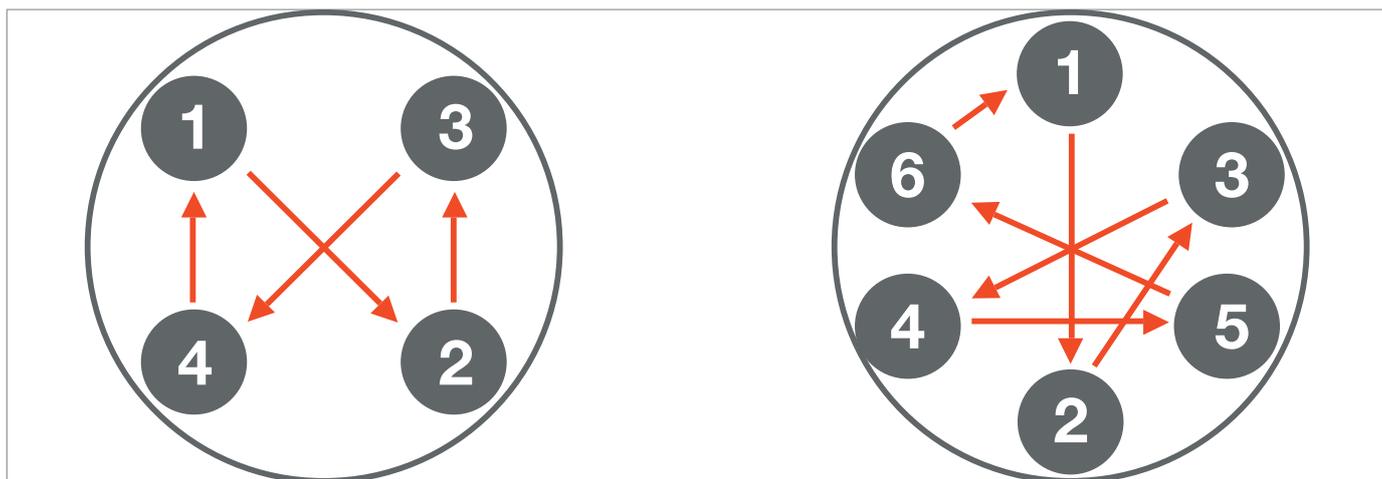


Fig. 9.20. Patrón en cruz

**9.4.3 - PROCEDIMIENTO DE DESCONEXIÓN DE LINE OFF 2.0**

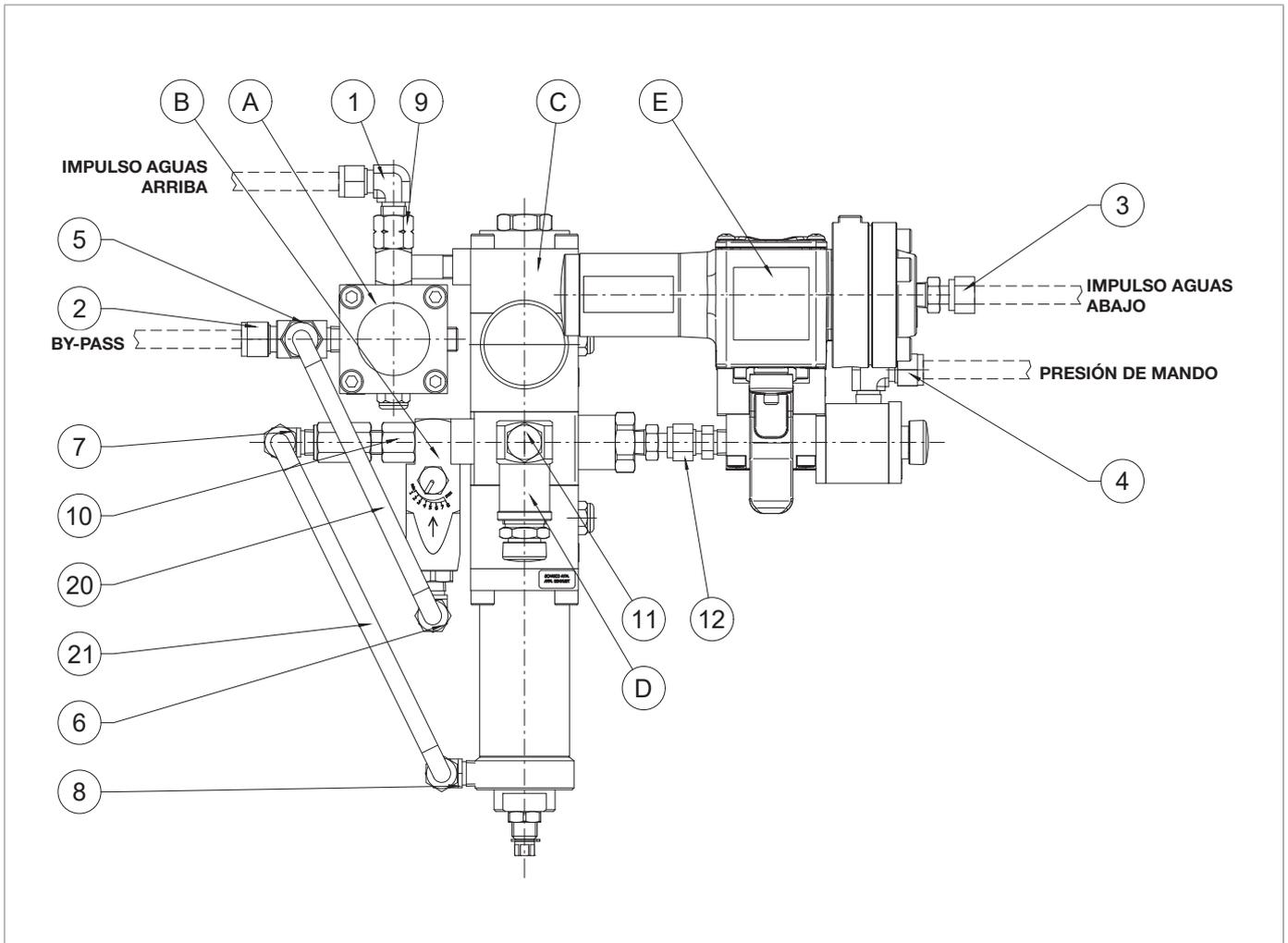


Fig. 9.21. LINE OFF 2.0

Antes de proceder al mantenimiento, desconecte el dispositivo LINE OFF 2.0 como se muestra en la tabla 9.61.

Paso	Acción
1	Desconecte las mangueras de los racores (1, 2, 3, 4).
2	Desenrosque y retire el tornillo de fijación para desconectar el LINE OFF 2.0.
3	Desconecte el tubo (20) de los racores (5, 6).
4	Desconecte el tubo (21) de los racores (7, 8).
5	Retire el conjunto "A" (dispositivo bypass <b>HP2/2</b> ) actuando sobre el racor (9).
6	Retire el conjunto "B" (válvula de laminación <b>AR100</b> ) actuando sobre el racor (10).
7	Retire el conjunto "D" (válvula de seguridad <b>VS/FI</b> ) actuando sobre el racor (11).
8	Retire el conjunto "E" (válvula <b>3/2</b> y presostato de control) del conjunto "C" (regulador <b>R44/SS</b> ) actuando sobre el racor (12).

Tab. 9.61.

**9.4.4 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DE LA VÁLVULA DE BLOQUEO HBC 975**

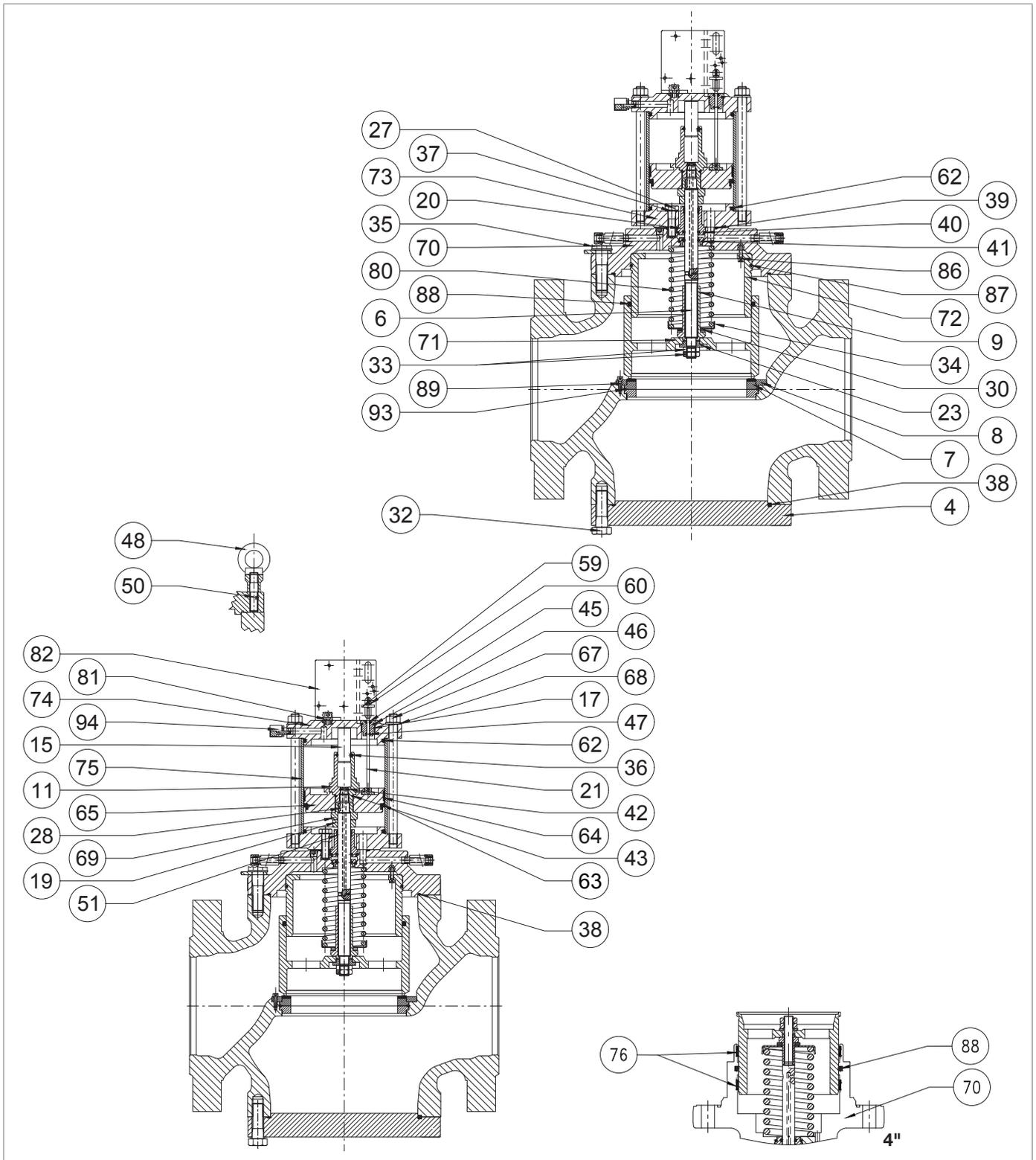
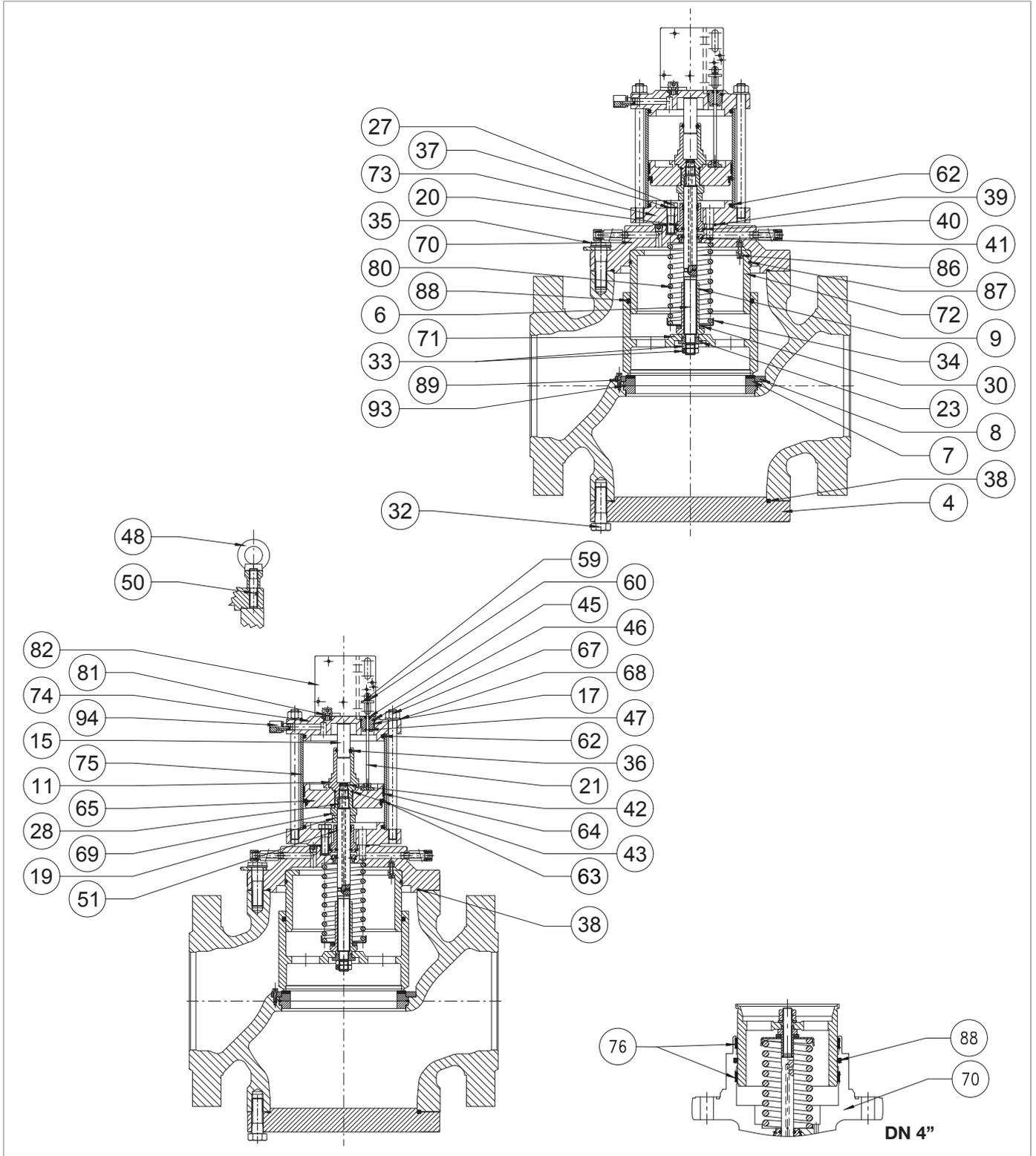


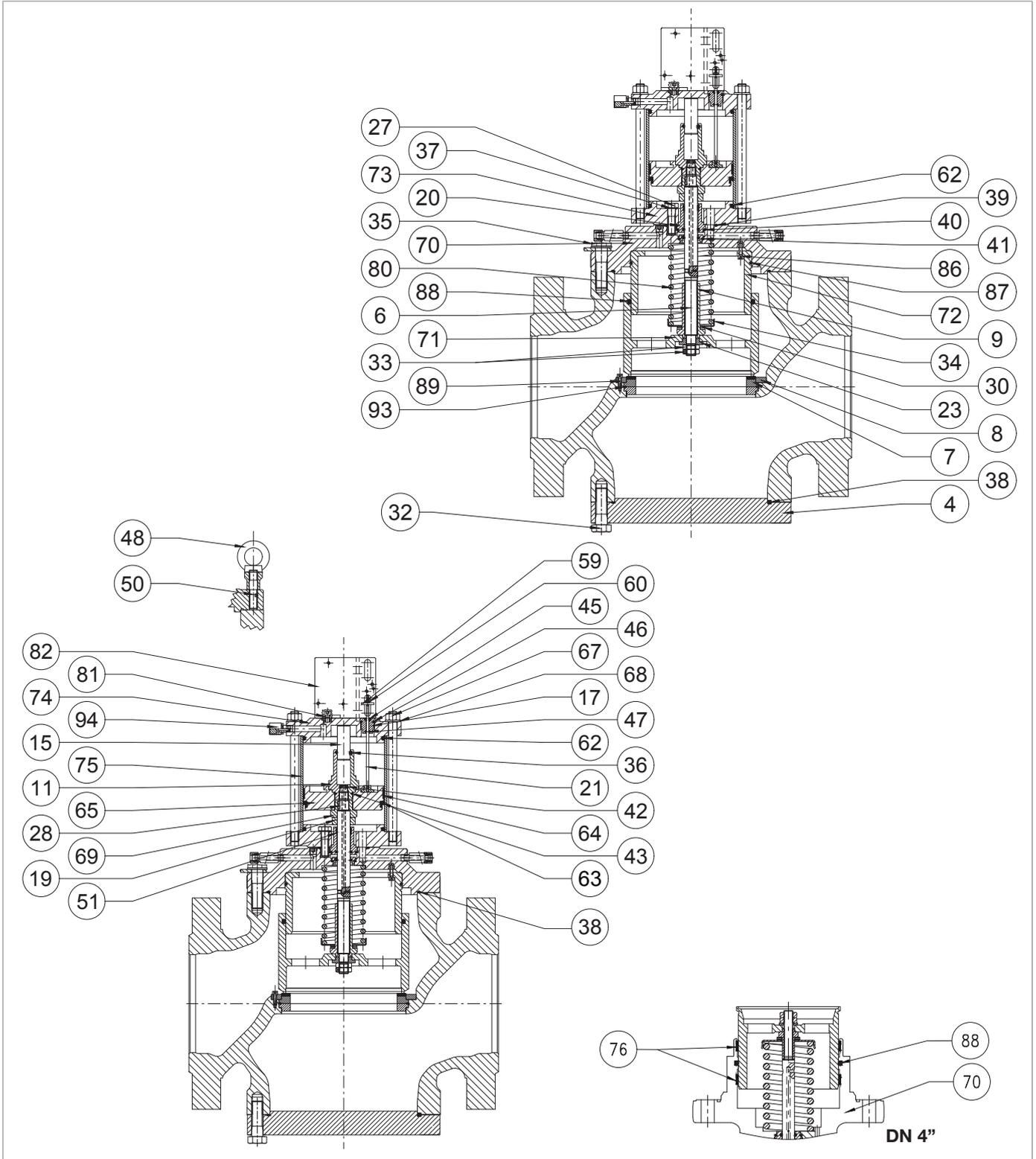
Fig. 9.22. Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
1	 <b>¡ADVERTENCIA!</b> <b>Compruebe que la válvula de bloqueo está en posición cerrada.</b>
2	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Para desconectar el dispositivo LINE OFF 2.0, consulte el apartado 9.4.3 tab. 9.61..</b>
3	Desenrosque y retire los tornillos (81).
4	Retire el soporte (82).
5	Desenrosque y retire la tuerca (60) junto con el disco indicador (59).
6	Desenrosque y retire la tuerca (17).
7	Extraiga la barra indicadora (21).
8	Retire y vuelva a colocar el anillo guía (45) de la tuerca (17), lubricándolo con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
9	Retire y sustituya las juntas tóricas (46, 47) de la tuerca (17), lubricándolas con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
10	Desenrosque y retire los tornillos (35).  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Si la válvula de cierre incorporada HB/97 está en la posición invertida, apóyela durante este paso para evitar que se caiga.</b>
11	Retire la válvula de bloqueo incorporada HB/97 y colóquela verticalmente con el obturador (71) sobre una superficie resistente a los golpes.
12	Desenrosque y retire los tornillos (89).
13	Retire el anillo de bloqueo (8).
14	Retire y vuelva a colocar la junta reforzada (7).
15	Retire y sustituya la junta tórica (93) lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
16	Coloque nuevamente la junta reforzada (7).
17	Retire el anillo de bloqueo (8).
18	Introduzca y apriete los tornillos (89) según los pares de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul>  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b>



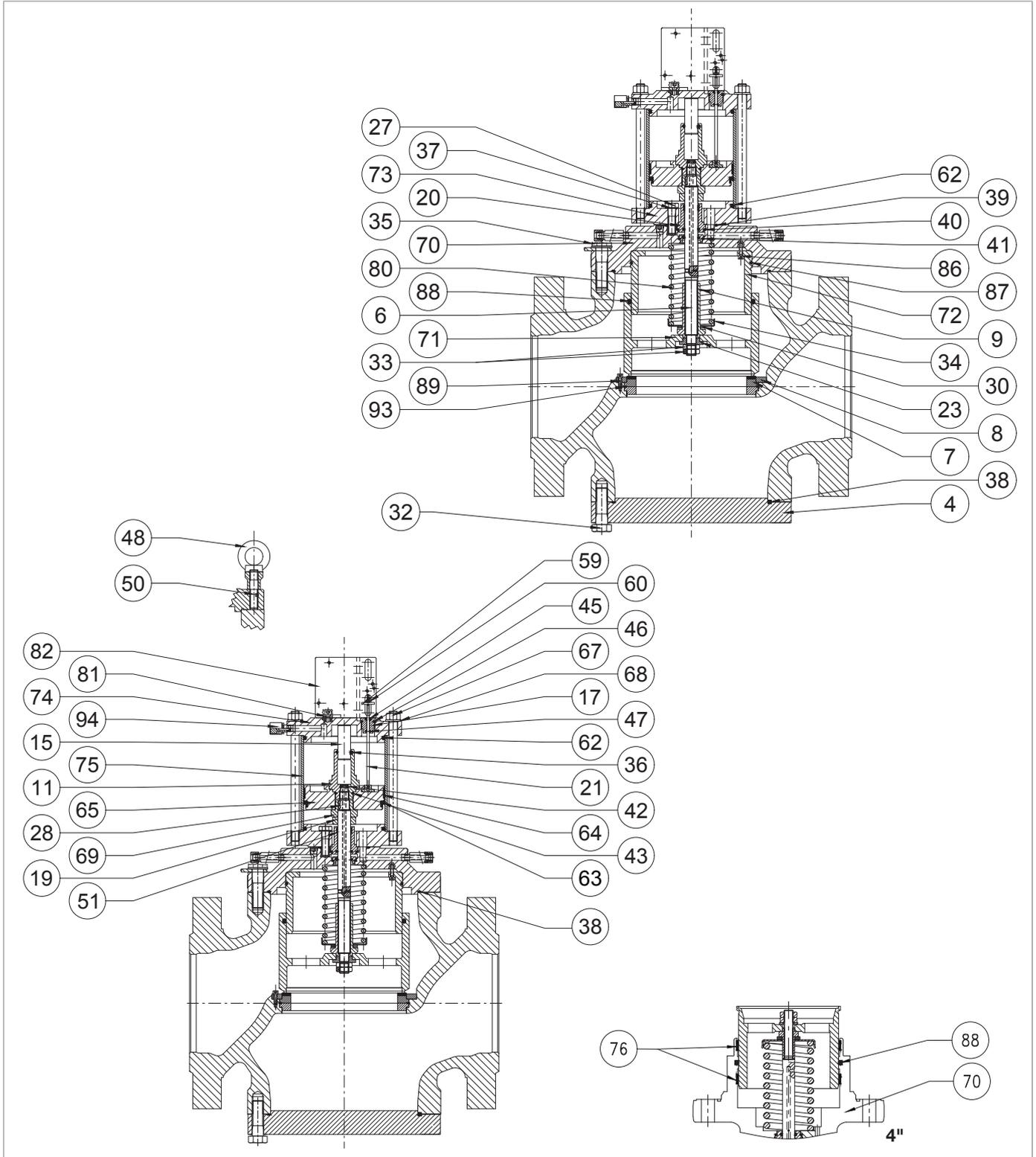
Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
19	Desenrosque y retire las tuercas (67) junto con las arandelas (68).
	Retire la brida (74).
20	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Compruebe que la rejilla de ventilación (94) no esté obstruida por suciedad.</b>
	Retire y sustituya la junta tórica (62) de la brida (74), lubricándola con grasa sintética.
21	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
22	Retire la carcasa (75).
23	Coloque la válvula de bloqueo incorporada HB/97 a un lado.
24	Desenrosque y retire las tuercas (33) junto con la arandela (23).
25	Retire el obturador (71) y colóquelo sobre una mesa con una superficie resistente a los golpes.
	<b>VÁLIDO SÓLO PARA 4"</b>
	Retire y sustituya la junta tórica (88) de la guía de obturación (70), lubricándola con grasa sintética.
26	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
	<b>VÁLIDO SÓLO PARA 4"</b>
	Retire y sustituya los anillos I/DWR (76) de la guía del obturador (70), lubricándolos con grasa sintética.
27	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de insertar los anillos I/DWR, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
	Retire y sustituya la junta tórica (88) de la brida (71) lubricándola con grasa sintética.
28	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
	Mientras sujeta la tuerca (69), desenrosque y retire la tuerca de bloqueo (9).
29	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Al desenroscar la tuerca de bloqueo (9), se libera el muelle (80).</b>
30	Retire el cojinete radial (30).
31	Retire el soporte del muelle (34) y el muelle (80).
32	Mientras sujeta la tuerca (69), desenrosque y retire la guía del émbolo de equilibrio (11).
33	Retire el émbolo de equilibrio (15) de la guía del émbolo de equilibrio (11).
	Retire y sustituya las juntas tóricas (36, 43) de la guía del émbolo de equilibrio (11), lubricándolas con grasa sintética.
34	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>



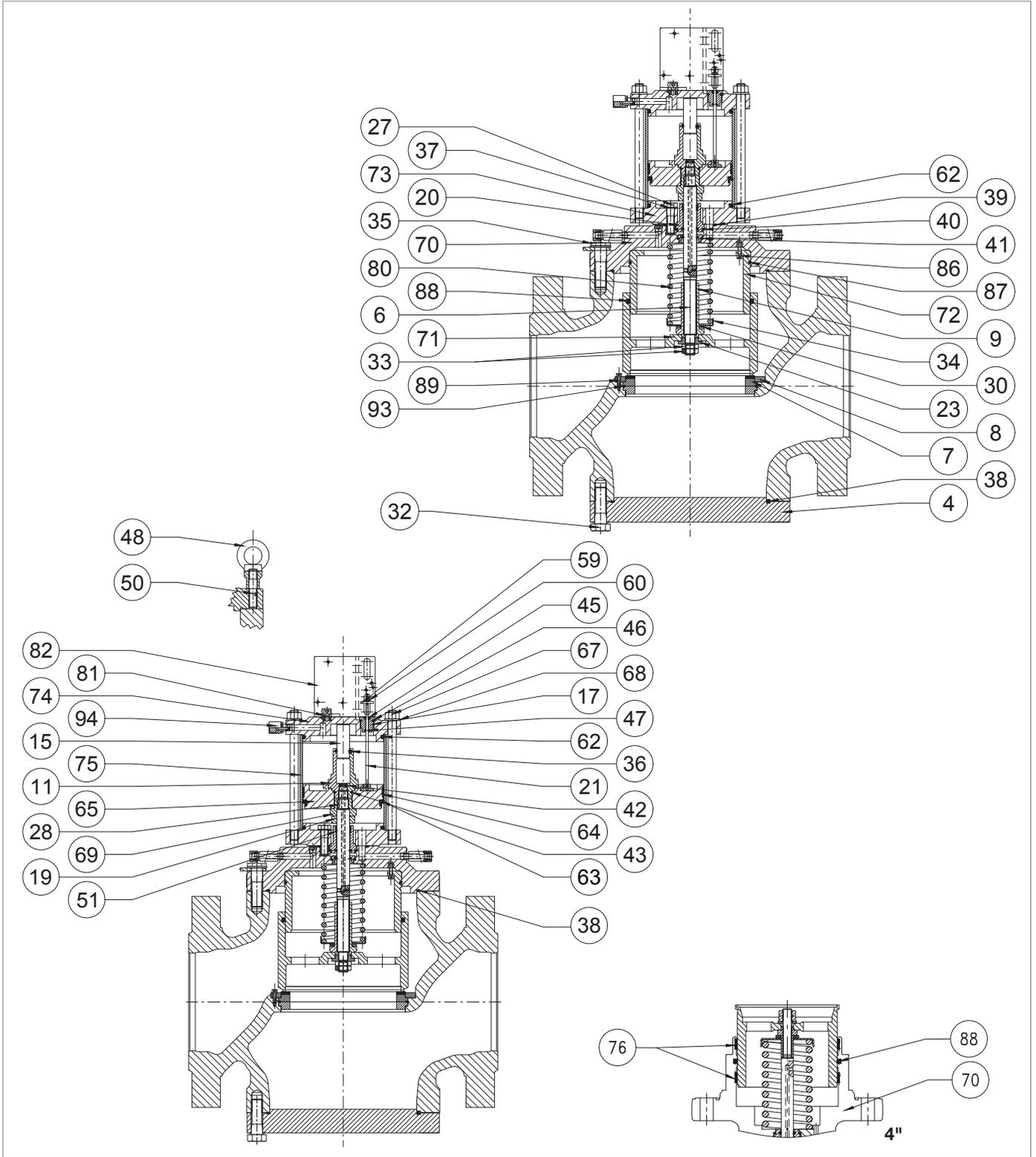
Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
35	Coloque el émbolo de equilibrio (15) en la guía del émbolo de equilibrio (11).
36	Extraiga el pistón (65).
37	<p>Retire y vuelva a colocar el anillo en U (63) del pistón (65), lubricándolo con grasa de silicona.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Antes de colocar el anillo en U de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></li> <li>• <b>La parte cóncava debe mirar hacia la brida (73).</b></li> </ul> </div>
38	<p>Retire y vuelva a colocar el anillo I/DWR (64) del pistón (65), lubricándolo con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar el anillo I/DWR, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
39	Retire la tuerca (69).
40	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Saque el espaciador (19).</p>
41	Desenrosque y retire los tornillos (27) junto con la arandela (37).
42	Retire la brida (73).
43	<p>Retire y sustituya la junta tórica (62) de la brida (73), lubricándola con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
44	Retire la guía del vástago (20) junto con el vástago (6) y la chaveta (28).
45	Extraiga el vástago (6) de la guía del vástago (20).
46	<p>Retire y vuelva a colocar el anillo I/DWR (51) de la guía del vástago (20), lubricándolo con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar el anillo I/DWR, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
47	<p>Retire y sustituya la junta tórica (36) de la guía del vástago (20), lubricándola con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
48	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (40, 41) de la guía del vástago (20), lubricándolas con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p> </div>



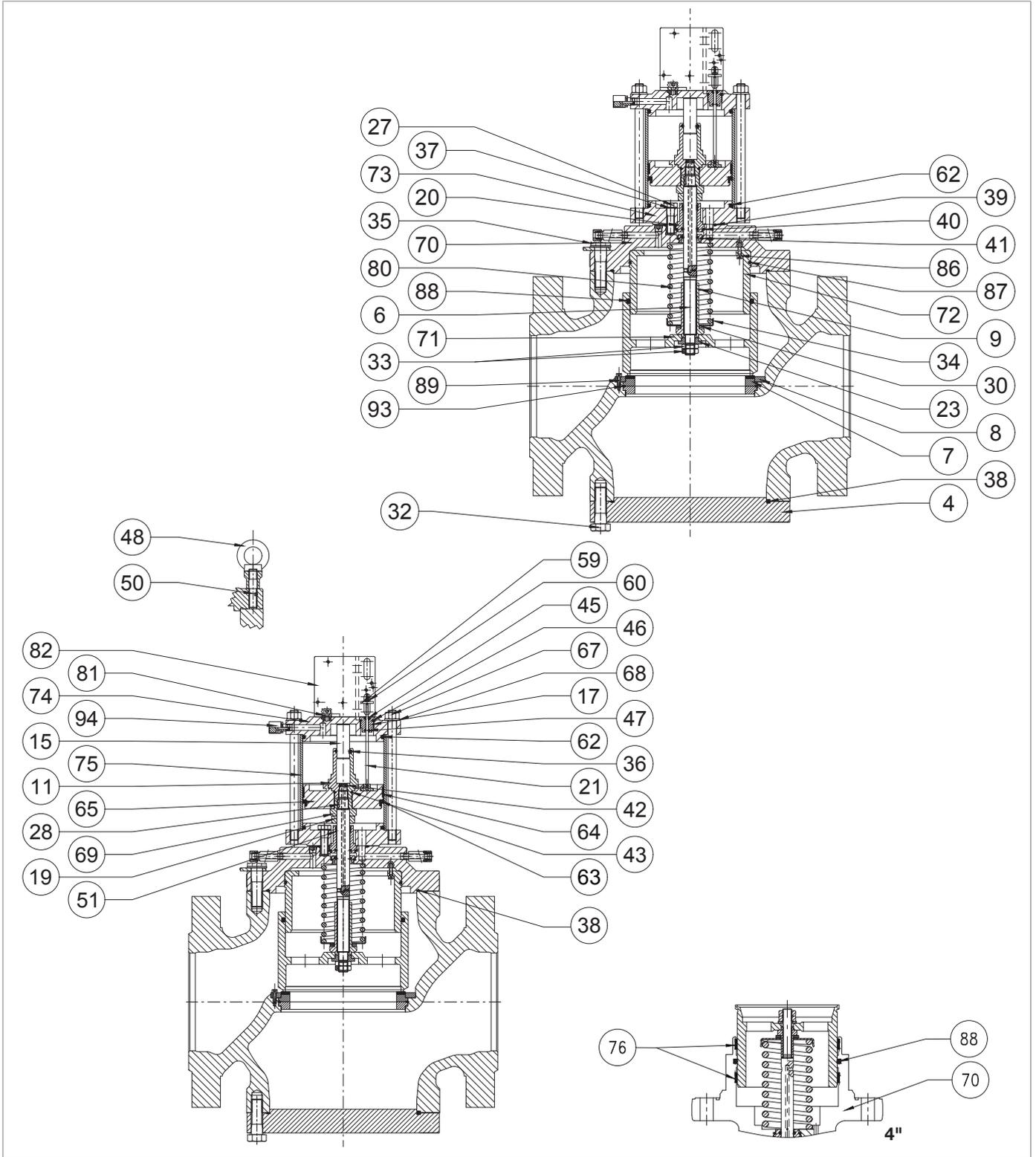
Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
49	<p>Retire y sustituya la junta tórica (42) del vástago (6) lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
50	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Desenrosque y retire los tornillos (86).</p>
51	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Extraiga la guía del obturador (72).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Durante esta fase, atornille los tornillos M6x50 en los orificios roscados de la guía del perno; atorníllelos para la extracción vertical de manera que la guía del perno permanezca siempre alineada.</b></p>
52	<p>Retire los tornillos M6x50.</p>
53	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Retire y sustituya la junta tórica (87) de la guía de obturación (72), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
54	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Coloque la guía del obturador (72).</p>
55	<p><b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b></p> <p>Introduzca y apriete los tornillos (86) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
56	<p>Introduzca el vástago (6) junto con la chaveta (28) en la guía del vástago (20).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Lubrique la superficie del vástago con grasa de silicona; asegúrese de que la chaveta (28) está en la posición correcta en el vástago (6).</b></p>
57	<p>Introduzca la guía del vástago (20) junto con el vástago (6) en la guía del obturador (70).</p>
58	<p>Coloque la brida (73).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Orientar el orificio de presurización de la cámara en el orificio guía del obturador (70)</b></p>



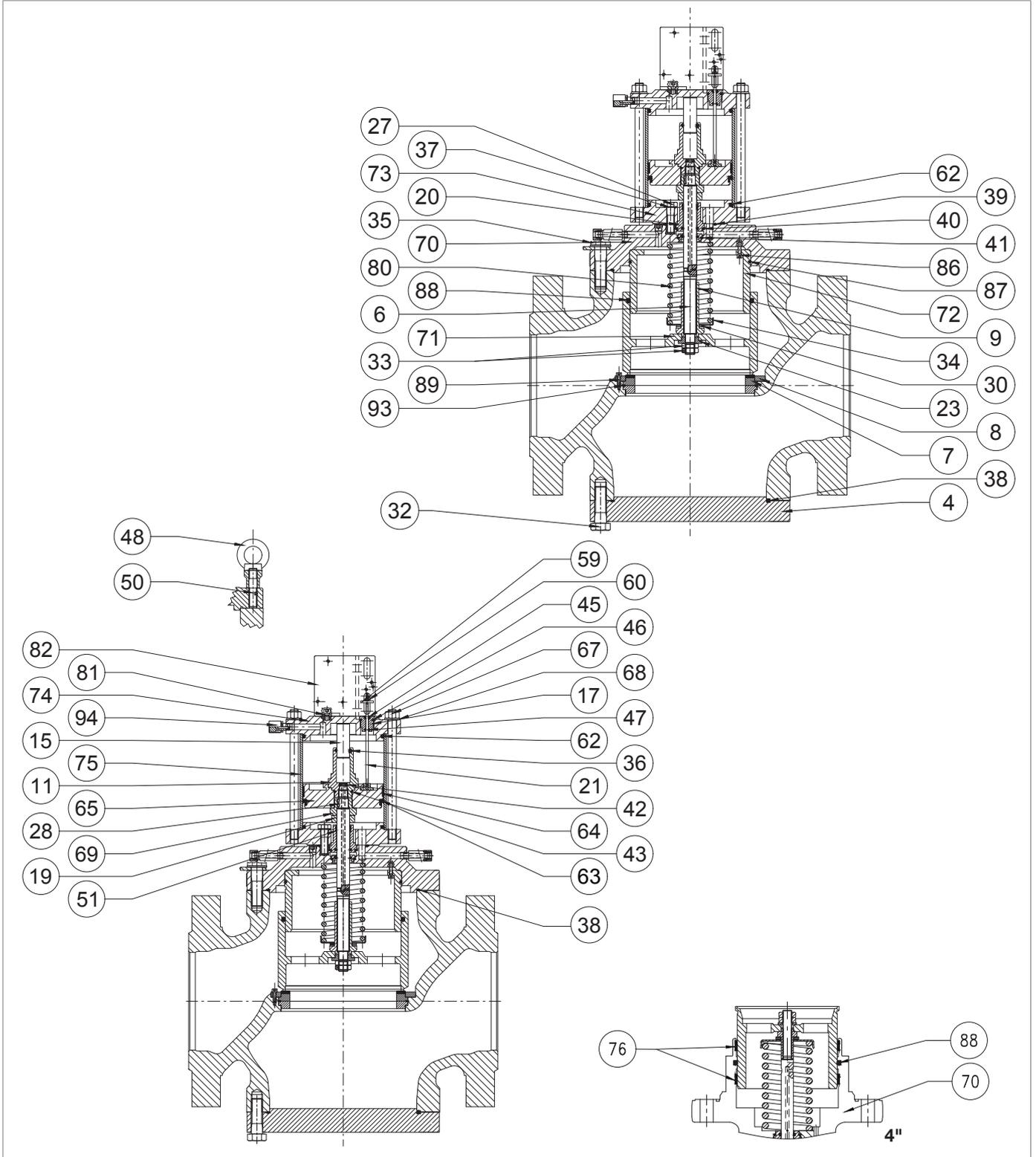
Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
59	Inserte y fije los tornillos (27) junto con las arandelas (37) según los pares de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b> </div>
60	<b>VÁLIDO SÓLO PARA 6" ÷ 12"</b> Inserte el espaciador (19).
61	Inserte la tuerca (69). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Asegúrese de que la chaveta (28) está presente y correctamente colocada en el vástago (6).</b> </div>
62	Coloque el pistón (65).
63	Mientras mantiene la tuerca (69) en su sitio, inserte y fije la guía del émbolo de equilibrio (11) de acuerdo con los pares de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul>
64	Coloque el muelle (80), junto con el soporte del muelle (34) y el cojinete radial (30).
65	Mientras mantiene la tuerca (69) en su sitio, inserte y fije la tuerca (9) de acuerdo con los pares de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul>
66	Coloque el obturador (71).
67	Inserte y fije las tuercas (33) junto con las arandelas (23) según los pares de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar la tuerca exterior (33) aplique pegamento fijador de roscas.</b> </div>
68	Coloque la carcasa (75). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de volver a colocar la carcasa (75), limpie y lubrique la superficie interior con grasa de silicona.</b> </div>
69	Coloque la brida superior (74). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>El orificio indicador de carrera está orientado hacia la válvula de retención HB/97 incorporada.</b> </div>



Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
70	<p>Introduzca y apriete las tuercas (67) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul>
71	<p>Retire y sustituya la junta tórica (38) de la brida (70), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
72	<p>Vuelva a colocar la válvula de bloqueo HB/97 incorporada.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Si la válvula de cierre está en posición invertida, apóyela durante este paso para evitar que se caiga.</b></p>
73	<p>Inserte y apriete los tornillos (35).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
74	<p>Inserte la barra indicadora (21).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>El vástago debe entrar en la ranura del pistón (65).</b></p>
75	<p>Introduzca y fije la tuerca (17).</p>
76	<p>Coloque el soporte (82).</p>
77	<p>Introduzca y apriete los tornillos (81) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
78	<p>Coloque y ajuste la arandela indicadora (59) en la posición "0".</p>
79	<p>Introduzca y fije la tuerca (60).</p>
80	<p>Desenrosque y retire los tornillos (32).</p>
81	<p>Coloque la brida ciega (4) junto con la junta tórica (38).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Durante esta fase, sujete la válvula de bloqueo incorporada para evitar cualquier caída.</b></p>
82	<p>Retire y sustituya la junta tórica (38) lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución</b></p>



Válvula de bloqueo HBC 975

Paso	Acción
83	<p>Vuelva a colocar la brida (4).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Durante esta fase, sujete la válvula de bloqueo incorporada para evitar cualquier caída.</b></p>
84	<p>Introduzca y apriete los tornillos (32) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4": Tab. 9.50</li> <li>• 6": Tab. 9.51</li> <li>• 8": Tab. 9.52</li> <li>• 10": Tab. 9.53</li> <li>• 12": Tab. 9.54</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
85	<p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Para volver a conectar la LÍNEA OFF 2.0, consulte el párrafo 9.4.7 tabla 9.71.</b></p>

Tab. 9.62.

**¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

**9.4.5 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO DEL LINE OFF 2.0**

**9.4.5.1 - DISPOSITIVO BYPASS HP2/2**

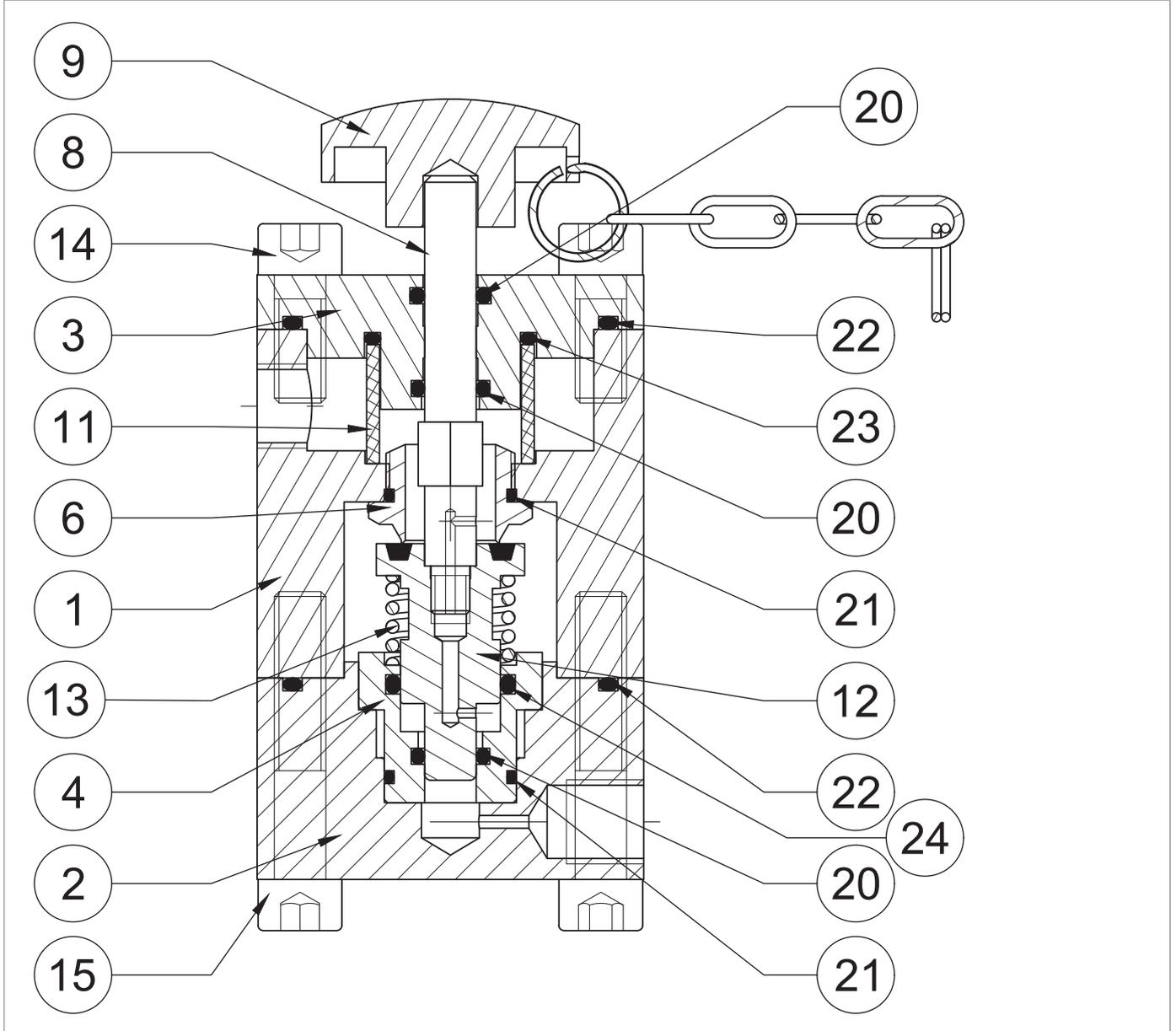
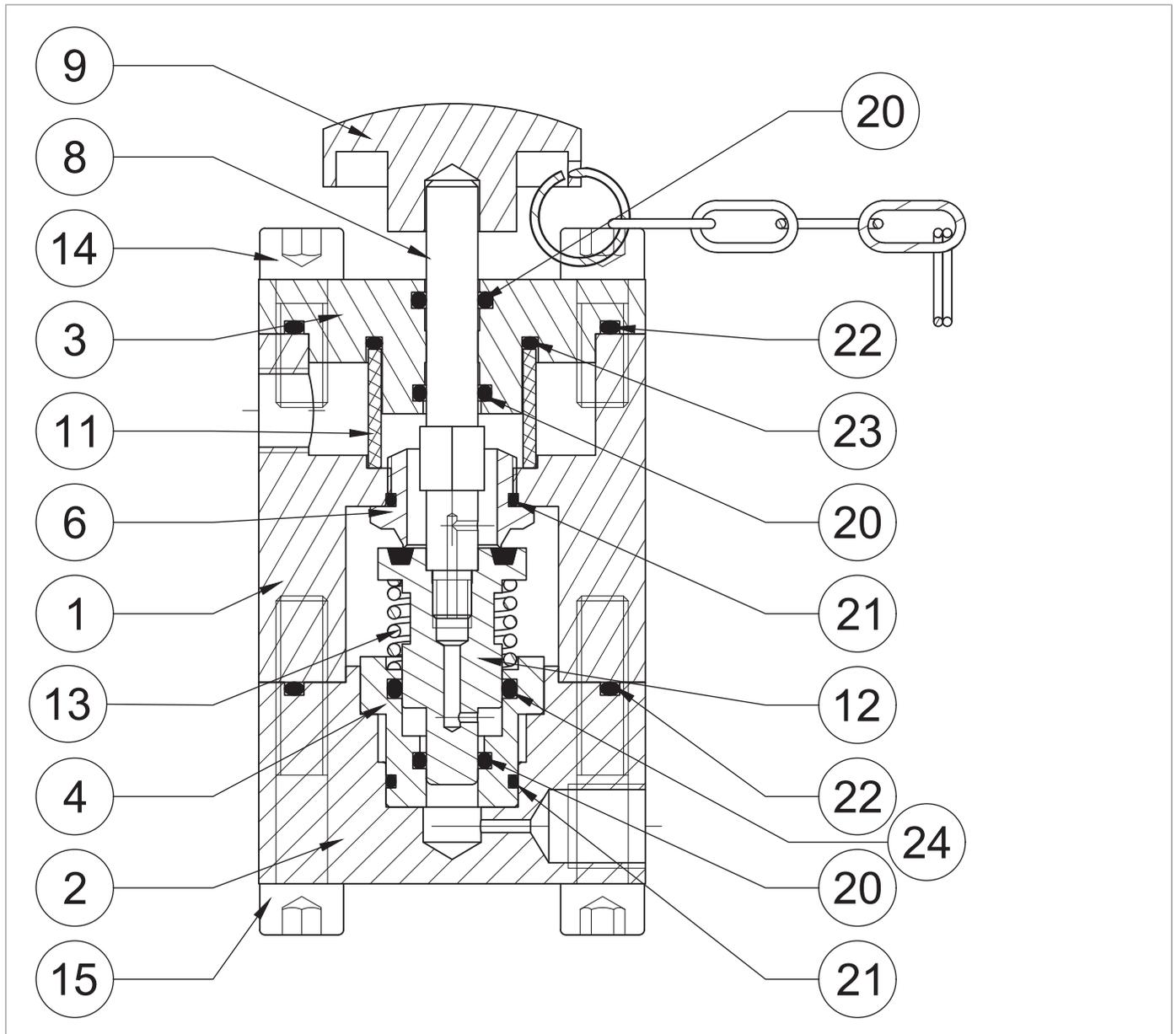


Fig. 9.23. Dispositivo bypass HP2/2

Paso	Acción
1	Retire el pomo (9).
2	Desenrosque y retire los tornillos (15).
3	Retire la tapa (2) junto con el casquillo guía (4), el muelle (13), el obturador (12) y el vástago (8).
4	Retire el casquillo guía (4), junto con el muelle (13), el obturador (12) y el vástago (8) de la tapa (2).
5	Retire y sustituya la junta tórica (22) de la tapa (2), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
6	Retire el obturador (12), junto con el vástago (8).
7	Separe el vástago (8) del obturador (12).
8	Vuelva a colocar el obturador (12).
9	Retire y sustituya la junta tórica (20, 21, 24) del casquillo guía (4), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
10	Desenrosque y retire la sede (6). <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Tenga cuidado de no dañar el perfil del asiento durante este paso.</b>
11	Retire y sustituya la junta tórica (21) de la sede (6), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
12	Desenrosque y retire los tornillos (14).
13	Retire la brida (3).
14	Retire y sustituya la junta tórica (22, 23) de la brida (3), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
15	Retire y sustituya la junta tórica (20) de la brida (3), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
16	Retire y sustituya el filtro (11).
17	Vuelva a colocar la brida (3).
18	Introduzca y apriete los tornillos (14) según el par de apriete: • HP2/2: Tab. 9.55 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b>



*Dispositivo bypass HP2/2*

Paso	Acción
19	<p>Coloque y fije el asiento (6) en el cuerpo (1).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Tenga cuidado de no dañar el perfil del asiento durante este paso.</b> </div>
20	Coloque el casquillo guía (4) en la tapa (2).
21	<p>Enrosque el vástago (8) en el obturador (12).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar el vástago (8), aplique pegamento fijador de roscas.</b> </div>
22	Coloque el muelle (13).
23	Coloque el obturador (12) junto con el vástago (8) en el casquillo guía (4).
24	Coloque la tapa (2) junto con el casquillo guía (4).
25	<p>Introduzca y apriete los tornillos (15) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HP2/2: Tab. 9.55</li> </ul> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b> </div>

Tab. 9.63.

 **¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.5.2 - REGULADOR DE PRESIÓN R44/SS

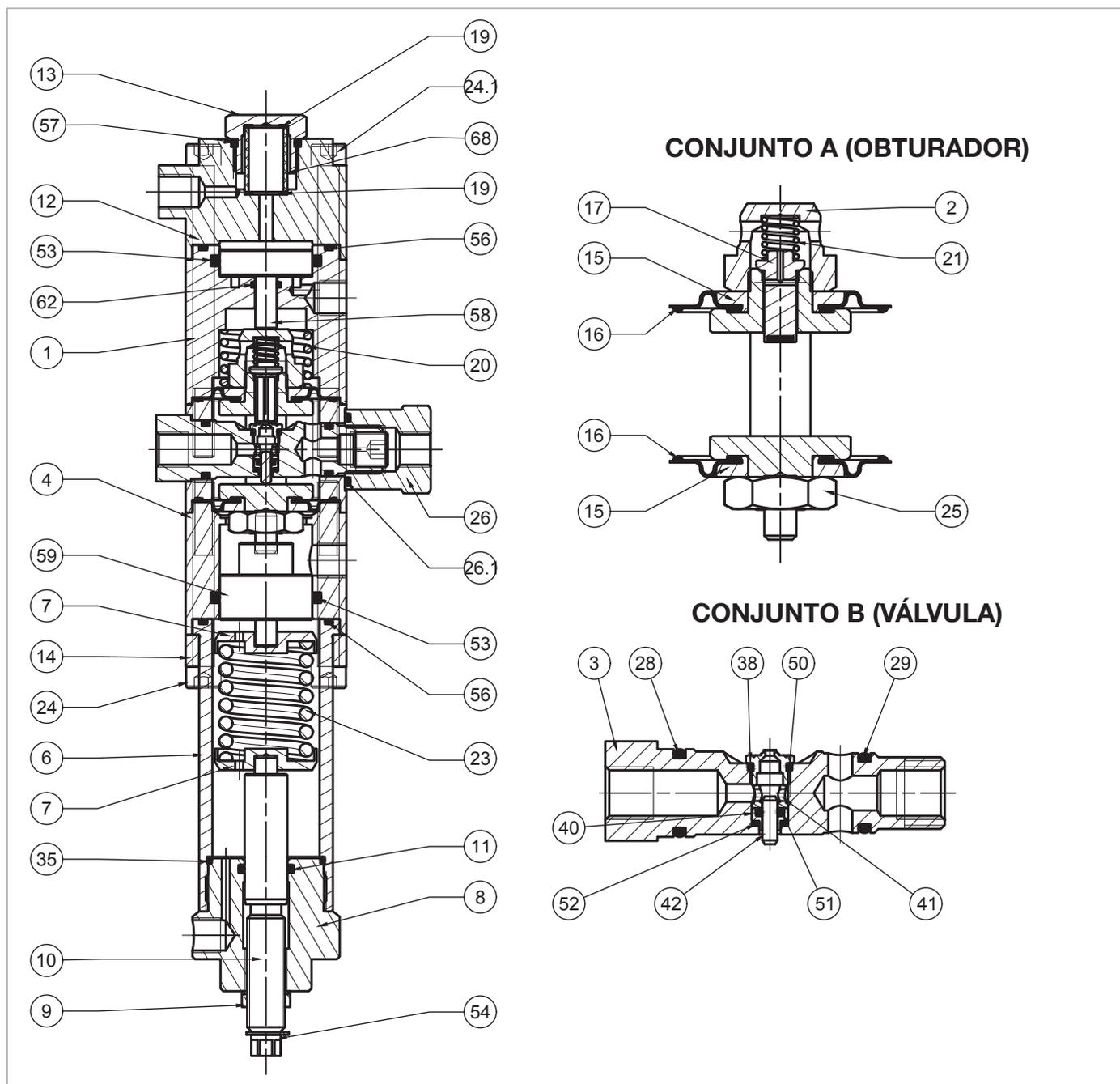
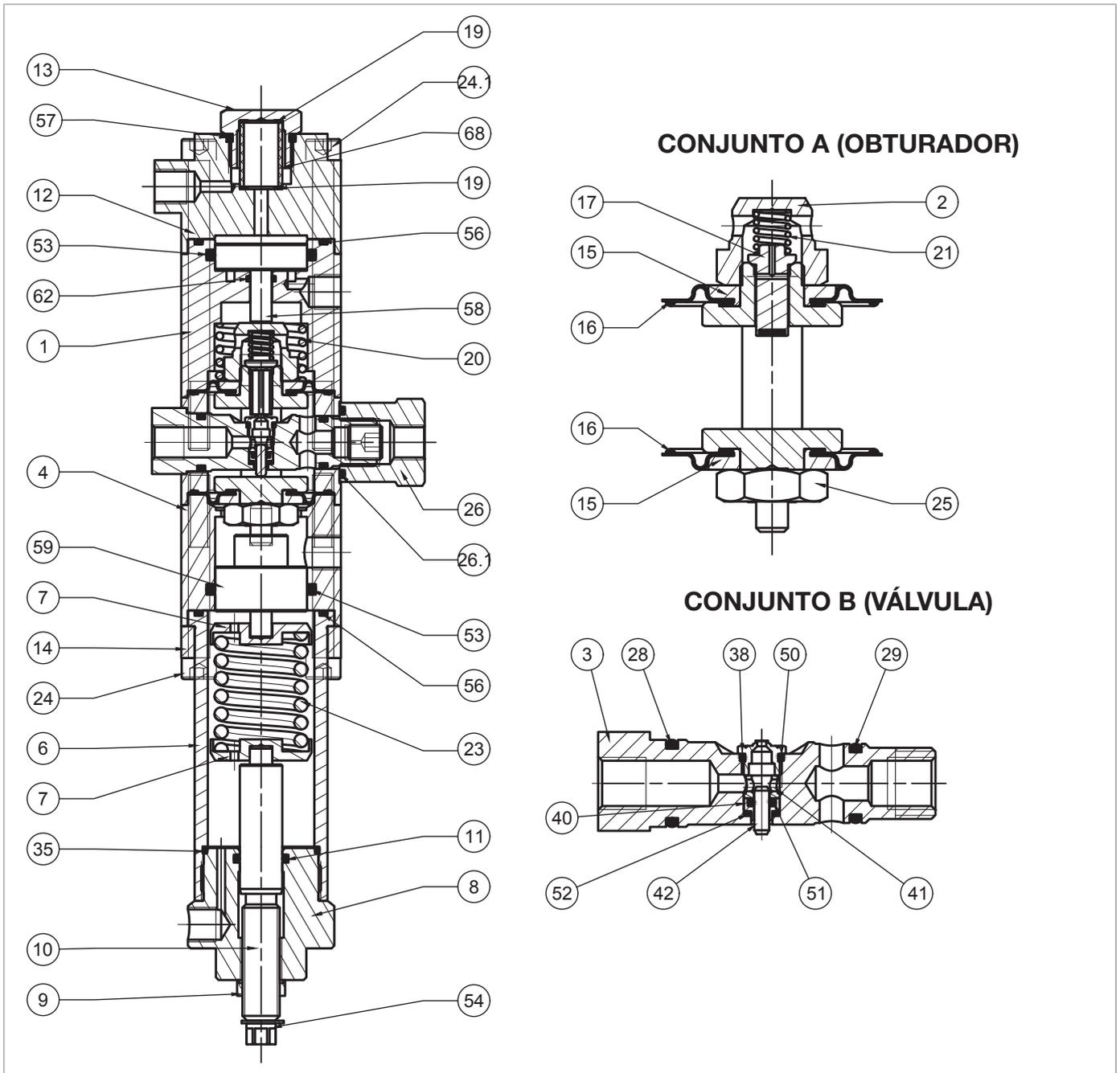


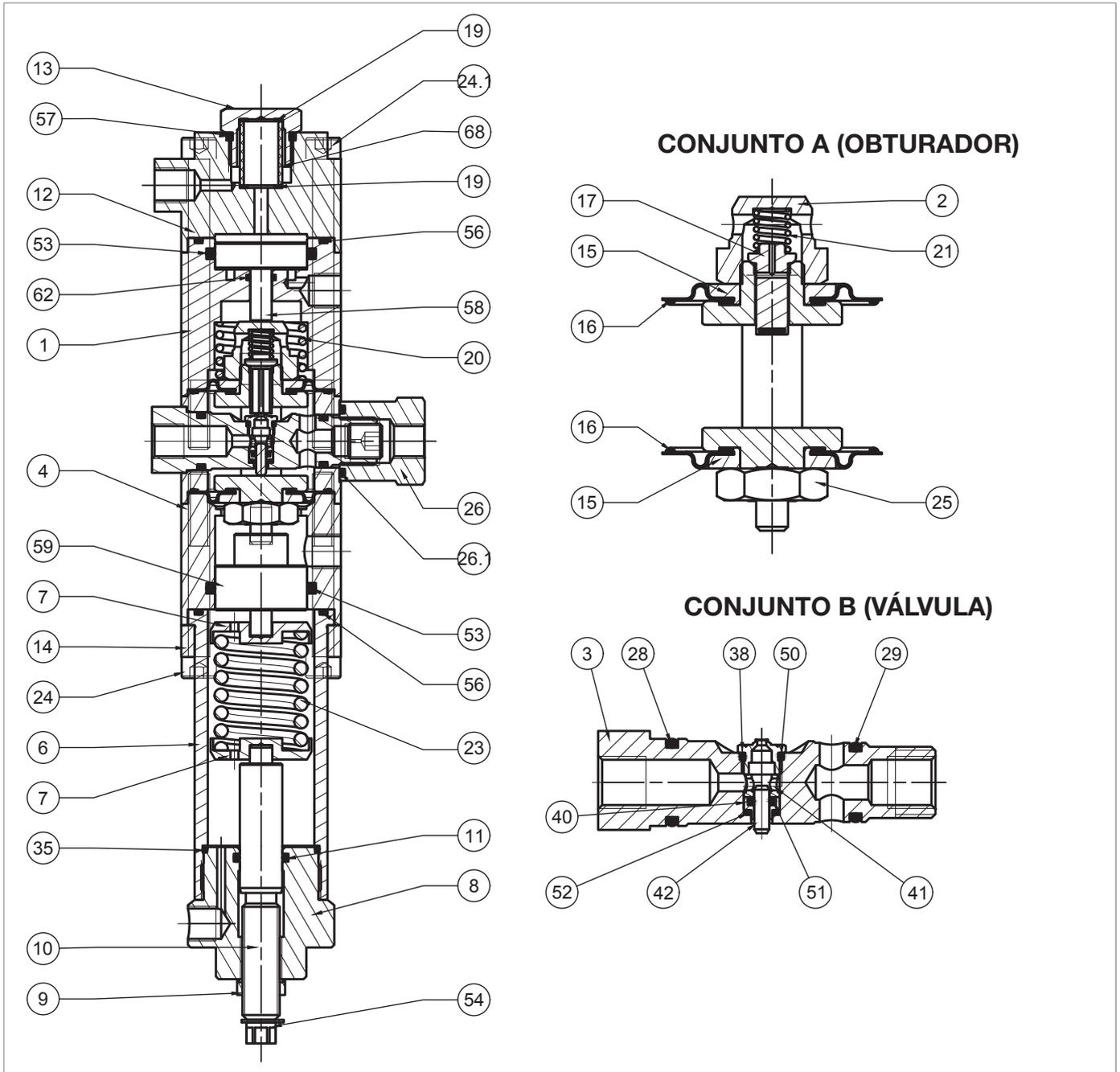
Fig. 9.24. Regulador de presión R44/SS

Paso	Acción
1	Retire el anillo seeger (54).
2	Desenrosque la tuerca (9).
3	Descargue completamente el muelle (23) girando el tornillo de ajuste (10).
4	Desenrosque y retire el tapón (8).
5	Retire el muelle (23) y los soportes del muelle (7).
6	Extraiga el tornillo (10) del tapón (8) en el sentido de las agujas del reloj, desde el interior hacia el exterior.
7	Retire y sustituya la junta tórica (11) del tapón (8) ,lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
8	Introduzca el tornillo (10) en el tapón (8) en el sentido contrario a las agujas del reloj, desde el exterior hacia el interior.
9	Introduzca y fije la tuerca (9).
10	Coloque el anillo seeger (54).
11	Desenrosque y retire los tornillos (24).
12	Extraiga el soporte (14).
13	Retire el manguito (6).
14	Retire y sustituya la junta tórica (56) del manguito (6) lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
15	Retire y sustituya la junta tórica (35) del manguito (6) lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
16	Retire el espaciador (4).
17	Extraiga el pistón (59).
18	Retire y sustituya la junta tórica (53) del espaciador (4), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
19	Desenrosque y retire el tapón (13).
20	Retire y sustituya la junta tórica (57) del tapón (13) ,lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
21	Retire y sustituya el filtro (68).
22	Retire las juntas (19).
23	Desenrosque y retire los tornillos (24,1).
24	Retire la tapa (12).
25	Retire la tapa (1).
26	Extraiga el pistón (58).



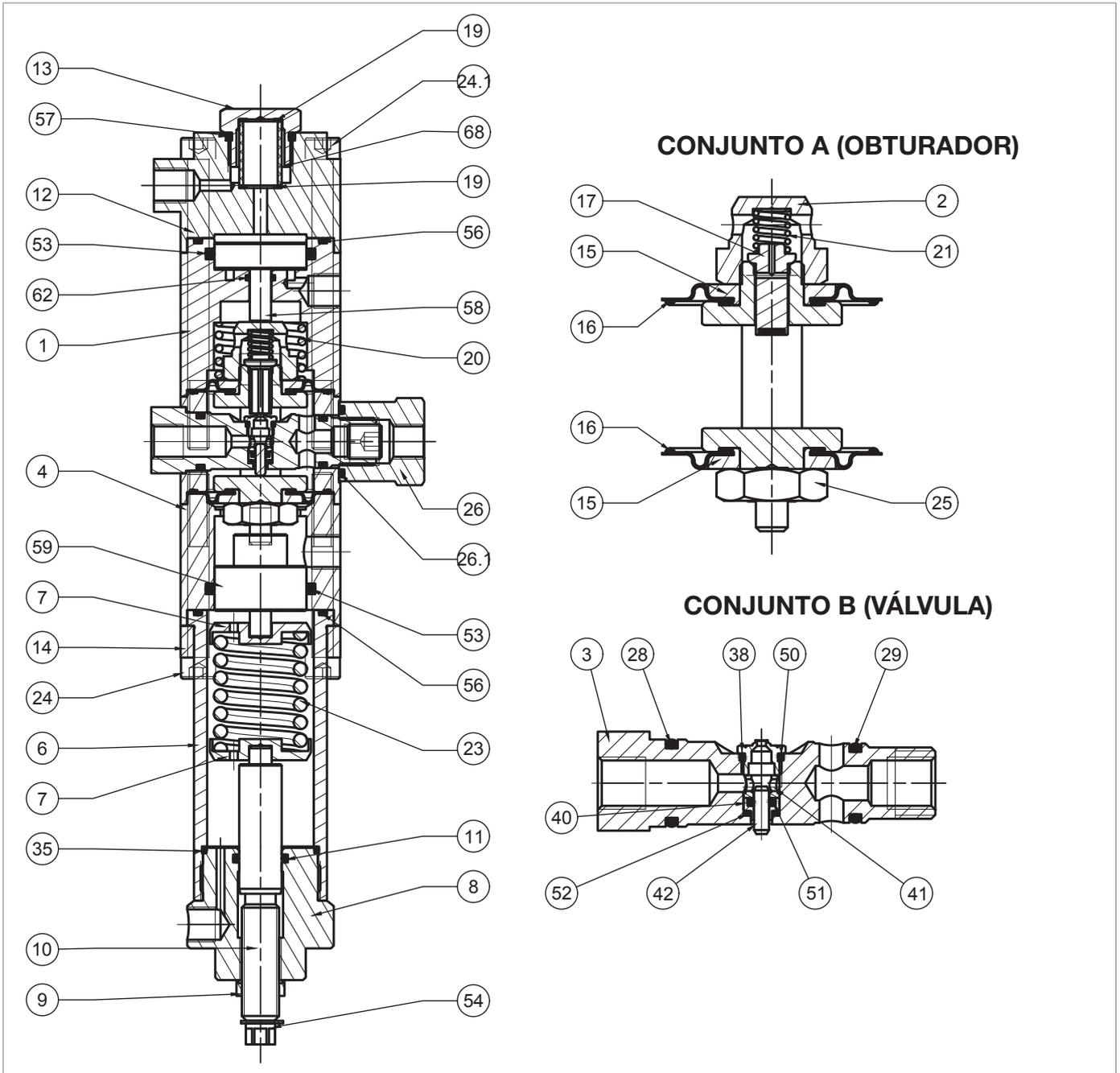
Regulador de presión R44/SS

Paso	Acción
27	<p>Retire y sustituya la junta tórica (56) de la tapa (1), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
28	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (53, 62) de la tapa (1), lubricándolas con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
29	Retire el muelle (20).
30	Desenrosque la tuerca (26).
31	<p>Retire y sustituya la junta tórica (26.1) de la tuerca (26), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
32	Retire el conjunto "B" (válvula).
33	<p>Desenrosque el asiento de la válvula (38).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Tenga cuidado de no dañar las superficies.</b></p>
34	<p>Retire y sustituya la junta tórica (50) del asiento de la válvula (38), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
35	Retire el casquillo (41).
36	Retire el émbolo de equilibrio (42).
37	Extraiga la guía del émbolo (40).
38	<p>Retire y sustituya la junta tórica (51) de la guía del pistón (40), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
39	<p>Retire y sustituya la junta tórica (52) del asiento de la válvula (3), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
40	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (28, 29) del asiento de la válvula (3), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
41	Coloque la guía del émbolo (40) y el émbolo de equilibrio (42).
42	Introduzca el casquillo (41) en el asiento del piloto (3), de forma que el tope más ancho descansa sobre la junta tórica (51).



Regulador de presión R44/SS

Paso	Acción
43	<p>Introduzca y fije el asiento de la válvula (38).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Tenga cuidado de no dañar el perfil del asiento de la válvula (38) y la junta tórica (50).</b></p> </div>
44	Retire el conjunto "A" (obturador) del cuerpo de la válvula (4).
45	Desenrosque y retire la tuerca piloto (2).
46	Retire el muelle (21).
47	Retire y sustituya el obturador (17).
48	Retire el disco de protección superior (15).
49	<p>Retire y vuelva a colocar la membrana superior (16), lubricando los cordones con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la membrana de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
50	Desenrosque y retire la tuerca (25).
51	Retire el disco de protección inferior (15).
52	<p>Retire y vuelva a colocar la membrana inferior (16), lubricando los cordones con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la membrana de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
53	Coloque el disco de protección inferior (15).
54	<p>Introduzca y apriete la tuerca (25) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R44/SS: Tab. 9.56</li> </ul>
55	Coloque el disco de protección superior (15).
56	Coloque el obturador (17).
57	Coloque el muelle (21).
58	<p>Inserte y fije la tuerca piloto (2) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R44/SS: Tab. 9.56</li> </ul>
59	<p>Introduzca el conjunto "A" (obturador) en el cuerpo de la válvula (4) de arriba abajo.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tenga cuidado de no dañar las membranas (16) durante este paso;</b></li> <li><b>La marca en la parte inferior del vástago debe ser paralela al eje del orificio de inserción del asiento (3) en el cuerpo de la válvula (4).</b></li> </ul> </div>
60	<p>Introduzca el conjunto "B" (válvula) en el cuerpo de la válvula (4).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Introduzca el conjunto con el asiento de la válvula (38) hacia arriba;</b></li> <li><b>Tenga cuidado de no dañar las juntas tóricas (28, 29) y el asiento de la válvula (38).</b></li> </ul> </div>
61	<p>Introduzca y apriete la tuerca (26) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R44/SS: Tab. 9.56</li> </ul>
62	Coloque el muelle (20).
63	Introduzca el pistón (58) en la tapa (1).
64	Coloque la tapa (1) y la tapa (12) en su sitio.



Regulador de presión R44/SS

Paso	Acción
65	<p>Introduzca y apriete los tornillos (24,1) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R44/SS: Tab. 9.56</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
66	Coloque las juntas (19) y el filtro (68).
67	Coloque y fije la tuerca (13)
68	Introduzca el pistón (59) en el espaciador (4).
69	Coloque el manguito (6).
70	Vuelva a colocar el soporte (14).
71	<p>Introduzca y apriete los tornillos (24) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>R44/SS: Tab. 9.56</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
72	<p>Introduzca el muelle (23) junto con los soportes del muelle (7).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Asegúrese de que el perno del pistón (59) esté dentro del soporte del muelle (7).</b></p>
73	Coloque y fije el tapón (8) en el manguito (6).

Tab. 9.64.

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.5.3 - VÁLVULA DE LAMINACIÓN AR100

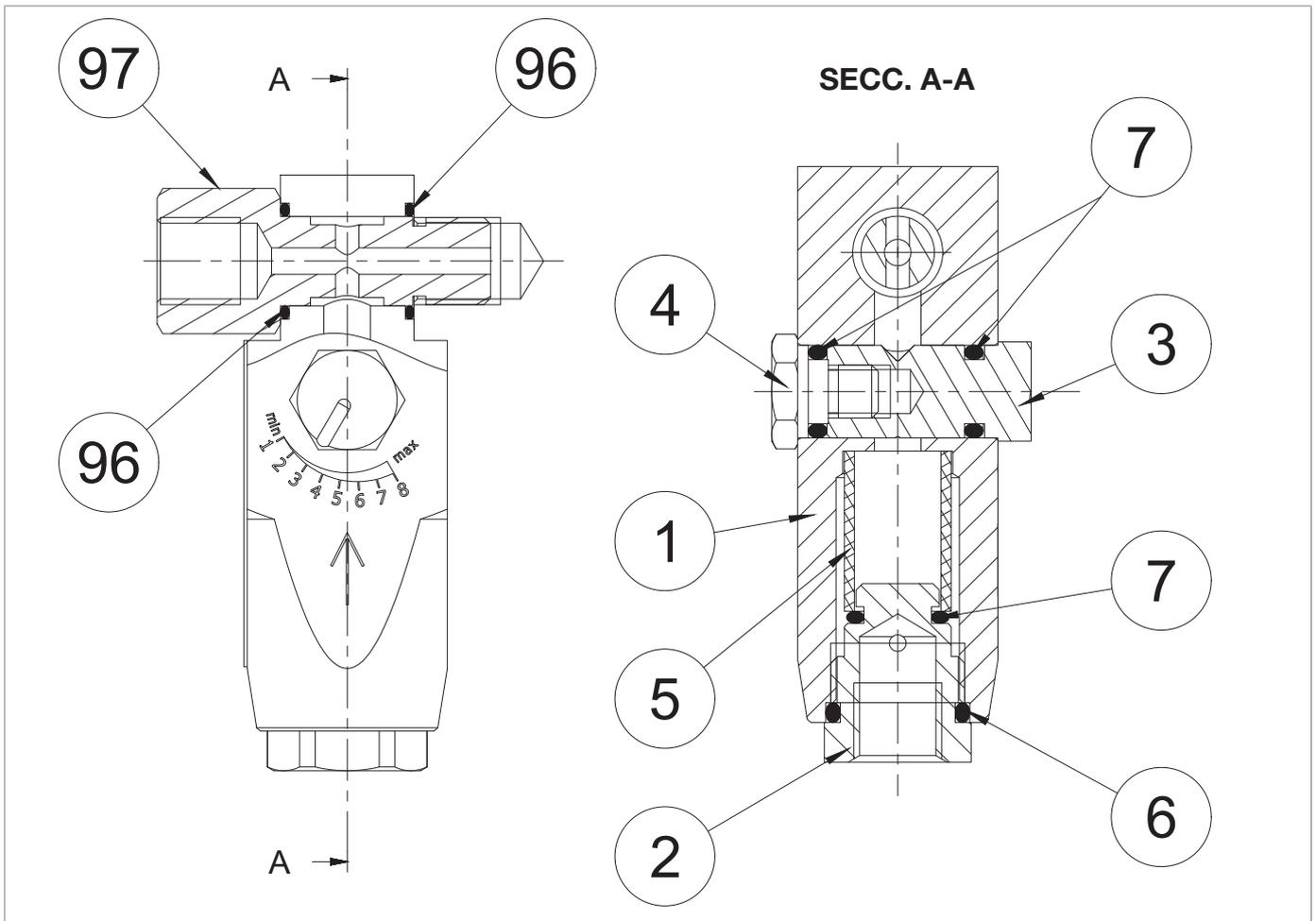


Fig. 9.25. Válvula de laminación AR100

Paso	Acción
1	Desenrosque y retire el tornillo de bloqueo (97).
2	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (96) del cuerpo de la válvula de laminación AR100 (1), lubricándolas con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
3	Desenrosque y retire el tornillo de cierre (4).
4	<p>Retire y sustituya la junta tórica (7) del tornillo de cierre (4), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
5	Retire el tornillo de ajuste (3).
6	<p>Retire y sustituya la junta tórica (7) del tornillo de ajuste (3), lubricándola con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
7	Desenrosque y retire el tapón (2).
8	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (6, 7) del tapón (2), lubricándolas con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p>
9	Retire y sustituya el filtro (5).
10	<p>Inserte y fije el tapón (2) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AR100: Tab. 9.57</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Tenga cuidado de no dañar las juntas tóricas (6, 7).</b></p>
11	Introduzca el tornillo de ajuste (3) con cuidado de no dañar la junta tórica (7).
12	<p>Inserte y apriete el tornillo de bloqueo (4) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AR100: Tab. 9.57</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Tenga cuidado de no dañar la junta tórica (7).</b></p>
13	Inserte el tornillo de bloqueo (97), con los orificios de paso en eje con el cuerpo de la válvula de laminación AR100 (1).

Tab. 9.65.

**¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.5.4 - VÁLVULA DE SEGURIDAD VS/FI PARA LINE OFF 2.0

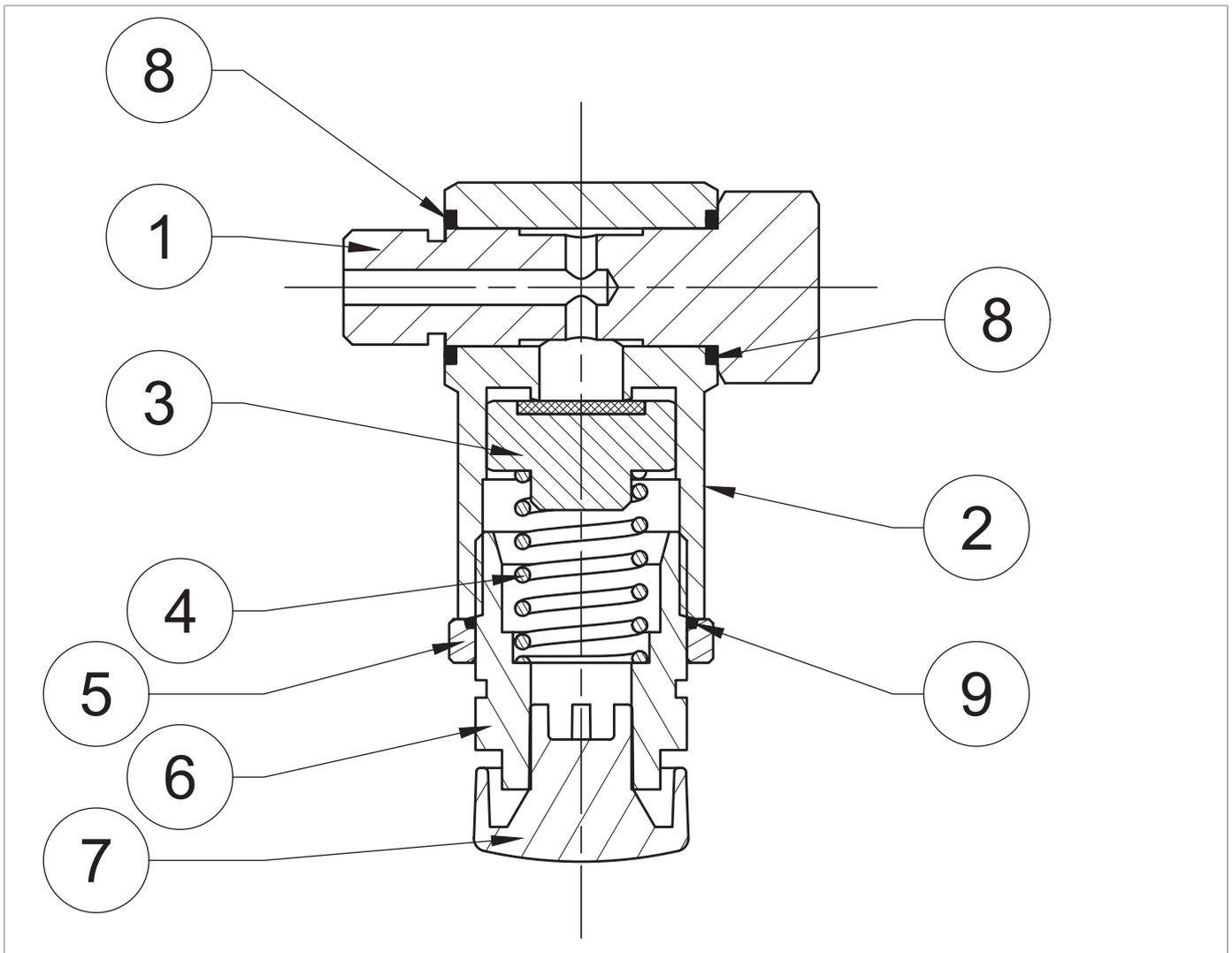


Fig. 9.26. Válvula de seguridad VS/FI para LINE OFF 2.0

Paso	Acción
1	Extraiga el tornillo de bloqueo (1).
2	<p>Retire y sustituya las juntas tóricas (8) del cuerpo (2), lubricándolas con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
3	Retire el tapón de ventilación (7) y asegúrese de que no esté obstruido por la suciedad.
4	Afloje la tuerca anular (5).
5	Desenrosque y retire el tapón (6).
6	<p>Retire y sustituya la junta tórica (9) de la tuerca anular (5) lubricándola con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b>  <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
7	Retire el muelle (4).
8	Retire y sustituya el obturador (3).
9	Introduzca el obturador (3) y el muelle (4).
10	Inserte y enrosque el tapón (6).
11	Coloque el tapón de ventilación (7).
12	Inserte el tornillo de bloqueo (1).

Tab. 9.66.

**! ¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

**9.4.6 - PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO PARA PRESOSTATOS MODELOS 102M/102MH ÷ 105M/105MH**

**9.4.6.1 - PRESOSTATO MOD. 102M/102MH**

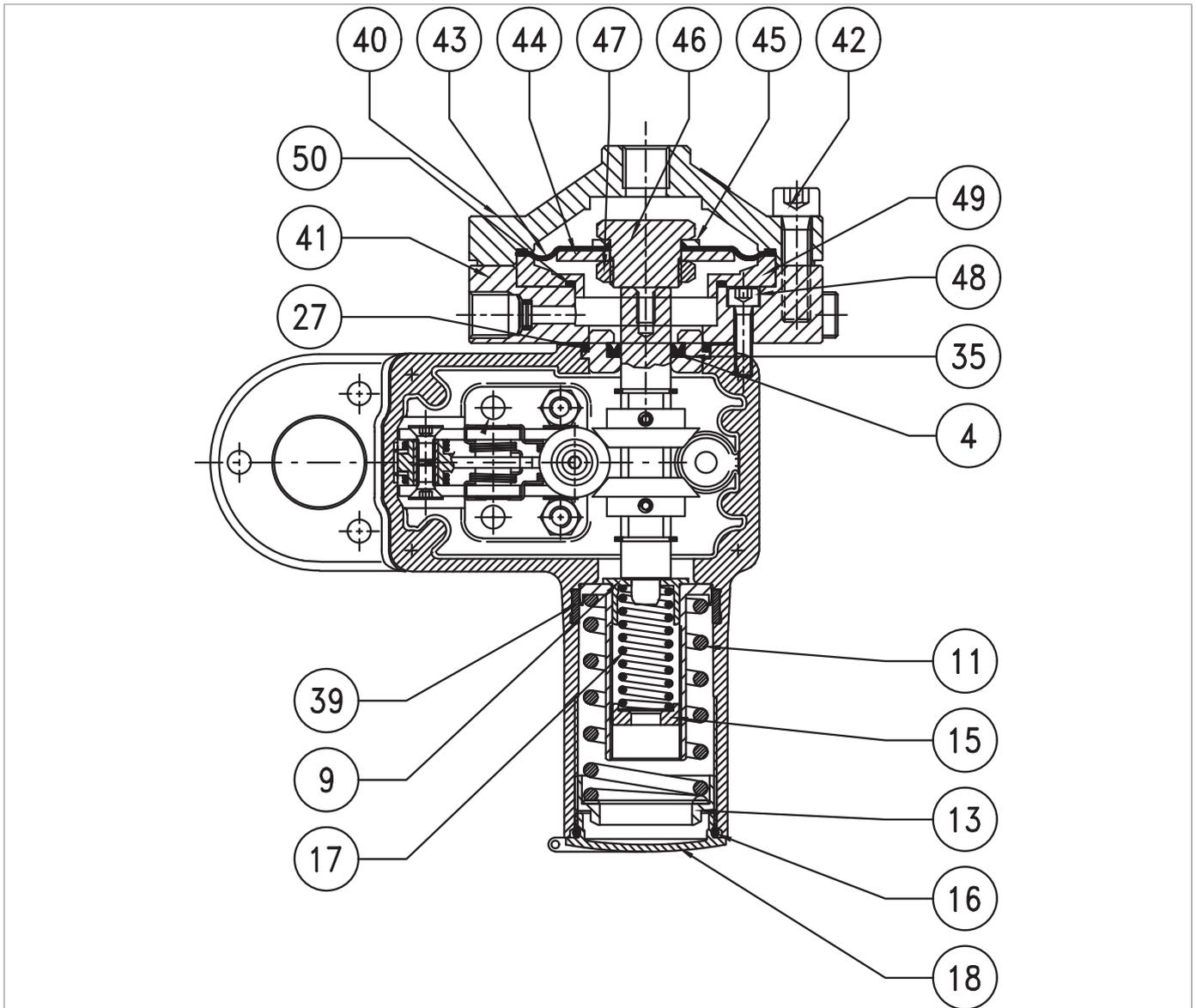
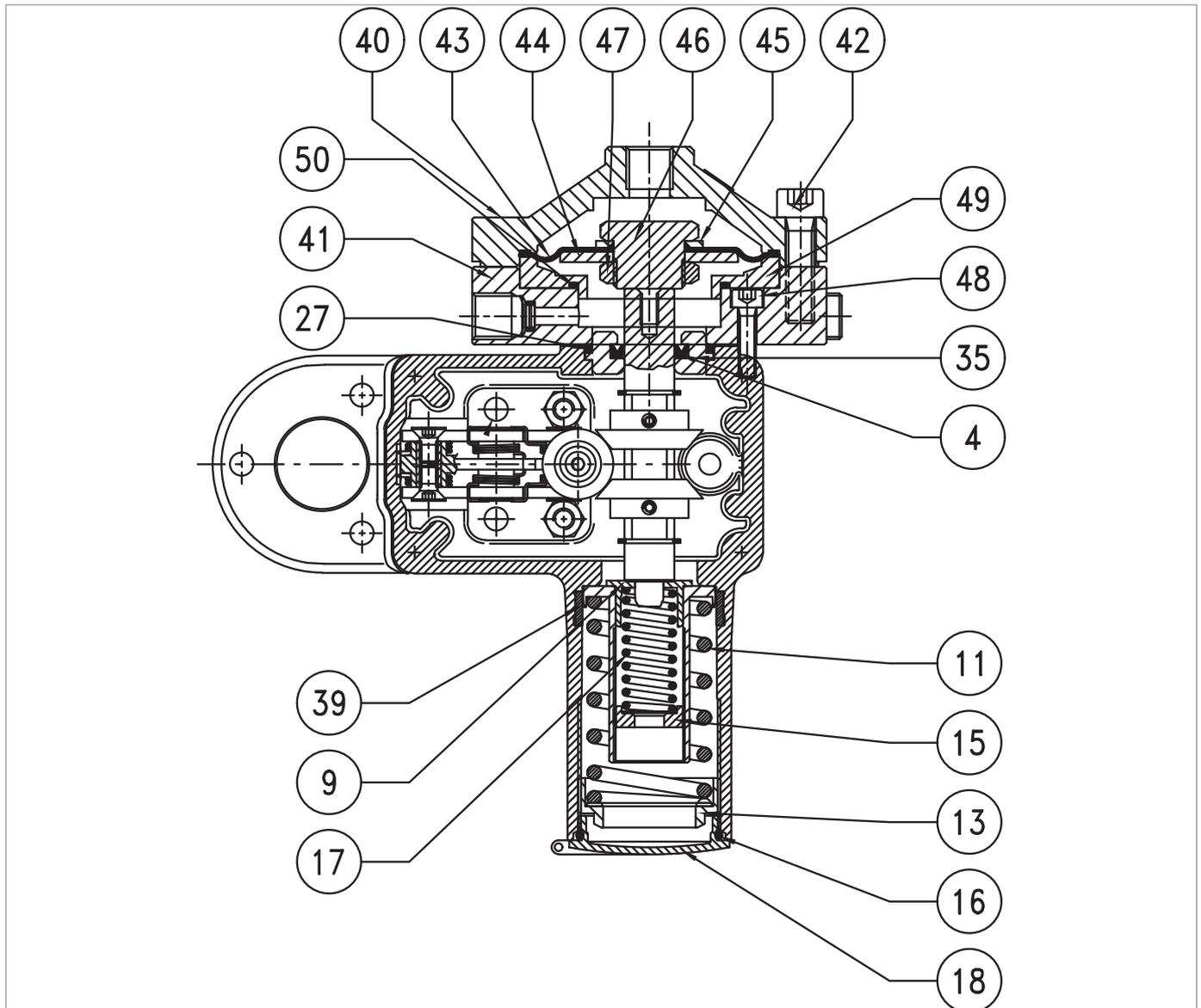


Fig. 9.27. Presostato Mod. 102M/102MH

Paso	Acción
1	Desenrosque y retire el tapón (18).
2	Retire y sustituya la junta tórica (16) de la tapa (18), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
3	Alivie completamente el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).
4	Alivie completamente el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15). <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>El muelle de mínima puede no estar presente.</b>
5	Retire la tuerca anular (13), el muelle (11) y el soporte del muelle (39).
6	Retire y vuelva a colocar el anillo I/DWR (39) del manguito del presostato, lubricándolo con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar el anillo I/DWR, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
7	Desenrosque y retire los tornillos (42).
8	Retire la cubierta superior (40).
9	Retire el grupo de la membrana (43, 44, 45, 46, 47).
10	Desenrosque la tuerca (47).
11	Retire el disco de protección de la membrana (44).
12	Retire y vuelva a colocar la membrana (43), lubricando el cordón con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la membrana de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
13	Coloque el disco de protección de la membrana (44).
14	Coloque y fije la tuerca (47), según el par de apriete: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mod. 102: Tab. 9.58</li> </ul>
15	Retire el anillo (49).
16	Desenrosque y retire los tornillos (48).
17	Retire la tapa inferior (41).
18	Retire y sustituya la junta tórica (50) del anillo (49), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
19	Retire el casquillo guía (35).
20	Retire y sustituya la junta tórica (27) del casquillo guía (35), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>



*Presostato Mod. 102M/102MH*

Paso	Acción
21	<p>Retire y vuelva a colocar el anillo en U (4) del casquillo guía (35), lubricándolo con grasa sintética.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar el anillo en U de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p>
22	<p>Coloque el casquillo guía (35) junto con la junta tórica (27).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de insertar el casquillo guía (35), lubrique la superficie interior con grasa de silicona.</b></p>
23	<p>Coloque la tapa inferior (41).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Asegúrese de que existe una junta entre la tapa inferior y el cuerpo del presostato.</b></p>
24	<p>Introduzca y apriete los tornillos (48) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mod. 102M/102MH: Tab. 9.58</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
25	Retire el anillo (49).
26	Coloque el grupo de la membrana (43, 44, 45, 46, 47).
27	Coloque la tapa (40).
28	<p>Introduzca y apriete los tornillos (42) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mod. 102M/102MH: Tab. 9.58</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
29	<p>Coloque el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración".</b></p>
30	<p>Coloque el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración"..</b></li> <li><b>Si está presente.</b></li> </ul>
31	Introduzca y fije el tapón (18).

Tab. 9.67.

**¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.6.2 - PRESOSTATO MOD. 103M/103MH

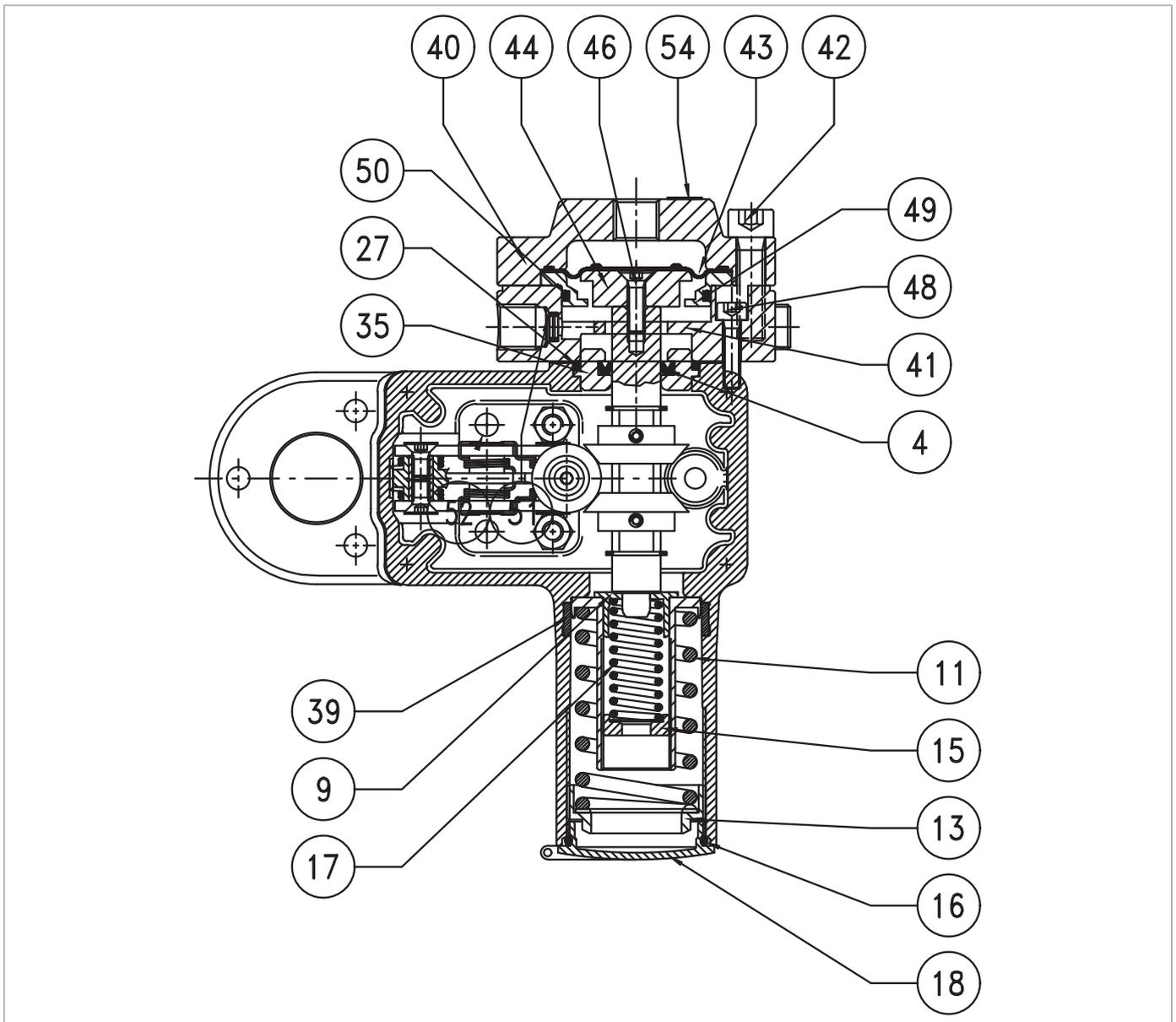
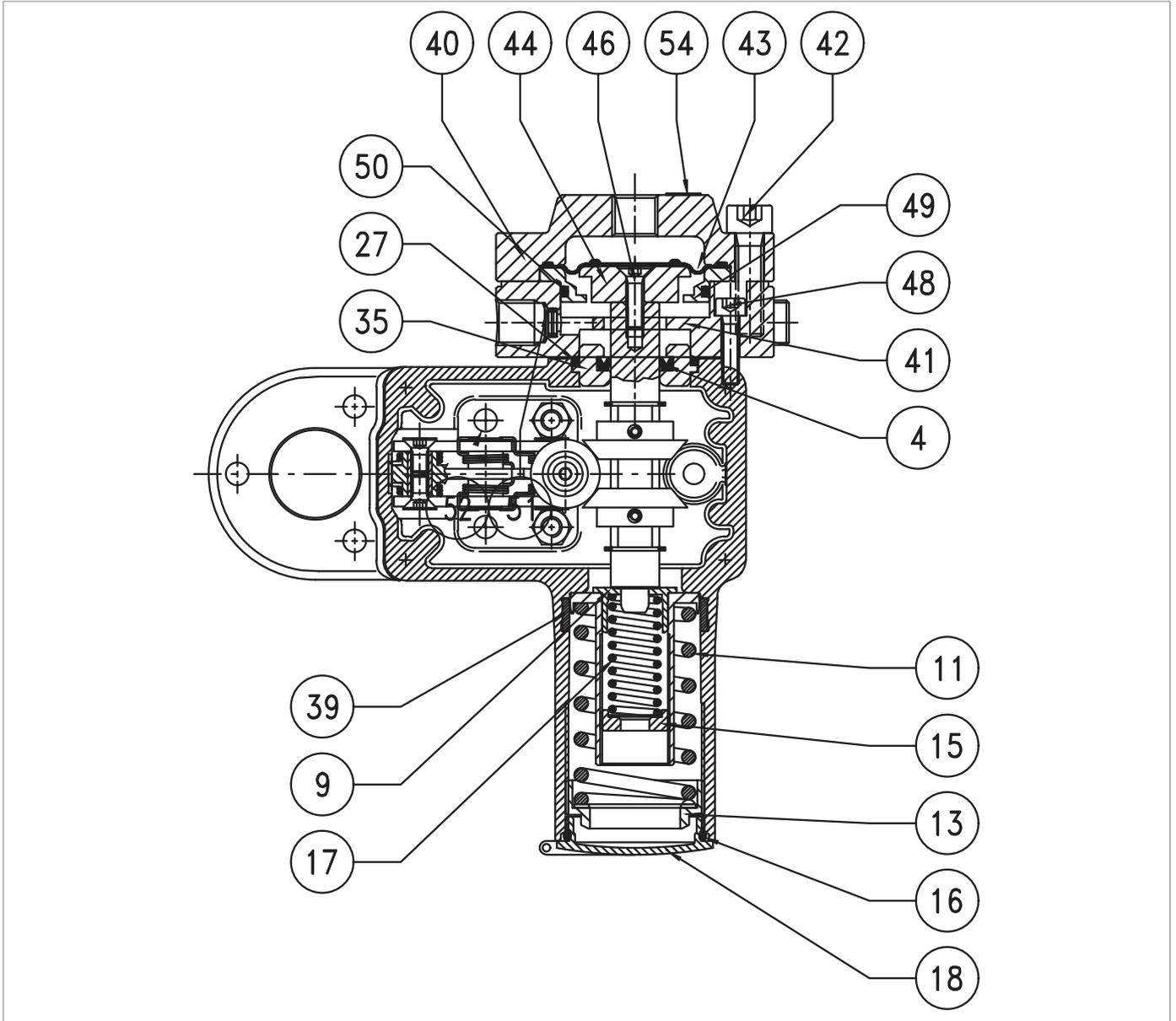


Fig. 9.28. Presostato Mod. 103M/103MH

Paso	Acción
1	Desenrosque y retire el tapón (18).
2	Retire y sustituya la junta tórica (16) de la tapa (18), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
3	Alivie completamente el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).
4	Alivie completamente el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15). <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>El muelle de mínima puede no estar presente.</b>
5	Retire la tuerca anular (13), el muelle (11) y el soporte del muelle (17).
6	Retire y vuelva a colocar el anillo I/DWR (39) del manguito del presostato, lubricándolo con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar el anillo I/DWR, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
7	Desenrosque y retire los tornillos (42).
8	Retire la cubierta superior (40).
9	Retire y vuelva a colocar la membrana (43), lubricando el cordón con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la membrana de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
10	Desenrosque y retire el tornillo (46).
11	Retire el disco de protección de la membrana (44).
12	Retire el anillo (49).
13	Retire y vuelva a colocar la junta tórica (50) del anillo (49). <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
14	Desenrosque y retire los tornillos (48).
15	Retire la tapa inferior (41).
16	Retire el casquillo guía (35).
17	Retire y sustituya la junta tórica (27) del casquillo guía (35), lubricándola con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
18	Retire y vuelva a colocar el anillo en U (4) del casquillo guía (35), lubricándolo con grasa sintética. <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar el anillo en U de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>



*Presostato Mod. 103M/103MH*

Paso	Acción
19	<p>Coloque el casquillo guía (35) junto con la junta tórica (27).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de insertar el casquillo guía (35), lubrique la superficie interior con grasa de silicona.</b></p>
20	Coloque la tapa inferior (41)
21	<p>Introduzca y apriete los tornillos (48) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mod. 103M/103MH: Tab. 9.59</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2;</b></li> <li><b>Asegúrese de que existe una junta entre la tapa inferior y el cuerpo del presostato.</b></li> </ul>
22	Retire el anillo (49).
23	Coloque el disco de protección de la membrana (44).
24	<p>Introduzca y apriete el tornillo (46) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mod. 103M/103MH: Tab. 9.59</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2;</b></li> <li><b>Antes de insertar el tornillo (46), aplique pegamento fijador de roscas.</b></li> </ul>
25	Coloque la membrana (43).
26	Coloque la tapa (40).
27	<p>Introduzca y apriete los tornillos (42) según el par de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mod. 103M/103MH: Tab. 9.59</li> </ul> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b></p>
28	<p>Coloque el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración".</b></p>
29	<p>Coloque el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración"..</b></li> <li><b>Si está presente.</b></li> </ul>
30	Introduzca y fije el tapón (18).

Tab. 9.68.

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.6.3 - PRESOSTATO MOD. 104 M/104 MH - 105 M/105 MH

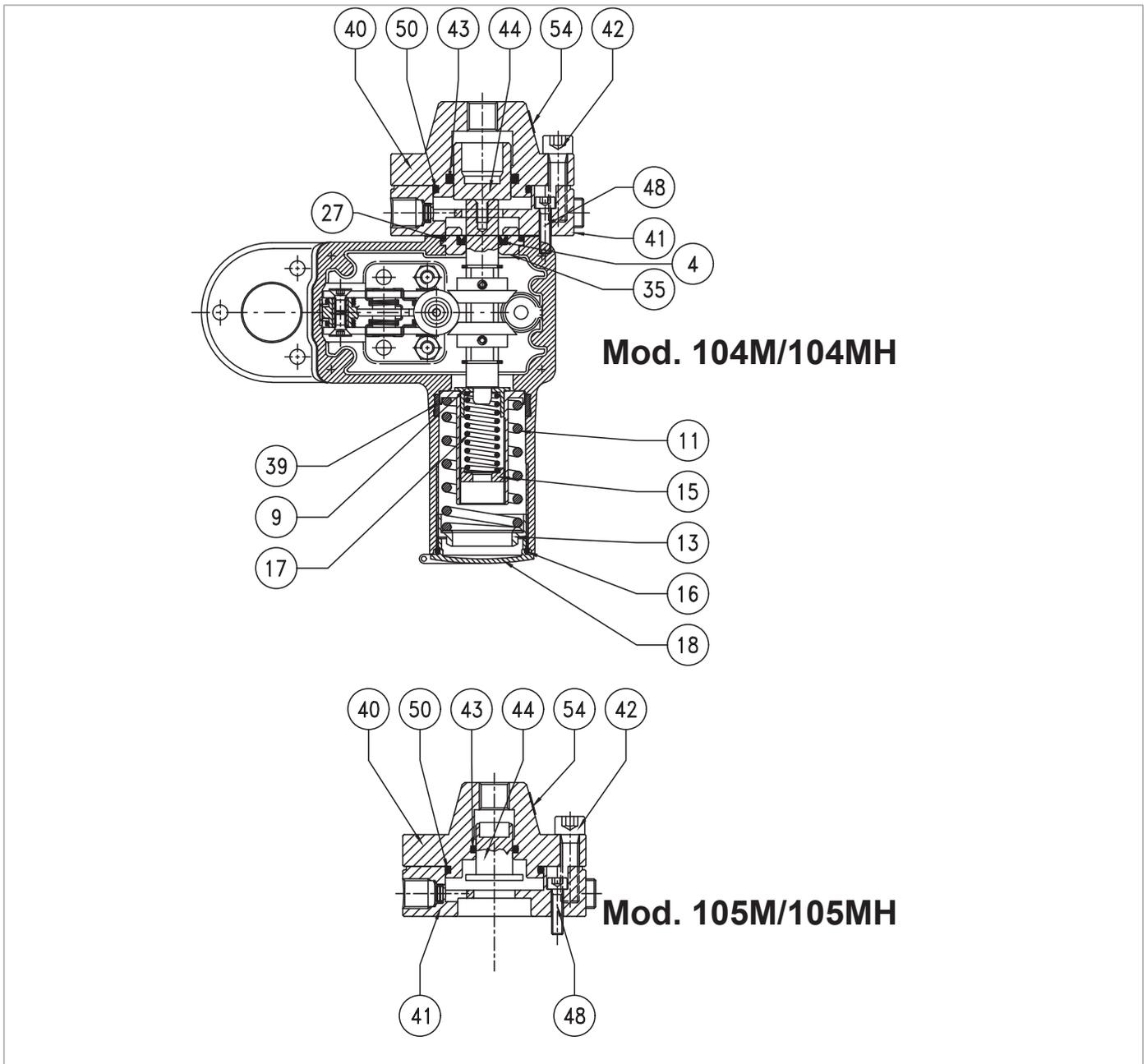


Fig. 9.29. Presostato Mod. 104M/104MH - 105M/105MH

Paso	Acción
1	Desenrosque y retire el tapón (18).
2	Retire y sustituya la junta tórica (16) de la tapa (18), lubricándola con grasa sintética. <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
3	Alivie completamente el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).
4	Alivie completamente el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15). <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>El muelle de mínima puede no estar presente.</b>
5	Retire la tuerca anular (13), el muelle (11) y el soporte del muelle (17).
6	Retire y vuelva a colocar el anillo I/DWR (39) del manguito del presostato, lubricándolo con grasa sintética. <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar el anillo I/DWR, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
7	Desenrosque y retire los tornillos (42).
8	Retire la tapa superior (40) junto con el émbolo (44).
9	Extraiga el émbolo (44) de la tapa superior (40).
10	Retire y sustituya las juntas tóricas (43, 50) de la tapa superior (40), lubricándolas con grasa sintética. <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b>
11	Vuelva a insertar el émbolo (44) en la tapa superior (40).
12	Desenrosque y retire los tornillos (48).
13	Retire la tapa inferior (41).
14	Retire el casquillo guía (35).
15	Retire y sustituya la junta tórica (27) del casquillo guía (35), lubricándola con grasa sintética. <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
16	Retire y vuelva a colocar el anillo en U (4) del casquillo guía (35), lubricándolo con grasa sintética. <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar el anillo en U de sustitución, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
17	Coloque el casquillo guía (35) junto con la junta tórica (27). <b>! ¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de insertar el casquillo guía (35), lubrique la superficie interior con grasa de silicona.</b>

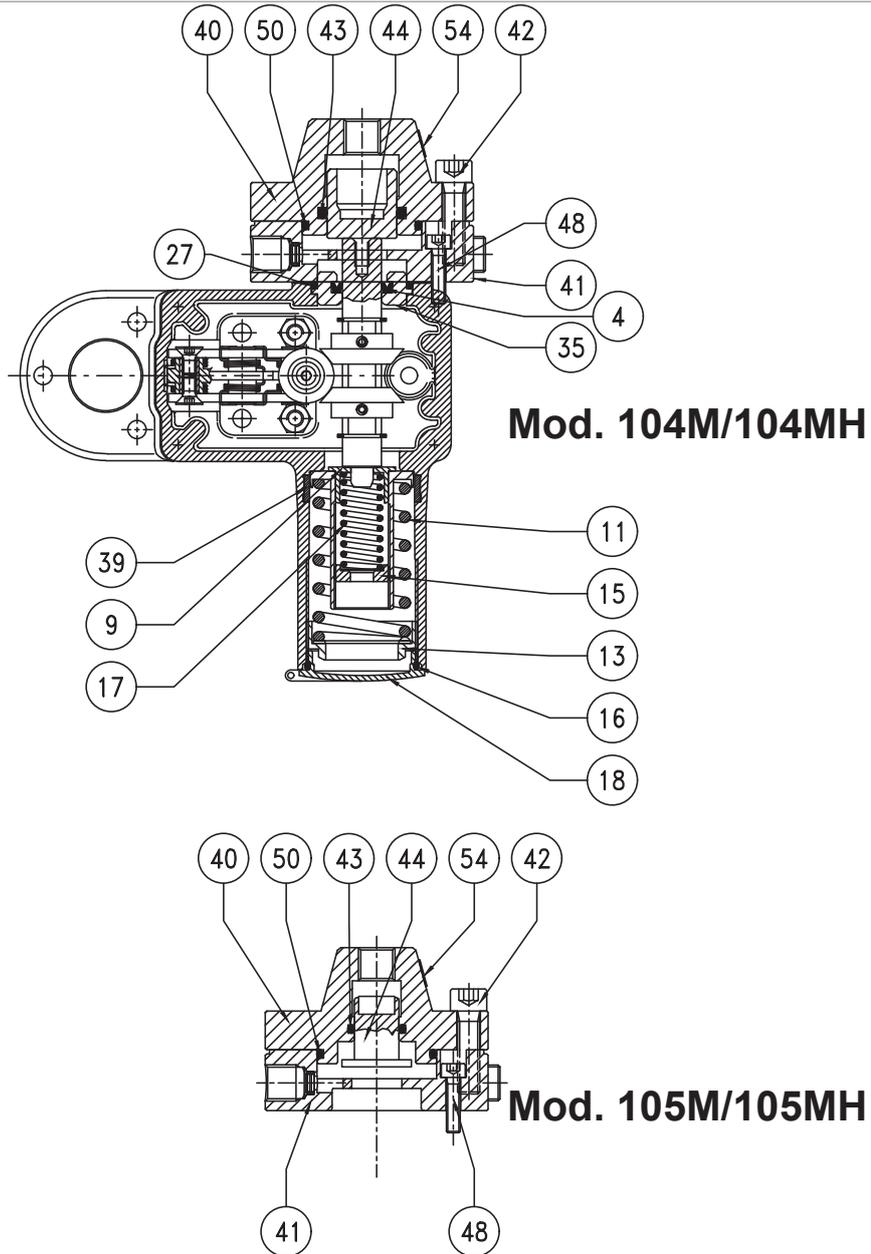


Fig. 9.30. Presostato Mod. 104M/104MH - 105M/105MH

Paso	Acción
18	<p>Coloque la tapa inferior (41).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Asegúrese de que la junta esté presente.</b> </div>
19	<p>Introduzca y apriete los tornillos (48) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mod. 104M/104MH - 105M/105MH: Tab. 9.60</li> </ul> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b> </div>
20	Coloque la cubierta superior (40).
21	<p>Introduzca y apriete los tornillos (42) según los pares de apriete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mod. 104M/104MH - 105M/105MH: Tab. 9.60</li> </ul> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Apriete los tornillos según el patrón en cruz del apartado 9.4.2.2.</b> </div>
22	<p>Coloque el muelle de máxima (11) girando la tuerca anular (13).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración".</b> </div>
23	<p>Coloque el muelle de mínima (17) girando la tuerca anular (15).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;">  <b>¡ATENCIÓN!</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Para calibrar el muelle, consulte el capítulo 13 "Tablas de calibración"..</b></li> <li>• <b>Si está presente.</b></li> </ul> </div>
24	Introduzca y fije el tapón (18).

Tab. 9.69.

 **¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

9.4.6.4 - VÁLVULA 3/2

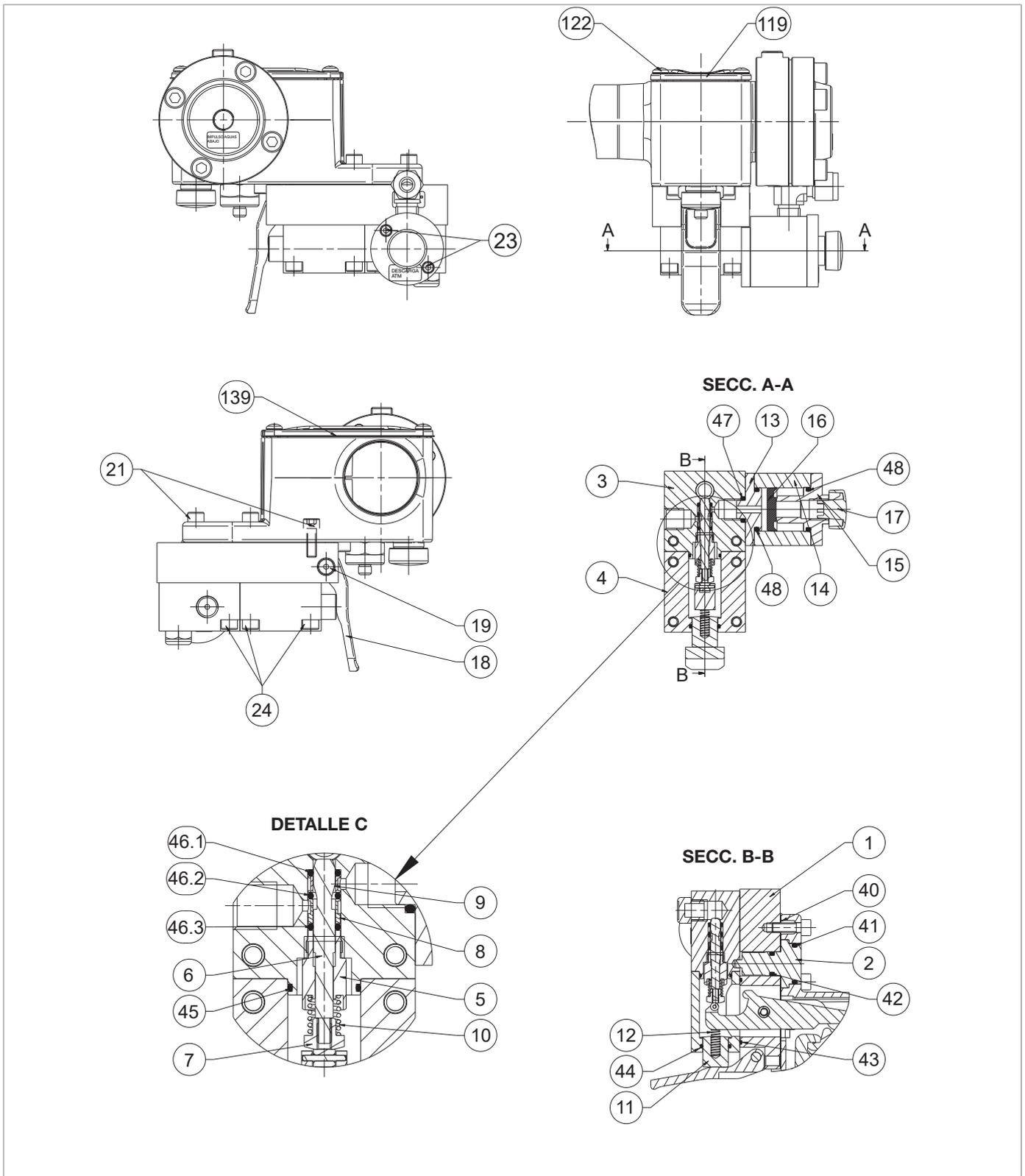
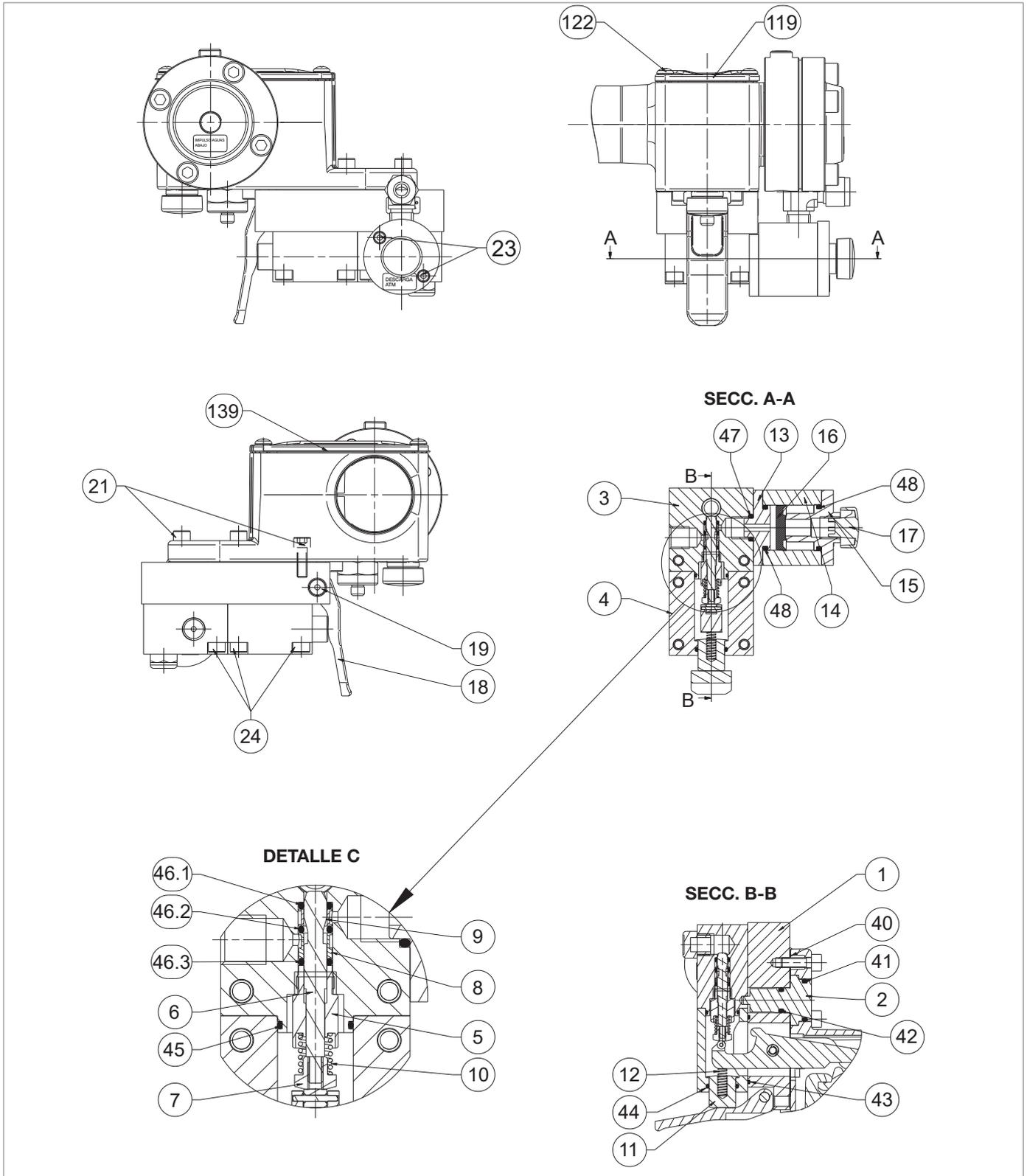


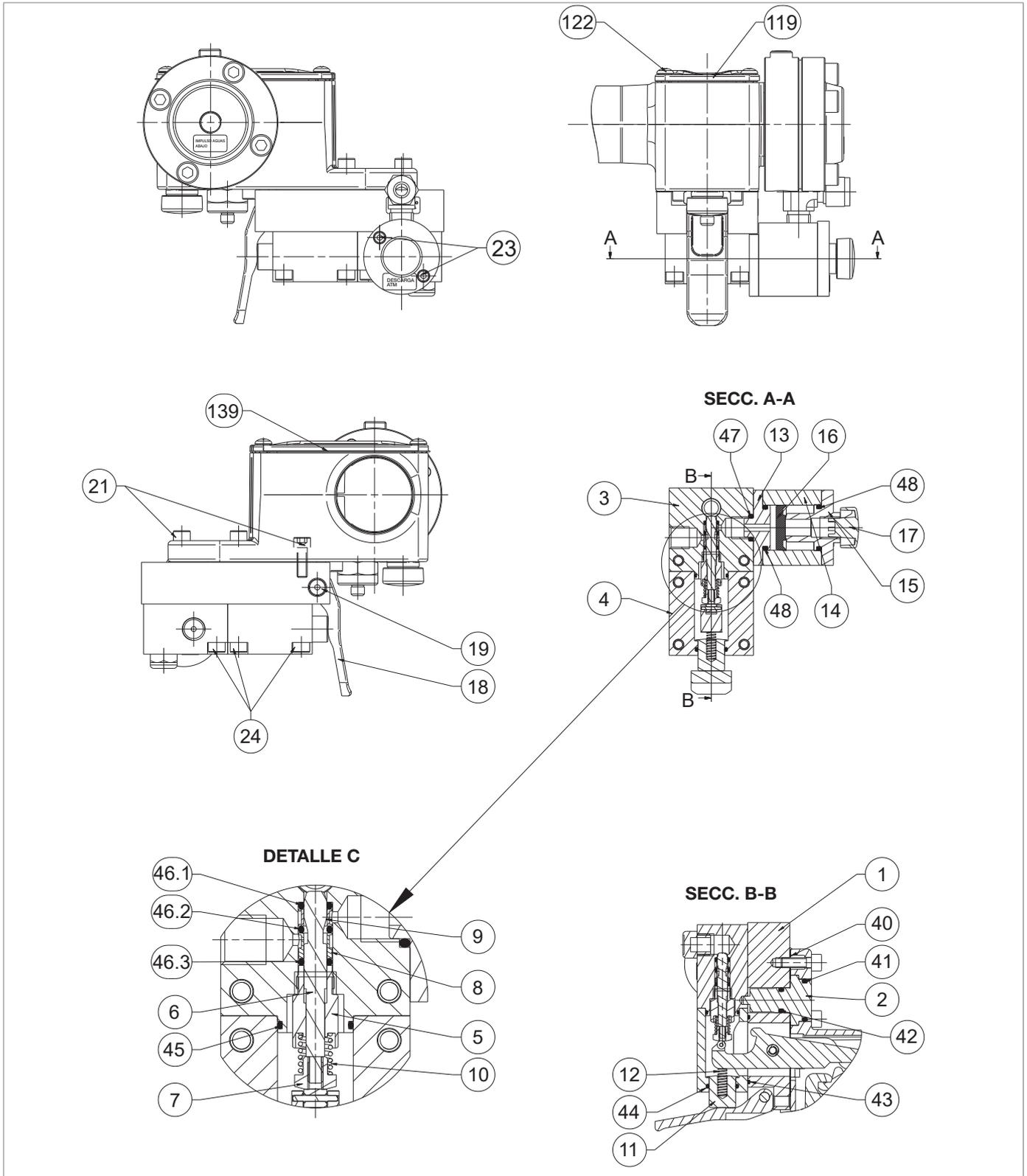
Fig. 9.31. Válvula 3/2

Paso	Acción
1	 <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Asegúrese de que la cerradura está en estado "OFF".</b>
2	Desatornille y retire los tornillos (122) de la tapa del presostato (119).
3	Retire la tapa del presostato (119) junto con la junta (139).
4	Dele la vuelta al aparato.
5	Desenrosque y retire el tornillo (19) y la palanca (18).
6	Desenrosque y retire los tornillos (23).
7	Retire el conjunto de descarga rápida (13, 14, 15, 17).
8	Retire y sustituya la junta tórica (47) del cuerpo de la válvula (3), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
9	Retire la brida de cierre (15).
10	Retire y sustituya la junta tórica (48) de la brida de cierre (15), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
11	Extraiga y vuelva a colocar la junta (16), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Oriente el labio de la junta (16) hacia la tapa (15).</b>
12	Retire la brida intermedia (13).
13	Retire y sustituya la junta tórica (48) de la brida intermedia (13), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
14	Desenrosque y retire los tornillos (24).
15	Levante el cuerpo de la válvula (3) junto con la tapa de la válvula (4).
16	Separe el cuerpo de la válvula (3) de la tapa de la válvula (4).
17	Retire y sustituya la junta tórica (45) de la tapa de la válvula (3), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
18	Extraiga el botón (11) junto con el muelle (12),
19	Retire y sustituya la junta tórica (44) de la tapa de la válvula (4), lubricándola con grasa sintética.  <b>¡ATENCIÓN!</b> <b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b>
20	Inserte el botón (11) junto con el muelle (12).
21	Desenrosque y retire el conjunto del vástago (5, 6, 7, 8, 9, 10).



Válvula 3/2

Paso	Acción
22	Retire la junta tórica (46.3) y el casquillo (8).
23	Retire la junta tórica (46.2) y el casquillo (9).
24	Retire la junta tórica (46.1).
25	<p>Sustituya las juntas tóricas (46.1, 46.2 y 46.3) y lubríquelas con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
26	<p>Introduzca la junta tórica (46.1) y el casquillo perforado (9).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Utilice el equipo (P) de la tabla 7,33.</b></p> </div>
27	<p>Introduzca la junta tórica (46.2) y el casquillo perforado (8).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Utilice el equipo (P) de la tabla 7,33.</b></li> <li>• <b>Oriente el casquillo (8) como en el detalle (C)</b></li> </ul> </div>
28	<p>Coloque la junta tórica (46.3).</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Utilice el equipo (P) de la tabla 7,33.</b></p> </div>
29	Introduzca y presione el dispositivo de fijación (P) junto con las juntas tóricas (46.1, 46.2, 46.3) y los casquillos perforados (8, 9) en el cuerpo de la válvula (3).
30	Extraiga el equipo (P).
31	Inserte y atornille el conjunto del vástago (5, 6, 7, 8, 9, 10).
32	<p>Retire y sustituya la junta tórica (43) del soporte de la válvula (1), lubricándola con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar la junta tórica de repuesto, limpie las ranuras de contención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
33	Dele la vuelta al aparato.
34	Desenrosque y retire los tornillos externos (21).
35	Desenrosque y retire los tornillos internos (21).
36	Suba el presostato.
37	Retire el perno de centrado (2).
38	<p>Retire y vuelva a colocar las juntas tóricas (41, 42) del perno de centrado (2), lubricándolas con grasa sintética.</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>! ¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Antes de colocar las juntas tóricas de repuesto, limpie las ranuras de retención con una solución limpiadora.</b></p> </div>
39	Retire y vuelva a colocar la junta (40).
40	Inserte el perno de centrado (2) en el soporte de la válvula (1).
41	Monte el presostato en el soporte de la válvula (1).
42	Inserte y apriete los tornillos externos (21).
43	Inserte y apriete los tornillos internos (21).
44	Dele la vuelta al aparato.



Válvula 3/2

Paso	Acción
45	<p>Introduzca la tapa de la válvula (4) de forma que el muelle (12) descansa sobre la palanca del presostato.</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>Sujete la tapa de la válvula (4) inclinada para facilitar el montaje.</b></p>
46	Empuje e incline la tapa de la válvula (4) hacia arriba.
47	<p>Introduzca el cuerpo de la válvula (3), junto con el grupo del vástago (5, 6, 7, 8, 9, 10), en la tapa de la válvula (4).</p> <p><b>¡ATENCIÓN!</b></p> <p><b>El cuerpo de la válvula (3) debe centrarse con el pasador de centrado (2).</b></p>
48	Apriete los tornillos (24) del cuerpo de la válvula (3).
49	Apriete los tornillos (24) de la tapa de la válvula (4).
50	Coloque la palanca (18).
51	Inserte y apriete el tornillo (19).
52	Introduzca la brida (15) en el cilindro (14).
53	Introduzca la junta (16) en el cilindro (14) con la parte plana hacia arriba.
54	Introduzca la brida (13) en el cilindro (14).
55	Inserte los tornillos (23).
56	Coloque el conjunto de descarga rápida (13, 14, 15, 17) en el cuerpo de la válvula (3).
57	Apriete los tornillos (23).
58	Coloque la tapa (119), junto con la junta (139).
59	Introduzca y apriete los tornillos (122) del presostato.

Tab. 9.70.

**⚠ ¡ADVERTENCIA!**

**Asegúrese de que todas las piezas se han montado correctamente.**

**9.4.7 - PROCEDIMIENTO DE DESCONEXIÓN DE LINE OFF 2.0**

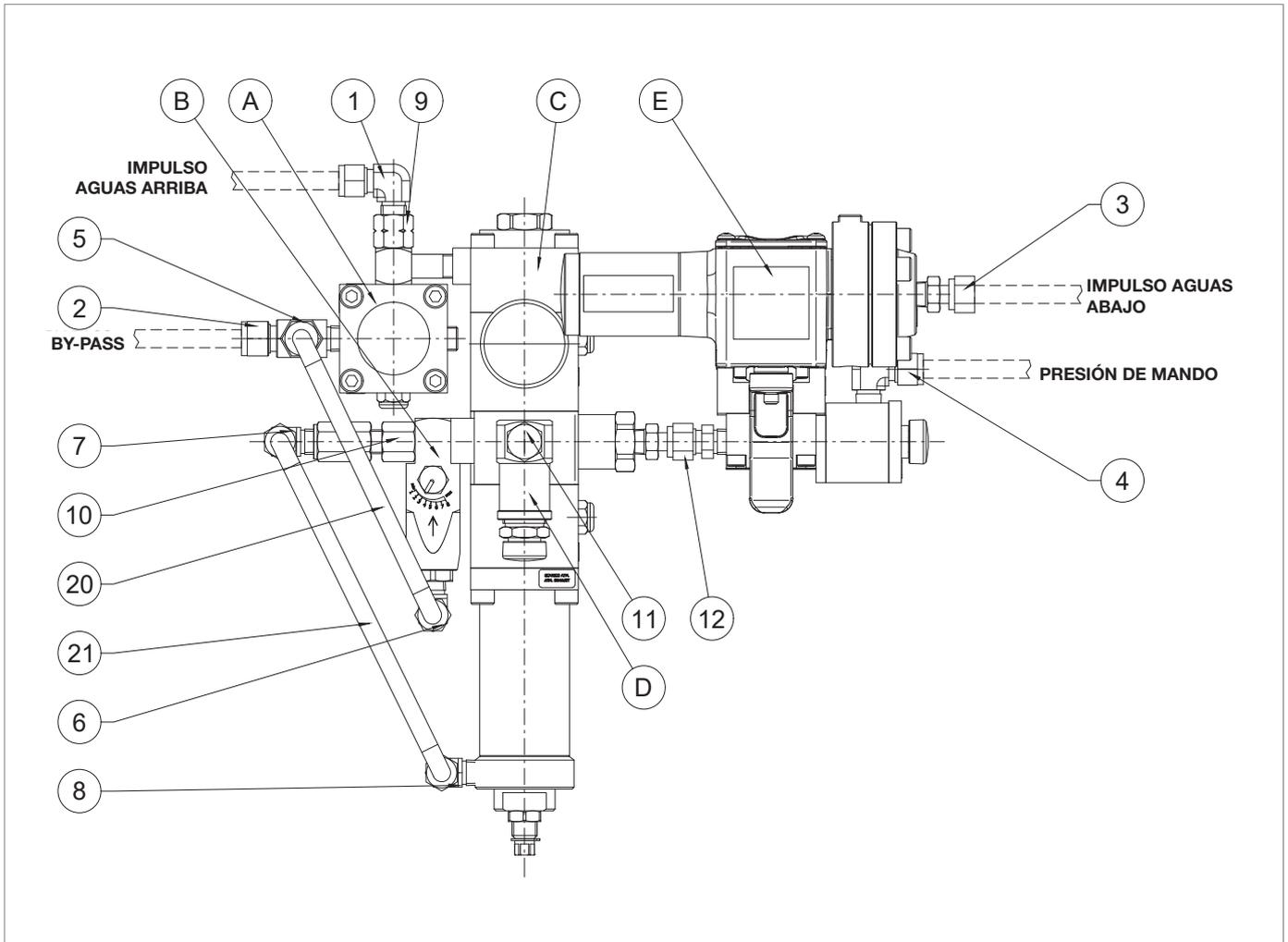


Fig. 9.32. LINE OFF 2.0

Una vez finalizado el mantenimiento, vuelva a conectar el dispositivo LINE OFF 2.0 como se muestra en la tabla 9.71.

Paso	Acción
1	Vuelva a conectar el conjunto "E" (válvula <b>3/2</b> y dispositivo de control) al conjunto "C" (regulador <b>R44/SS</b> ) junto con el racor (12).
2	Vuelva a conectar el conjunto "D" (válvula de seguridad <b>VS/FI</b> ) junto con el racor (11).
3	Vuelva a conectar el conjunto "B" (válvula de laminación <b>AR100</b> ) junto con el racor (10).
4	Vuelva a conectar el conjunto "A" (dispositivo bypass <b>HP2/2</b> ) junto con el racor (9).
5	Vuelva a conectar el tubo (21) junto con los racores (7, 8).
6	Vuelva a conectar el tubo (20) junto con los racores (5, 6).
7	Inserte y apriete el tornillo de fijación para colocar el LINE OFF 2.0.
8	Vuelva a conectar las mangueras junto con los racores (1, 2, 3, 4).

Tab. 9.71.

#### 9.4.8 - PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN MARCHA TRAS EL MANTENIMIENTO

##### ¡ATENCIÓN!

**Para el procedimiento de nueva puesta en marcha, siga las instrucciones del apartado.**

PÁGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

## 10 - BÚSQUEDA DE FALLOS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

A continuación se enumeran los casos (causas e intervenciones) que podrían, con el tiempo, presentarse en forma de disfunciones de diversa índole.

Se trata de fenómenos relacionados con las condiciones del gas, además del envejecimiento y el desgaste natural de los materiales.

### 10.1 - ADVERTENCIAS GENERALES

#### ¡PELIGRO!

Las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal:

- formado en lo referente a la seguridad en el lugar de trabajo también según la normativa vigente en el lugar donde se instala el equipo de trabajo;
- calificado y autorizado para las actividades relacionadas con el equipo.

#### ¡ADVERTENCIA!

No se puede atribuir ninguna responsabilidad por daños personales o materiales a PIETRO FIORENTINI S.p.A. en caso de intervenciones:

- distintas de las descritas;
- realizadas de forma distinta a la indicada;
- realizadas por personal inadecuado.

#### ¡ATENCIÓN!

En caso de avería, al no disponer de personal cualificado para la intervención específica, póngase en contacto con el Centro de asistencia autorizado por PIETRO FIORENTINI S.p.A.

## 10.2 - CUALIFICACIÓN ESPECÍFICA DEL OPERADOR

Puesta en marcha	
<b>Cualificación del operador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encargado del mantenimiento mecánico.</li> <li>• Encargado del mantenimiento eléctrico.</li> <li>• Instalador.</li> <li>• Técnico del usuario.</li> </ul>
<b>EPI necesarios</b>	<div style="display: flex; align-items: center;">      </div> <div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; margin-top: 5px;">  <b>¡ADVERTENCIA!</b> </div> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
<b>Herramientas necesarias</b>	Consulte el capítulo 7 «Equipos para la puesta en funcionamiento/mantenimiento».

Tab. 10.72.

## 10.3 - PROCEDIMIENTOS PARA LA BÚSQUEDA DE FALLOS

Para una correcta búsqueda de fallos, es necesario proceder de la siguiente manera:

- cierre las válvulas de cierre aguas abajo y aguas arriba;
- consulte las tablas de resolución de problemas que se indican a continuación.

## 10.4 - TABLA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS HBC 975

### ¡ADVERTENCIA!

Si la válvula de bloqueo incorporada se ha disparado, cierre las válvulas de admisión y descarga (V1 y V2) de la línea antes de cualquier operación y alivie la presión.

### ¡ATENCIÓN!

Para ver la imagen de la válvula de bloqueo, consulte el capítulo 9.4.3 “Procedimiento de mantenimiento de la válvula de bloqueo HBC 975”.

Fallo	Aparato	Posibles causas	Intervención
<b>Presión incorrecta de intervención</b>	PRESOSTATO MOD. 100	Calibración incorrecta del muelle máx. y/o mín.	Vuelva a realizar el calibrado ajustando las tuercas anulares. Si también se requiere el ajuste mínimo, vuelva a calibrar los muelles de máximo y mínimo varias veces siguiendo esta secuencia
		Palancas con fricción	Limpiar y lubricar los sistemas de palanca y si es necesario sustituir el presostato
		Muelles (11.17) deformados	Sustituir
		Muelles (11.17) fuera de superficie	Reposicionar
<b>No se puede rearmar</b>	BLOQUE HB/97	Vástago (6) bloqueado por fricciones	Limpiar y lubricar
		Vástago (6) bloqueado en cierre	Limpiar y lubricar
		Obturador (71) bloqueado por fricción	Limpiar y lubricar
		Anillo en U (63) dañado	Sustituir
		Anillo I/DWR (64) dañado	Sustituir
	PRESOSTATO MOD. 100	Calibración incorrecta del muelle de máx. y/o mín.	Volver a calibrar ajustando las tuercas anulares
		La presión aguas abajo no coincide con el ajuste de bloqueo mín. y/o máx.	Ajustar la presión aguas abajo
		Palancas con fricción	Limpiar y lubricar Los varillajes y, si es necesario, sustituir el presostato
		Rotura de la membrana (43) en el caso de presencia de muelle de mín.	Sustituir
		Botón de desconexión manual bloqueado	Limpiar y lubricar. Comprobar que la presión de rearme coincide con las calibraciones del presostato
HP2/2	Filtro (11) obstruido	Sustituir	

Fallo	Aparato	Posibles causas	Intervención
<b>Retraso de la intervención de cierre</b>	AR100	Filtro (5) obstruido	Sustituir
	R44/SS	Rotura de la membrana (16) inferior	Sustituir
		Rotura de la membrana (16) superior	Sustituir
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (53) superior	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (53) inferior	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (11)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (35)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Émbolo de equilibrio (42) bloqueado	Limpiar y lubricar
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (62)	Limpiar y sustituir si es necesario
	VS/FI	Falta de estanqueidad	Comprobar y, si es necesario, limpiar
	VÁLVULA 3/2	Falta de estanqueidad de las juntas tóricas (46) exteriores	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (47)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (48)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Almohadilla (16) sucia o dañada	Limpiar y sustituir si es necesario
	BLOQUE HB/97	Vástago (6) con fricción	Limpiar y lubricar
		Obturador (71) con fricción	Limpiar y lubricar
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (36) émbolo de equilibrio	Limpiar y sustituir si es necesario
	VÁLVULA 3/2	Junta (16) bloqueada	Limpiar y sustituir si es necesario
		Ventilación obstruida	Comprobar y, si es necesario, limpiar

Fallo	Aparato	Posibles causas	Intervención
<b>Falta de intervención</b>	HB/97	Vástago (6) bloqueado en abertura	Limpiar y lubricar
		Obturador (71) bloqueado en abertura	Limpiar y lubricar
		Junta tórica (36) pierde	Limpiar y sustituir si es necesario
		Anillo I/DWR (64) dañado	sustituir
	PRESOSTATO MOD.100	Rotura de la membrana (43), si falta el muelle de mín.	Sustituir
		Varillajes bloqueados	Comprobar y posiblemente limpiar y lubricar
	VÁLVULA 3/2	Perno (6) bloqueado	Comprobar y posiblemente limpiar y lubricar
		Almohadilla con reborde (16) bloqueada	Limpiar y sustituir si es necesario
		Ventilación obstruida	Comprobar y limpiar de ser necesario
	<b>Intervención involuntaria</b>	HB/97	Falta de estanqueidad de la junta tórica (40)
Falta de estanqueidad de la junta tórica (36) inferior			Limpiar y sustituir si es necesario
Falta de estanqueidad de la junta tórica (39)			Limpiar y sustituir si es necesario
Falta de estanqueidad del anillo en U (63)			Limpiar y sustituir si es necesario
Falta de estanqueidad de la junta tórica (43)			Limpiar y sustituir si es necesario
Falta de estanqueidad de la junta tórica (62) superior			Limpiar y sustituir si es necesario
Falta de estanqueidad de la junta tórica (42)			Limpiar y sustituir si es necesario
R44/SS		Fallo de fuga de la membrana (16) inferior	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (28)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (29)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (26,1)	Limpiar y sustituir si es necesario
VS/FI		Falta de estanqueidad de la almohadilla (3)	Limpiar y sustituir si es necesario
VÁLVULA 3/2		Junta (16) bloqueada	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de las juntas tóricas (46) exteriores	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (47)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (48)	Limpiar y sustituir si es necesario

Fallo	Aparato	Posibles causas	Intervención
<b>Aumento de la presión aguas abajo con bloqueo en cierre</b>	HB/97	Junta reforzada (8) sucia o dañada	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (39)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Perfil del obturador (71) dañado	Sustituir
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (88)	Limpiar y sustituir si es necesario
	HP2/2	Falta de estanqueidad de la junta tórica (87)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (21)	Limpiar y sustituir si es necesario
		Perfil del asiento (6) dañado	Sustituir
		Almohadilla (12) sucia o dañada	Limpiar y sustituir si es necesario
		Falta de estanqueidad de la junta tórica (24)	Limpiar y sustituir si es necesario

Tab. 10.73.

## 11 - DESINSTALACIÓN Y ELIMINACIÓN

### 11.1 - ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

#### ¡PELIGRO!

Asegúrese de que no hay fuentes de ignición efectivas en el área de trabajo establecida para la desinstalación y/o eliminación del equipo.

#### ¡ADVERTENCIA!

Antes de proceder a las operaciones de desinstalación y eliminación, realice la puesta en seguridad del equipo desconectándolo de cada fuente de alimentación.

### 11.2 - CUALIFICACIÓN DE LOS OPERADORES ENCARGADOS

Puesta en marcha	
Cualificación del operador	Instalador
EPI necesarios	 <p> <b>¡ADVERTENCIA!</b></p> <p>Los E.P.I. enumerados en este folleto están relacionados con el riesgo asociado al equipo. Para conocer los E.P.I. necesarios para protegerse de los riesgos relacionados con el lugar de trabajo, la instalación o las condiciones de funcionamiento, se deben consultar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• las normas vigentes en el país de instalación;</li> <li>• las instrucciones proporcionadas por el Responsable de la seguridad en el lugar de instalación.</li> </ul>
Herramientas necesarias	Consulte el capítulo 7 «Equipos para la puesta en funcionamiento/mantenimiento».

Tab. 11.74.

### 11.3 - DESINSTALACIÓN

#### ¡ATENCIÓN!

Antes de desinstalar el equipo, descargue completamente el fluido en la línea de reducción y en el interior del mismo equipo.

#### ¡ATENCIÓN!

Para los procedimientos de desinstalación del equipo, consulte los procedimientos de instalación (véase el capítulo 6 «Instalación») procediendo en orden inverso.

### 11.4 - INFORMACIÓN NECESARIA EN CASO DE REINSTALACIÓN

#### ¡ATENCIÓN!

Si el equipo se debe volver a utilizar después de la desinstalación, consulte los capítulos:

- 6 «Instalación»;
- 8 «Puesta en servicio».

## 11.5 - INFORMACIÓN SOBRE LA ELIMINACIÓN

### ¡ATENCIÓN!

Deben respetarse las leyes vigentes en el país donde se instala el equipo.

La eliminación no autorizada o incorrecta dará lugar a la aplicación de las sanciones previstas por la normativa vigente en el país de instalación.

### ¡ATENCIÓN!

La eliminación adecuada evita daños a las personas y al medio ambiente y promueve la reutilización de materias primas valiosas.

Los equipos están fabricados con materiales que pueden ser reciclados por empresas especializadas.

Para desechar el equipo correctamente, proceda como se indica en la tabla 11,75:

Paso	Acción
1	Prepare una zona de trabajo amplia y libre de obstáculos para poder realizar de manera segura las operaciones de desmontaje del equipo.
2	Separe los distintos componentes por tipo de material para facilitar el reciclaje mediante la recogida selectiva.
3	Entregue los materiales obtenidos en <b>Paso 2</b> a una empresa especializada.

Tab. 11.75.

El equipo en todas las configuraciones posibles está compuesto por los siguientes materiales:

Material	Instrucciones de eliminación/reciclaje
Plástico	Debe ser desmontado y eliminado por separado.
Lubricantes/aceites	Deben recogerse y entregarse a centros de recogida y eliminación especializados y autorizados.
Acero	Desmontar y recoger por separado. Debe reciclarse a través de los centros de recogida específicos.
Acero inoxidable	Desmontar y recoger por separado. Debe reciclarse a través de los centros de recogida específicos.
Aluminio	Desmontar y recoger por separado. Debe reciclarse a través de los centros de recogida específicos.
Componentes neumáticos/eléctricos	Habrán que desmontarlos para reutilizarlos si aún están en buen estado o, si es posible, revisarlos y reciclarlos.

Tab. 11.76.

### ¡ATENCIÓN!

Consulte el capítulo 9 «Mantenimiento y comprobaciones de funcionamiento» para identificar mejor la composición del equipo y sus componentes.

## 12 - REPUESTOS RECOMENDADOS

### 12.1 - ADVERTENCIAS GENERALES

#### ¡ATENCIÓN!

Si utiliza piezas de repuesto no originales PIETRO FIORENTINI S.p.A. no se puede garantizar el rendimiento indicado.

Se recomienda utilizar piezas de repuesto originales PIETRO FIORENTINI S.p.A.

PIETRO FIORENTINI S.p.A. no se hace responsable de los daños causados por el uso de piezas o componentes de repuesto no originales.

### 12.2 - CÓMO SOLICITAR PIEZAS DE REPUESTO

#### ¡ATENCIÓN!

Para información específica, consulte la red de ventas de PIETRO FIORENTINI S.p.A.

## 13 - TABLAS DE CALIBRACIÓN

### 13.1 - TABLAS DE CALIBRACIÓN DE PRESOSTATOS MOD. 100

A continuación figuran las tablas de calibración de los posibles presostatos de las válvulas de bloqueo incorporadas:

Mod. 102M/102MH - Presión máx.							
Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2701260	Blanco	3,5	60	35	0,2	0,8
2	2701530	Amarillo	4			0,801	1,6
3	2701790	Amarillo/negro	4,5			1,601	2,6
4	2702280	Blanco/rojo	5,5			2,601	5,5

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.77.

Mod. 102M - Presión mín.							
Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2700713	Verde	2,3	40	15	0,2	0,4
2	2700750	Negro	2,5			0,401	0,8
3	2700985	Marrón	3			0,801	2,8

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.78.

Mod. 102MH - Presión mín.							
Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2700985	Marrón	3	40	15	2,8	4,2
	2700980	Azul	3	35			
2	2700985	Marrón	3	40		4,201	5,5
	2700985	Marrón	3				

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.79.

**Mod. 103M/103MH - Presión máx.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2701530	Amarillo	4	60	35	2	4
2	2701790	Amarillo/negro	4,5	60		4,001	7,5
3	2702280	Blanco/rojo	5,5	60		7,501	15
4	2702454	Fucsia	6	70		15,001	22

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.80.

**Mod. 103M - Presión mín.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2700464	Naranja	1,7	40	15	0,2	0,5
2	2700513	Rojo	2			0,501	0,8
3	2700713	Verde	2,3			0,801	1,7
4	2700750	Negro	2,5			1,701	4
5	2700985	Marrón	3			4,001	8

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.81.

**Mod. 103MH - Presión mín.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2700985	Marrón	3	40	15	8	13
	2700980	Azul	3	35			
2	2700985	Marrón	3	40	15	13,001	19
	2700985	Marrón	3				

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.82.

**Mod. 104M/104MH - Presión máx.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2702280	Blanco/Rojo	5,5	60	35	15,001	30
2	2702454	Fucsia	6	70		30,001	45

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.83.

**Mod. 104MH - Presión mín.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	De	Mín.	Máx.
1	2700985	Marrón	3	40	15	18	30
	2700980	Azul	3	35			
2	2700985	Marrón	3	40		30,001	41
	2700985	Marrón	3				

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.84.

**Mod. 105M/105MH - Presión máx.**

Pos.	Código de artículo del muelle	Color del muelle	d	Lo	DE	Mín.	Máx.
1	2702280	Blanco/Rojo	5,5	60	35	30	60
2	2702454	Fucsia	6	70		60,001	90

**d** = Diámetro del hilo (mm) **Lo** = Longitud del muelle (mm) **De** = Diámetro externo (mm) **Mín./Máx.** = Presión (bar)

Tab. 13.85.



TM0043SPA

