

# Reguladores de Presión para Proceso Swagelok® Reducción de Presión 1/2 pulg. a 1 1/2 pulg. Manual del Usuario



**Lea el manual completo antes de instalar y utilizar el regulador.**

## Selección Fiable de un Componente

Al seleccionar un componente, hay que tener en cuenta el diseño global del sistema para conseguir un servicio seguro y sin problemas. El diseñador de la instalación y el usuario son los responsables de la función del componente, de la compatibilidad de los materiales, de los rangos de operación apropiados, así como de la operación y mantenimiento del mismo.



### ADVERTENCIA

- Los usuarios deben estar formados y equipados para manejar, utilizar y realizar el mantenimiento de los productos y sistemas a presión.
- Los usuarios deben comunicarse con su proveedor de gases o líquidos para conocer las precauciones e instrucciones de seguridad específicas.
- Los fluidos gaseosos no deben contener humedad en exceso para evitar la formación de hielo con caudales elevados.
- Lleve siempre la ropa de protección adecuada, incluidas gafas de seguridad, guantes, etc., si es necesario.
- Siga los procedimientos de seguridad y mantenimiento correspondientes.
- Respete la normativa local específica.
- No supere la presión nominal máxima de entrada y salida del producto o de sus accesorios.
- Opere dentro de los límites de temperatura y cualquier otra condición especificada para el producto.
- No deje caer el producto ni lo dañe de ninguna otra forma. Esto puede afectar negativamente al rendimiento del producto y provocar un mal funcionamiento del mismo.

## Contenido

<b>Resumen de la Serie .....</b>	<b>4</b>
Características Estándar .....	5
Otras Opciones .....	5
Servicio de Oxígeno .....	5
<b>Instalación.....</b>	<b>6</b>
Puntos de Atención Antes de la Instalación .....	6
Instalación .....	6
<b>Operación.....</b>	<b>7</b>
Puntos de Atención Antes de la Operación .....	7
Ajustar la Presión de Consigna .....	7
Operación con Mando Antisabotaje .....	7
Control de la Presión en la Bóveda.....	8
<b>Mantenimiento .....</b>	<b>13</b>
Herramientas Necesarias para el Mantenimiento .....	13
Puntos de Atención Antes de Desmontarlo del Sistema .....	14
Desmontaje del Sistema .....	14
Información de Referencia para el Ensamblaje .....	15
Mecanismo Sensor de Diafragma, Vista Seccionada.....	17
Mecanismo Sensor de Pistón, Vista Seccionada .....	18
Mecanismo Sensor de Diafragma, Auto Venteo, Vista Seccionada .....	19
Mecanismo Sensor de Diafragma, Venteo Conducido, Vista Seccionada .....	19
Mecanismo Sensor de Pistón, Auto Venteo, Vista Seccionada.....	20
Mecanismo Sensor de Pistón, Venteo Conducido, Vista Seccionada .....	20
Mecanismo Sensor de Ratio, Auto Venteo, Vista Seccionada .....	21
<b>Montaje y Desmontaje .....</b>	<b>22</b>
Puntos de Atención Antes de Reinstalarlo.....	22
Símbolos de instrucciones.....	22
Paso 1: Montaje del Inserto del Cuerpo .....	23
Paso 2: Montaje del Obturador.....	24
Paso 3: Montaje del Tapón del Cuerpo, el Ensamblaje de Obturador y el Asiento .....	25
Paso 4a: Montaje del Diafragma.....	26
Paso 4b: Montaje del Pistón .....	27
Paso 5 (opcional): Montaje del Asiento con Auto Venteo .....	28
Paso 6 (opcional): Montaje de la Placa de Venteo.....	29
Paso 7 (opcional): Montaje del Plato de Ratio .....	30
Paso 8 (opcional): Montaje de la Carcasa del Muelle .....	31
Paso 9: Montaje de la Carcasa del Muelle/Bóveda en el Cuerpo .....	32
Paso 10a (opcional): Montaje del Mando Estándar .....	33
Paso 10b (opcional): Montaje del Mando Antisabotaje .....	34
Paso 11: Montaje del Regulador Piloto .....	35
<b>Pruebas .....</b>	<b>36</b>
Prueba de Fugas en el Asiento .....	36
Prueba de Fugas en la Carcasa.....	36
<b>Ajuste del Regulador.....</b>	<b>38</b>
<b>Localización y Solución de Problemas.....</b>	<b>39</b>

## Resumen de la Serie

Este manual de usuario incluye las siguientes series de reguladores:

	Muelle	Pilotado	Ratio de Carga por Aire	Control Electrónico
Industria General	SGRS	SGRD	SGRA	SGRE
Alta Sensibilidad	SHRS	SHRD	-	-

## Tamaño del Regulador

Este manual de instrucciones cubre los siguientes tamaños de reguladores:

- 08 (1/2 pulg.)
- 12 (3/4 pulg.)
- 16 (1 pulg.)
- 24 (1 1/2 pulg.)

Para información sobre presión y temperatura nominal, consulte el catálogo *Reguladores de Presión para Proceso*, [MS-02-492ES](#). Tenga en cuenta que la selección del material del cierre del asiento puede limitar la presión de operación del regulador a temperaturas elevadas.



### ADVERTENCIA

Comprobar que las presiones y temperaturas del sistema no superan las indicadas en el regulador, ya que esto podría provocar el fallo del producto.

## Características Estándar

- Diseño modular
- Construcción con pernos
- Construcción estándar en acero inoxidable
- Totalmente reparable
- Sensor de diafragma o pistón
- Obturador equilibrado

## Otras Opciones

Los reguladores de proceso están disponibles con las siguientes opciones. Algunas opciones sólo están disponibles en algunas series de regulador.

- Mando estándar o antisabotaje
- Configuraciones de puertos para manómetros
- Sin venteo, con auto venteo o con venteo conducido
- Piloto estándar, retroalimentación externa al piloto o piloto de presión diferencial
- Pruebas adicionales
- Conjuntos de montaje en panel
- Conjuntos de mantenimiento



### **ADVERTENCIA**

**La función de auto venteo sirve para purgar la presión de salida excesiva en condiciones de caudal cero. No está diseñado para utilizarlo como dispositivo de seguridad.**

## Servicio de Oxígeno

- Para ampliar la información acerca de los peligros y riesgos de los sistemas enriquecidos con oxígeno, consulte el informe técnico Swagelok *Seguridad en los sistemas de oxígeno*, [MS-06-13ES](#).
- Disponible limpieza y embalaje según el catálogo Swagelok de *Limpieza y Embalaje Especial (SC-11)*, [MS-06-63ES](#) para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza del producto según ASTM G93 Nivel C. Consulte el catálogo *Reguladores de Presión para Proceso* [MS-02-492ES](#) para ampliar la información.

## Instalación



### PRECAUCIÓN

**No utilice los reguladores como elemento de cierre. Durante la operación normal pueden producirse fugas en el asiento del regulador.**

### Puntos de Atención Antes de la Instalación

Este regulador puede equiparse con distintas opciones. Antes de instalar el regulador, debe comprender perfectamente las funciones de las opciones incorporadas y la idoneidad de su regulador particular para las aplicaciones previstas.

- La posición de montaje más adecuada del regulador es horizontal, con la carcasa del muelle/bóveda hacia arriba, según la Figura 1 (Ver [la página 9](#)). Otras posiciones de montaje pueden aumentar el riesgo de desgaste de los componentes.
- Puede ser necesario desmontar el regulador del sistema durante el mantenimiento o servicio. Asegúrese de que eso es posible.
- El regulador es apto para gases o líquidos. Asegure la compatibilidad entre los materiales de construcción del regulador y los fluidos del sistema.
- Swagelok recomienda utilizar un regulador sin venteo cuando el fluido de proceso sea peligroso o tóxico.

### Instalación

- Compruebe que el regulador, sus conexiones y cualquier accesorio no estén dañados.
- Compruebe que el regulador y sus accesorios son adecuados para la presión y la temperatura de servicio de la instalación y que disponen de conexiones apropiadas.
- En el momento de la entrega, algunos puertos auxiliares pueden estar tapados. Retire estos tapones y conecte los accesorios si es necesario.
- Si se utilizan racores de entrada/salida, deben instalarse en el regulador según las instrucciones del fabricante antes de ensamblar el regulador en la instalación.



### PRECAUCIÓN

**Asegúrese de que todo el tubo y la tubería aguas arriba están limpios y sin residuos. Cualquier viruta, pelusa, alambre, etc., puede dañar el regulador, provocando una fuga en el asiento.**

- Verifique el sentido del caudal del sistema y monte el regulador según corresponda.
- Los reguladores pueden instalarse en panel utilizando un conjunto de montaje en panel.
- Conecte de forma segura el regulador según los procedimientos recomendados por el fabricante de las conexiones.
- Asegúrese de que el tubo/tubería y el regulador están adecuadamente soportados y de que no hay tensión en las conexiones.
- Para facilitar el servicio, mantenimiento y solución de problemas del regulador, deben instalarse válvulas de cierre aguas arriba y aguas abajo en el sistema.



### PRECAUCIÓN

**No tape el puerto auxiliar de la placa de venteo, si la hay. La presión venteada quedaría atrapada en el regulador. Esto alteraría la presión de consigna del regulador y cualquier presión atrapada podría liberarse al desmontarlo. El puerto debe estar abierto a la atmósfera, ya sea directamente o a través de una línea de venteo.**

## Operación

### Puntos de Atención Antes de la Operación



#### PRECAUCIÓN

El producto puede estar caliente o frío, en función de la temperatura ambiente y de la temperatura de los fluidos de proceso. Tome las precauciones necesarias antes de operar o tocar el producto.

- Si para cerrar el caudal a través del regulador se actúa una válvula de cierre aguas abajo, puede producirse un aumento de la presión de salida por encima de la presión de consigna. Es lo que se suele llamar "lock-up". Este fenómeno no indica que haya un problema en el regulador.
- Una disminución del caudal puede provocar un aumento de la presión de salida. Un aumento del caudal puede provocar un descenso de la presión de salida. Esto suele llamarse "droop". Este fenómeno no indica que haya un problema en el regulador.
- Una disminución de la presión de entrada puede provocar un aumento de la presión de salida. Un aumento de la presión de entrada puede provocar un descenso de la presión de salida. Esto suele llamarse "dependencia" o "Variación de la Presión de Entrada (SPE)" (por sus siglas en inglés, de Supply Pressure Effect)". Este fenómeno no indica que haya un problema en el regulador.

### Ajustar la Presión de Consigna

- La presión de consigna es la presión de salida requerida del regulador.
  - Para ajustar el regulador, asegúrese de que la presión de suministro es superior a la presión de consigna requerida, pero no supera la presión máxima nominal del regulador.
  - Si el regulador no tiene venteo, debe haber paso de caudal para poder reducir la presión de salida.
1. Para reguladores sin venteo se debe abrir parcialmente cualquier válvula aguas abajo. Esto permitirá un caudal mínimo a través del regulador cuando se ajuste la presión de consigna, reduciendo el consumo de fluido durante este proceso.
  2. Abra completamente el mando de ajuste en sentido antihorario o reduzca la presión de la bóveda a cero.
  3. Abra completamente la válvula de suministro para permitir que la presión de entrada llegue al regulador.
  4. Para operar el regulador, gire el mando de ajuste en sentido horario o aumente la presión de la bóveda para aumentar la presión de consigna. Gire el mando en sentido antihorario o reduzca la presión de la bóveda para reducir la presión de consigna.
  5. Para que la presión de consigna sea lo más precisa posible, hay que hacer el ajuste final mientras se aumenta la presión de consigna. Si se supera la presión de salida deseada, reduzca la presión por debajo de este valor y, a continuación, auméntela hasta alcanzarla.
  6. Abra completamente la válvula aguas abajo para permitir el caudal total durante la operación.
  7. Una vez en condiciones de caudal, haga los ajustes de presión de consigna necesarios según los pasos 4 y 5.

### Operación con Mando Antisabotaje

El mando antisabotaje está pensado para evitar ajustes accidentales o no deseados del regulador. El mando se puede ajustar en dos posiciones.

- Con el mando completamente presionado, se accionará el vástago y se ajustará la presión de consigna del mismo modo que con un mando estándar.
- Si el mando está en posición extendida deja de accionar el vástago y éste gira libremente. En esta posición quedan expuestos dos orificios que permiten utilizar un candado o dispositivo similar para bloquear el regulador si se desea.

## Control de la Presión en la Bóveda

En el caso de los reguladores pilotados, la presión de la bóveda del regulador controla la presión de consigna. Hay varios métodos disponibles para suministrar y controlar la presión de la bóveda.

- **Control del piloto integral.** En esta configuración, el regulador pilotado incluye un regulador piloto como parte del ensamblaje (figura 1). El regulador piloto, alimentado por la presión del sistema, se opera manualmente para controlar la presión de la bóveda (Figura 2). Esta configuración no es adecuada para aplicaciones de líquidos.
- **Retroalimentación externa para el control del piloto.** En esta configuración se puede conectar una línea de retroalimentación externa desde la línea de salida del regulador al regulador piloto integral (Figura 3). Esto permitirá una regulación de la presión más precisa y estable y un mejor rendimiento del droop. Lo ideal es que la línea de retroalimentación externa se conecte a una zona libre de turbulencias en la tubería aguas abajo y que sea lo más corta posible. La distancia entre la salida del regulador y la conexión de la línea de retroalimentación externa puede afectar al tiempo de respuesta del regulador. Esta distancia debe mantenerse al mínimo.



### PRECAUCIÓN

Cuando utilice un regulador con retroalimentación externa, asegúrese de que la línea de salida está conectada al puerto de retroalimentación externa antes de aplicar presión al regulador. En caso contrario, el regulador puede sufrir daños y no funcionar, por lo que no se producirá la regulación de la presión.



### PRECAUCIÓN

Nunca conecte la línea de retroalimentación externa aguas abajo de una válvula de cierre. De lo contrario, el regulador podría sufrir daños, dejar de funcionar y no se produciría la regulación de la presión.

- **Control del piloto de presión diferencial.** En esta configuración se puede conectar una línea de presión de referencia al regulador piloto integral (figura 4). A continuación, el regulador piloto puede ajustarse para establecer una presión de corrección. El regulador principal se ajustará entonces a una presión de salida igual a la presión de referencia más la presión de corrección.
- **Control externo de la bóveda.** En esta configuración, la presión de la bóveda se suministra desde una fuente independiente, como una botella o la red de suministro (figura 5). Esta configuración es adecuada para aplicaciones de líquidos.
- **Control electrónico** En esta configuración se utiliza un regulador piloto electrónico alimentado por la presión del sistema, junto con un transductor de presión para controlar directamente la presión de la bóveda (figura 6). La presión de salida del regulador principal estará limitada por la presión de salida del regulador electrónico. Esta configuración no es adecuada para aplicaciones de líquidos.
- **Control de Ratio** En esta configuración se utiliza un regulador piloto de ratio alimentado desde la presión del sistema, para controlar la presión de la bóveda. El piloto de ratio puede controlarse mediante una combinación de regulador electrónico y transductor de presión (Figura 7) o mediante una alimentación externa de la bóveda. La presión de salida del piloto de ratio es proporcionalmente mayor que la presión de su bóveda. De este modo, el regulador principal puede conseguir una presión de salida completa controlada desde un suministro de baja presión. Esta configuración no es adecuada para aplicaciones de líquidos.

Se conseguirá el mejor rendimiento dejando pasar continuamente un pequeño caudal a través del regulador piloto. Este caudal puede ser venteado a través de un orificio (figura 5) o, en los sistemas de gas, retroalimentado a través de un orificio a la tubería aguas abajo (figura 2). A esto se le suele llamar **regulación dinámica**. Si no se requiere una regulación dinámica, se necesita un regulador piloto con auto venteo. Así, los fluidos del sistema ventearán a la atmósfera al disminuir la presión de consigna del regulador.



### AVISO

No se recomienda instalar un manómetro en la bóveda para ajustar o comprobar la presión de salida. Debido a las fuerzas en el regulador, la presión de la bóveda diferirá ligeramente de la presión de salida. Para ajustar o comprobar la presión de consigna, instale el manómetro en la línea de salida.



## Ensamblaje del Piloto Integral

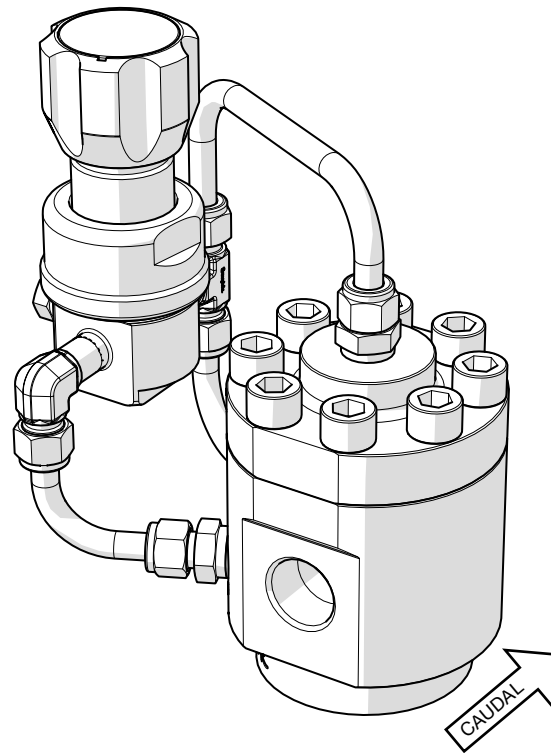


Figura 1

## Esquema de Control del Piloto Integral

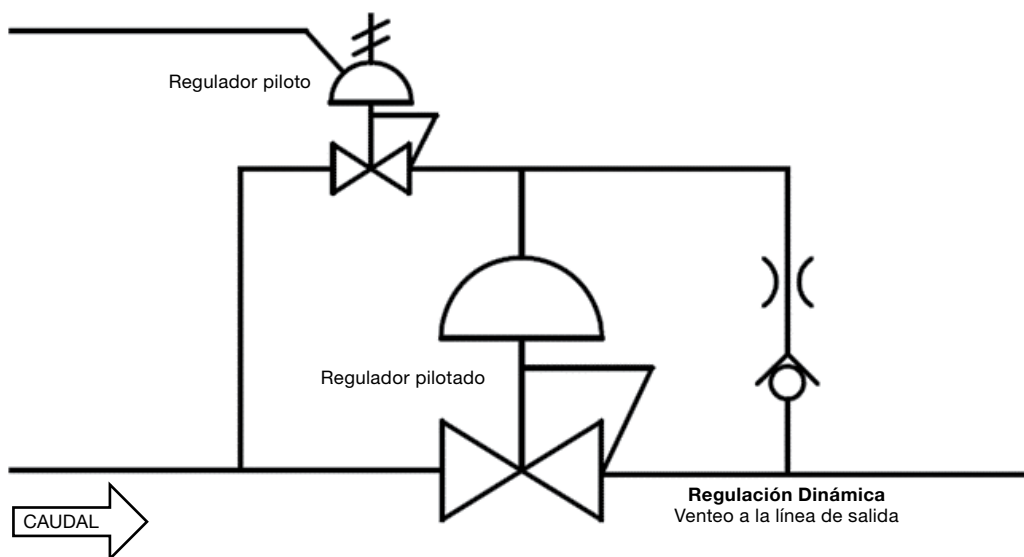


Figura 2

## Esquema de Retroalimentación Externa a Control del Piloto

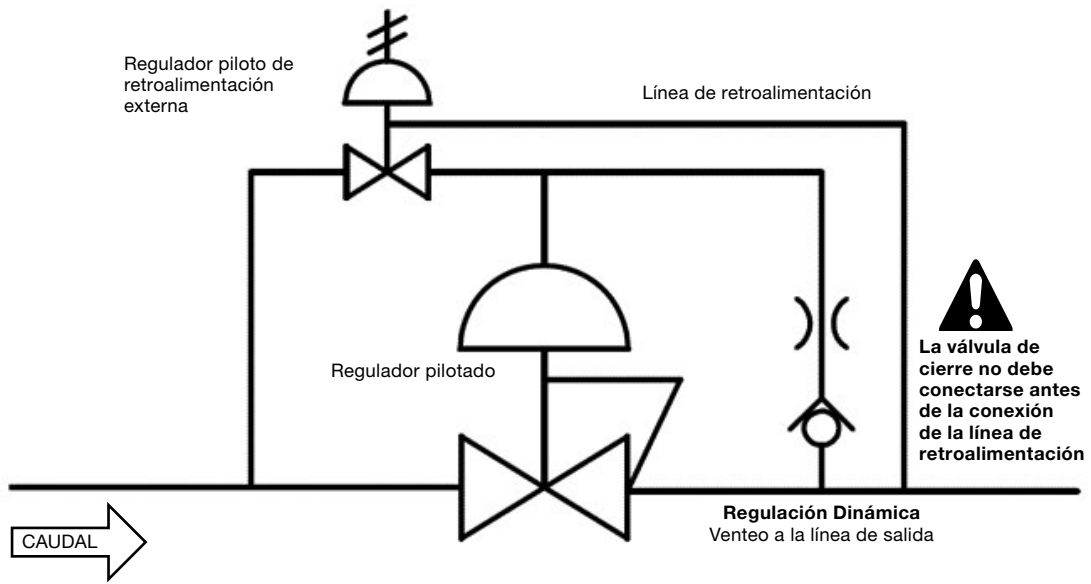


Figura 3

## Esquema del Control del Piloto de Presión Diferencial

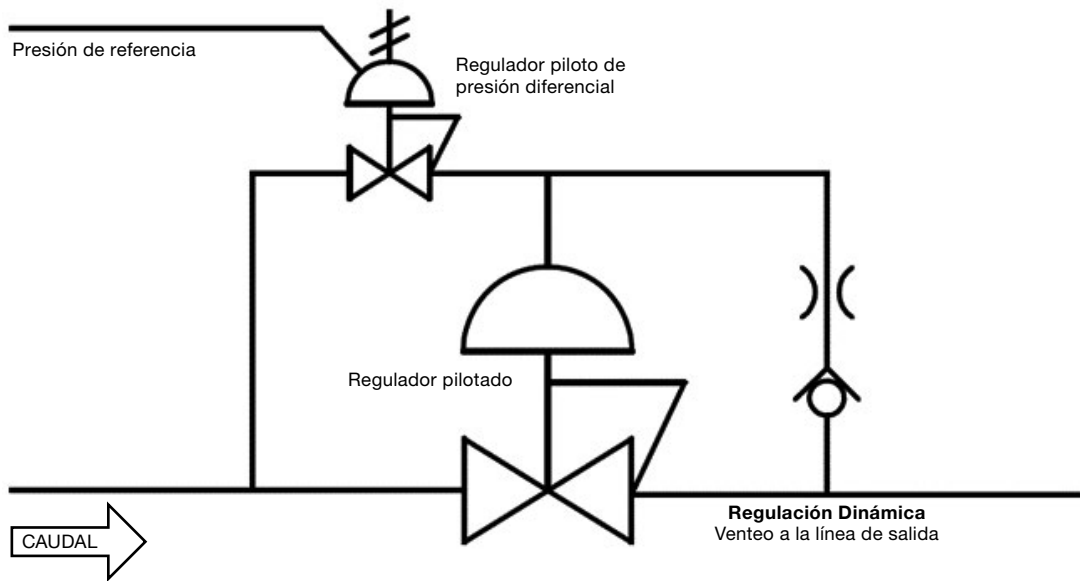


Figura 4

### Esquema del Control Externo de la Bóveda

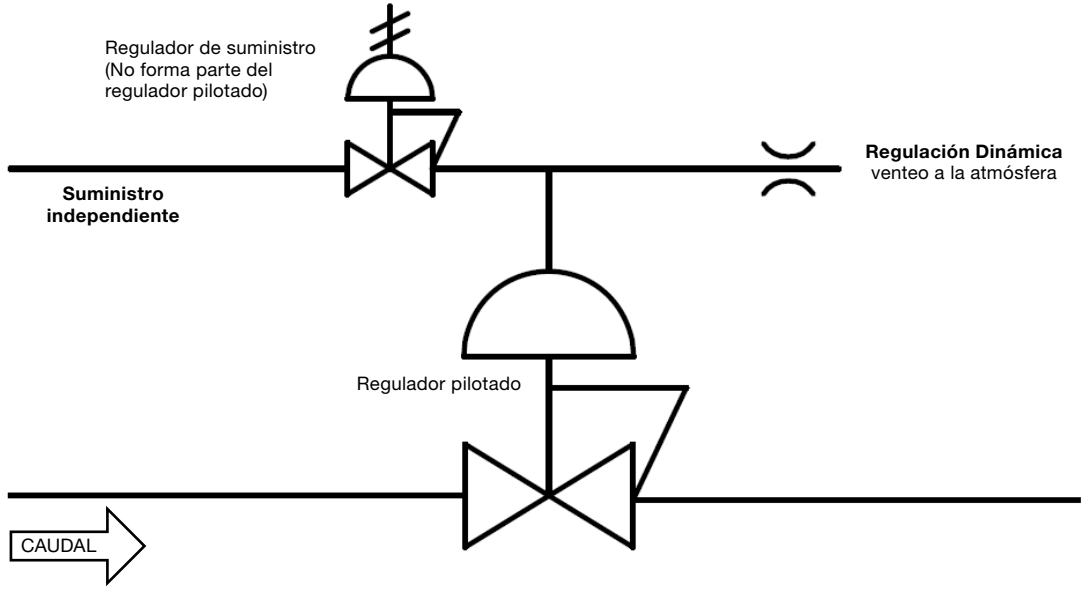


Figura 5

### Esquema del Control Electrónico

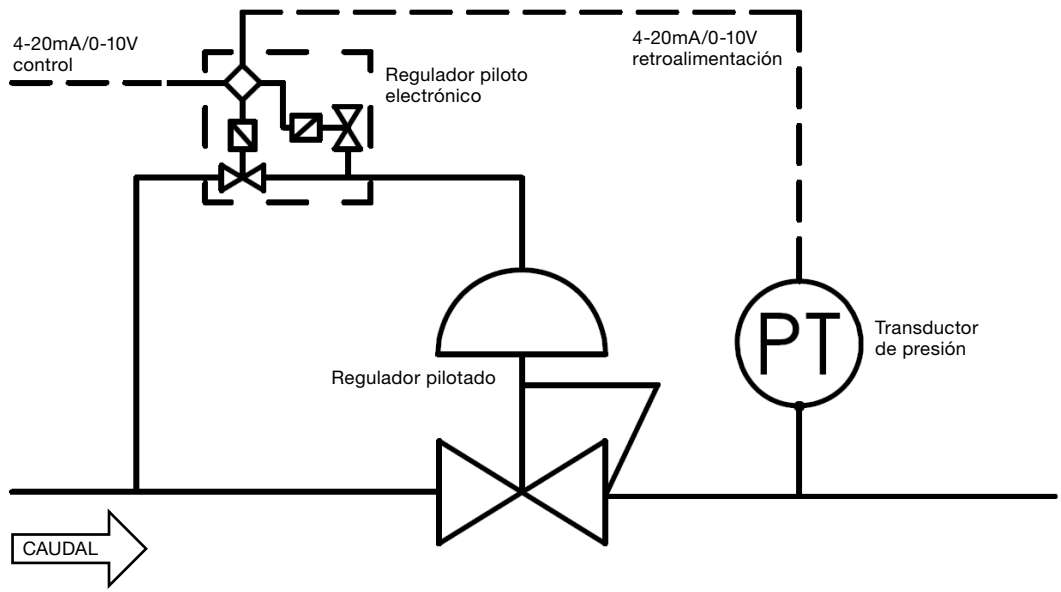


Figura 6

## Esquema del Control de Ratio – Piloto Electrónico

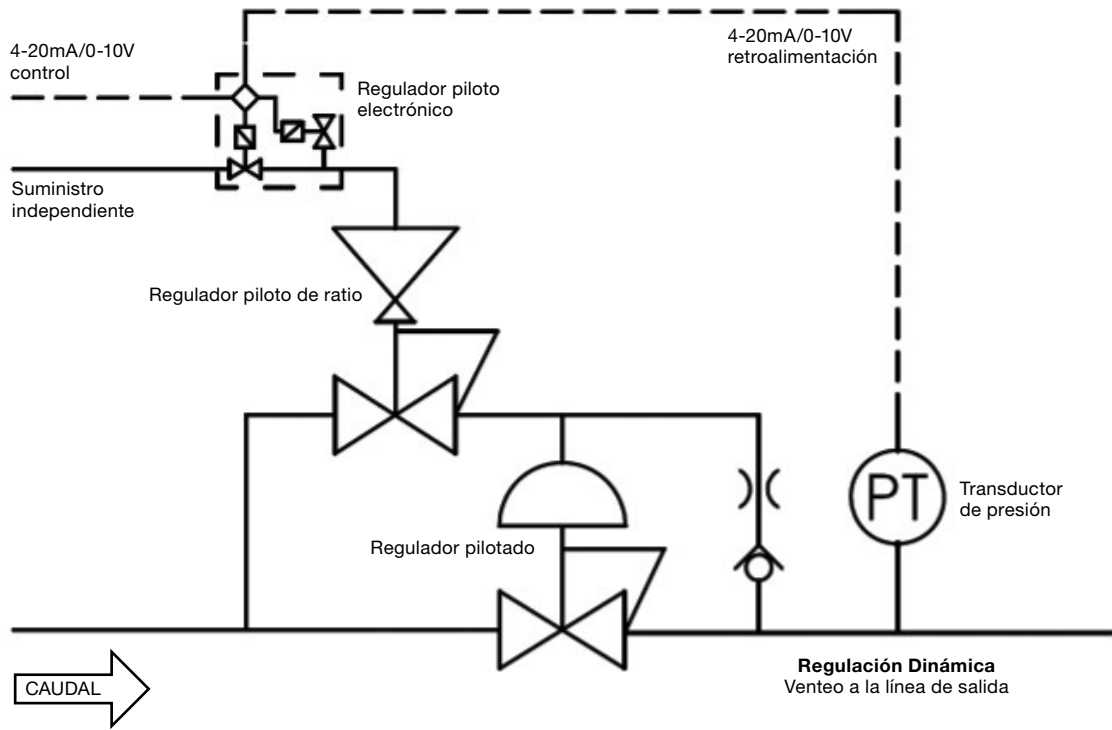


Figura 7

## Mantenimiento



### ADVERTENCIA

La reparación o mantenimiento incorrecto o inadecuado de este producto puede causar lesiones personales graves y daños materiales.

- Todas las reparaciones, mantenimiento y pruebas de este producto deben ser realizadas por personal cualificado.
- Después de cualquier mantenimiento del regulador, se recomienda comprobar la operación y la estanqueidad del producto.
- Debe comprobarse periódicamente que el producto funciona de forma correcta y segura. Es responsabilidad del usuario determinar la frecuencia del mantenimiento en función de cada aplicación.
- Para reducir al mínimo las paradas del sistema relacionadas con el mantenimiento, ya sea durante la puesta en marcha o la operación normal, Swagelok recomienda tener conjuntos de mantenimiento disponibles de inmediato en planta. La necesidad de conjuntos de mantenimiento es especialmente importante durante la fase de puesta en marcha de la instalación de un sistema, debido a los residuos de montaje que pueden quedar en el sistema. Dichos residuos pueden provocar fugas en el asiento del regulador, con la consiguiente necesidad de sustituir componentes.
- Para el mantenimiento de los reguladores piloto, consulte el manual del usuario aplicable a esa serie de reguladores.

Para ampliar la información acerca de los conjuntos de mantenimiento para reguladores de proceso Swagelok, consulte el catálogo *Reguladores de Presión para Proceso*, [MS-02-492ES](#).

## Herramientas Necesarias para el Mantenimiento

Tornillo de banco de boca lisa		Llave dinamométrica calibrada con un par de 120 N·m (89 pies·lb)	
Vaso de 13 mm		Lubricante (incluido en el conjunto) WL-8 <sup>①</sup> Krytox 240 <sup>®</sup> AC <sup>®</sup>	
Vaso de 24 mm			
Vaso de 30 mm			
Destornillador hexagonal de 3 mm		Líquido Detector de fugas	
Destornillador hexagonal de 5 mm			
Destornillador hexagonal de 10 mm			
Destornillador hexagonal de 14 mm			

① Ensamblajes con limpieza estándar

② Ensamblajes con limpieza SC-11

## Puntos de Atención Antes de Desmontarlo del Sistema

- Swagelok recomienda desmontar el regulador del sistema para su revisión y mantenimiento.
- Siga todos los procedimientos locales de seguridad y mantenimiento de sistemas cuando desmonte el regulador.



### **ADVERTENCIA**

**Antes de desmontar un regulador del sistema y para evitar lesiones personales, debe:**

- Despresurizar el sistema.
- Purgar el sistema para eliminar cualquier residuo de fluido en el regulador.
- Ventee siempre a un entorno seguro, apartado de las personas, y asegúrese de que haya una ventilación adecuada.



### **PRECAUCIÓN**

**Compruebe si el fluido del proceso es peligroso o tóxico. Si es necesario, tome las precauciones de seguridad necesarias para asegurar un espacio de trabajo seguro y su seguridad personal.**



### **PRECAUCIÓN**

**El producto puede estar caliente o frío, en función de la temperatura ambiente y de la temperatura de los fluidos de proceso. Tome las precauciones necesarias antes de operar o tocar el producto.**

## Desmontar del Sistema

1. Aísle el regulador de todas las fuentes de presión cerrando todas las válvulas correspondientes aguas arriba en el sistema.
2. Con el regulador ajustado, abra todas las válvulas correspondientes aguas abajo para permitir el venteo de la presión del regulador. (Es decir, el mando de ajuste se gira en sentido horario lo suficiente para permitir el paso del caudal a través del regulador).



### **ADVERTENCIA**

**Asegúrese de que toda la presión en la entrada, la salida y la bóveda se ha ventado completamente. La liberación accidental de la presión residual atrapada puede causar lesiones personales graves.**

3. Asegúrese de que dispone de equipo de elevación adecuado para poder sostener y manejar el regulador una vez desconectado del sistema.
4. Asegúrese de que la alimentación de la bóveda externa está desconectada.
5. Desconecte y retire el regulador del sistema.

## Información de Referencia para el Ensamblaje

Ítem	Nombre del Componente	Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)			
		08, 12	16	24	Lubricación
1	Anillo con logotipo				
2	Tapón del cuerpo	40 (30)	50 (37)	70 (52)	Wt
4	Cuerpo				
5	Obturador				Wt
7	Anillo soporte del obturador				
8	Junta tórica del obturador				Wt
9	Arandela en E del obturador				
10	Anillo soporte del tapón del cuerpo				
11	Junta tórica del tapón del cuerpo				Wt
12	Muelle del obturador				
13	Ensamblaje del asiento				
14	Carcasa del asiento				
15	Inserto del asiento de baja presión				
16	Junta tórica del inserto del cuerpo de baja presión				
17	Junta tórica del asiento				
20	Inserto inferior del cuerpo				
21	Junta tórica del inserto del cuerpo				Wt
22	Inserto superior del cuerpo	20 (15)	40 (30)	40 (30)	Wt
23	Asiento con auto venteo				
24	Junta tórica del asiento con auto venteo				Wt
25	Tornillo del diafragma				Wt
26	Placa inferior del diafragma				
27	Diafragma				
28	Placa superior del diafragma				
29	Tuerca del diafragma	40 (30)	40 (30)	40 (30)	
30	Pistón				Wt
31	Placa del pistón				
32	Junta tórica del cuerpo del pistón				
33	Junta tórica del pistón				Wt
34	Anillo soporte del pistón				
35	Placa de venteo				
36	Junta tórica del eje de la placa de venteo				Wt
37	Junta tórica del cuerpo de la placa de venteo				
38	Placa de ratio				

Ítem	Nombre del Componente	Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)			Lubricación
		08, 12	16	24	
44	Amortiguador del muelle				
45	Carcasa del muelle				
46	Tornillos - tapa	50 (37)	120 (89)	120 (89)	Wt
47	Bóveda				
48	Botón inferior del muelle				Wt
49	Muelle de rango				
50	Vástago				Bk
51	Botón superior del muelle				Bk
52	Tapa de la ranura				
53	Tornillo del botón	2 (1,5)	2 (1,5)	2 (1,5)	Wt
54	Arandela de empuje				Bk
55	Mando				
56	Muelle de disco				
57	Arandela del vástago				
58	Tornillo del vástago	5 (3,7)	5 (3,7)	5 (3,7)	Wt
59	Tapa del mando				
60	Elemento antisabotaje interior				
61	Elemento antisabotaje exterior				
62	Tapón antisabotaje				Wt
63	Arandela de seguridad antisabotaje				
64	Tornillos – tapón alta sensibilidad	5 (3,7)	5 (3,7)	5 (3,7)	Wt
65	Pasador antisabotaje				
70	Racores BSP	35 (26)	35 (26)	35 (26)	Wt
71	Juntas BSP				
72	Tubo				
73	Regulador piloto				
74	Muelle de la válvula antirretorno				
75	Guía de la válvula antirretorno				
76	Asiento de la válvula antirretorno				
77	Racor de la válvula antirretorno	35 (26)	35 (26)	35 (26)	Wt
78a	Tapón NPT	20 (15)			Wt
78b	Tapón BSP	35 (26)	35 (26)	35 (26)	Wt



### Mecanismo Sensor de Diafragma, Vista Seccionada

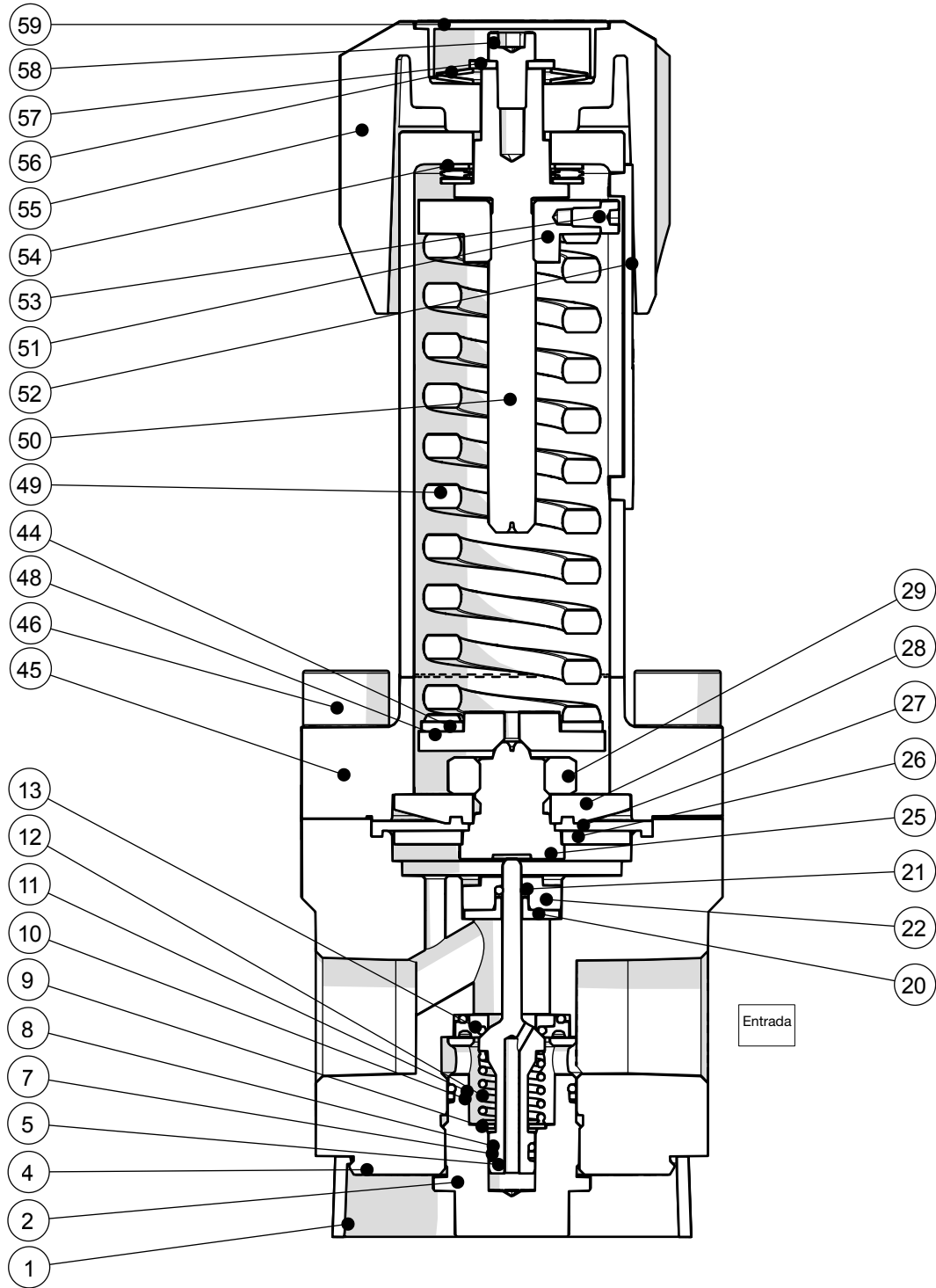


Figura 8

## Mecanismo Sensor de Pistón, Vista Seccionada

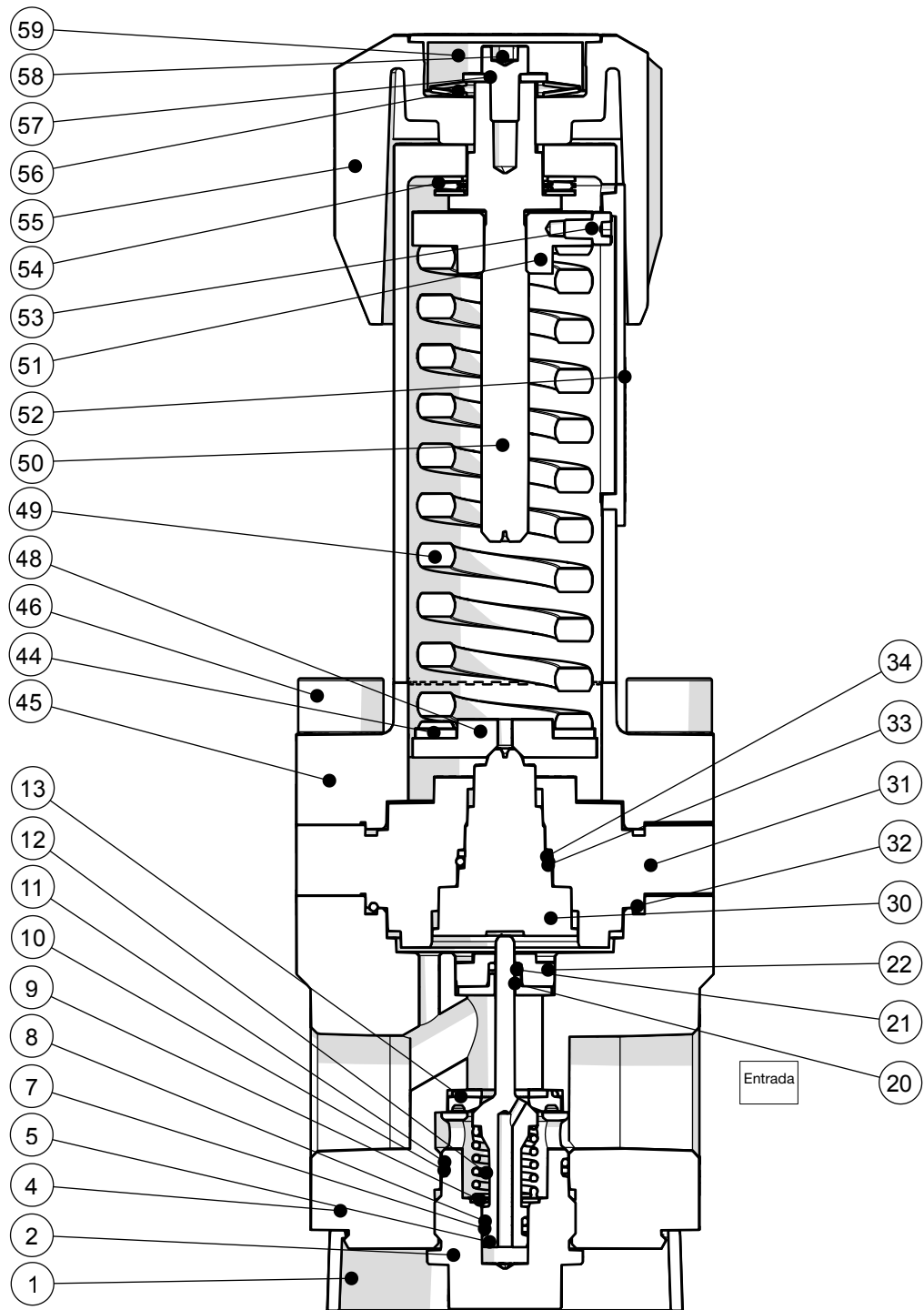


Figura 9

## Mecanismo Sensor de Diafragma, Auto Venteo, Vista Seccionada

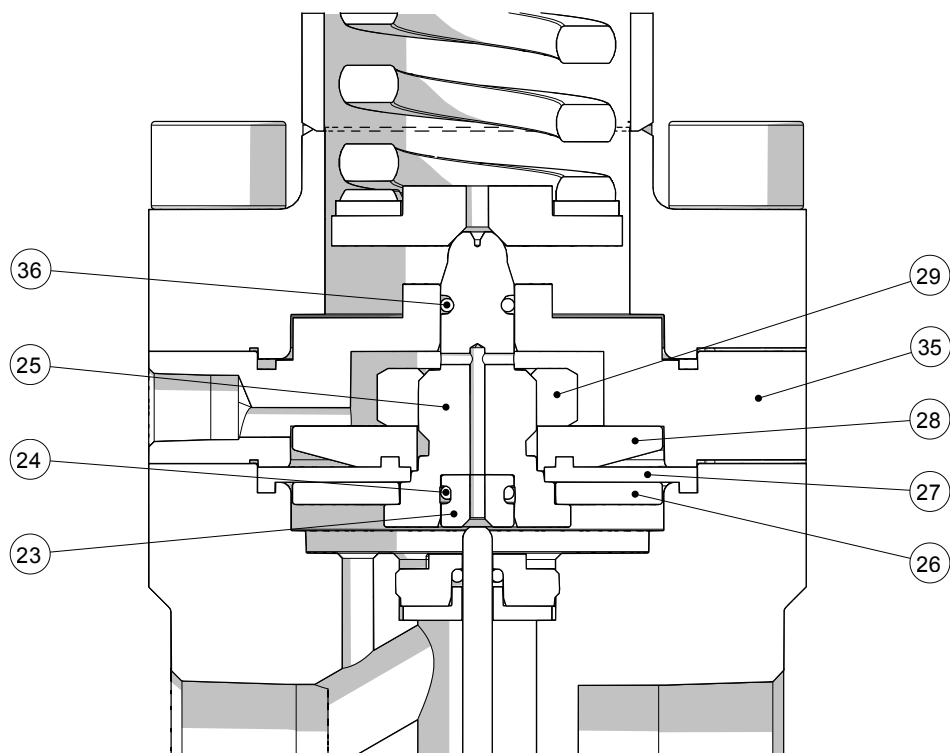


Figura 10

## Mecanismo Sensor de Diafragma, Venteo Conducido, Vista Seccionada

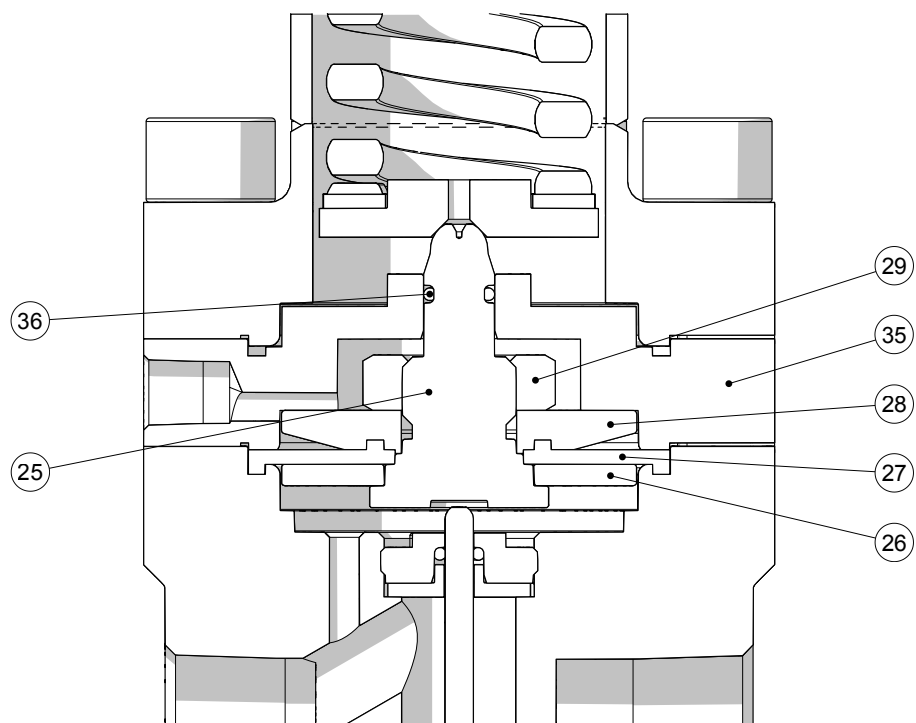


Figura 10a

### Mecanismo Sensor de Pistón, Auto Venteo, Vista Seccionada

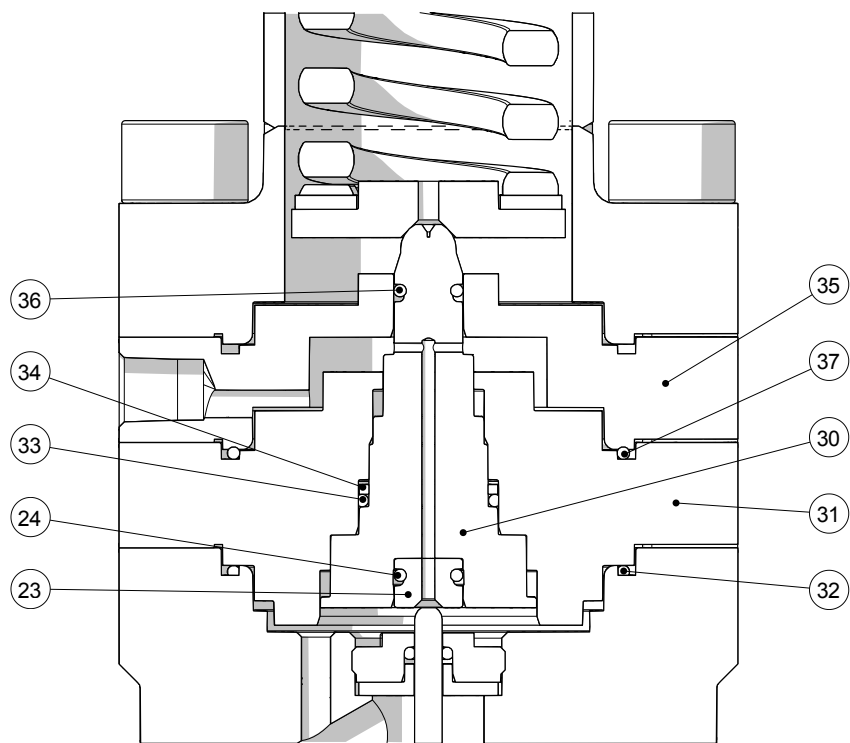


Figura 11

### Mecanismo Sensor de Pistón, Venteo Conducido, Vista Seccionada

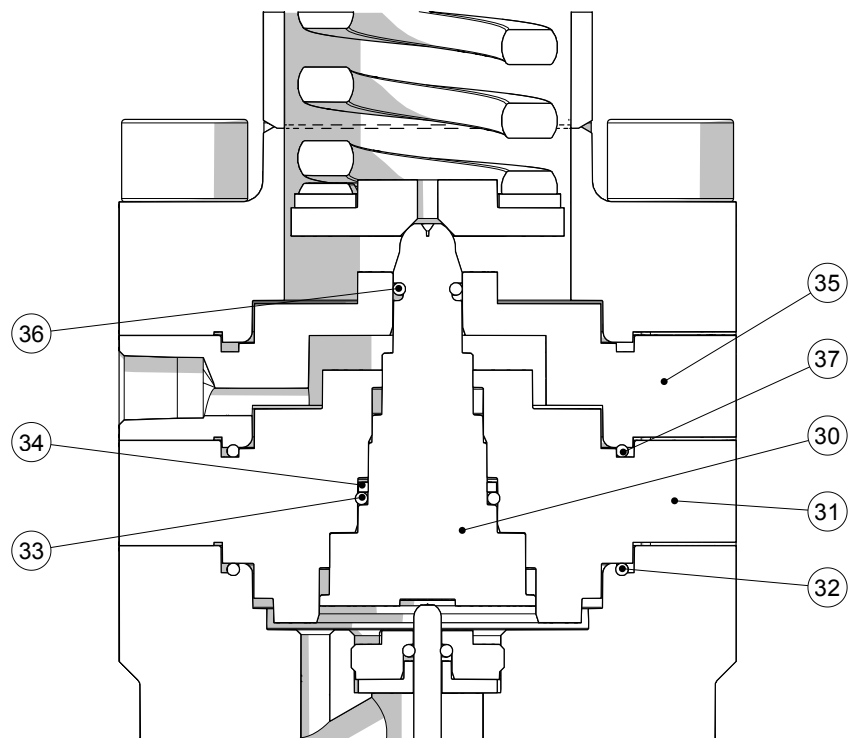


Figura 11a

## Mecanismo Sensor de Ratio, Auto Venteo, Vista Seccionada

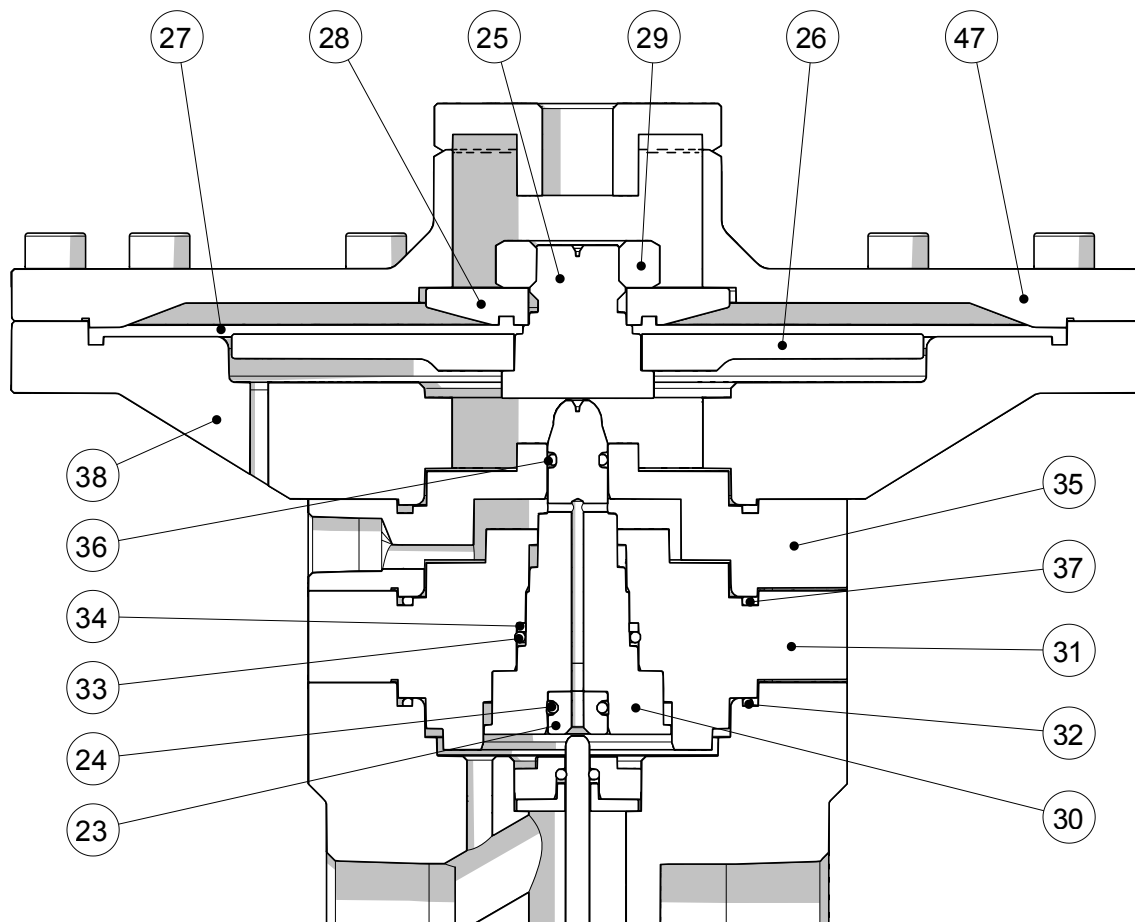


Figura 12

## Montaje y Desmontaje

- A efectos de mantenimiento y reparación, las siguientes instrucciones describen cómo montar completamente un regulador reductor de presión. Para el desmontaje, siga las instrucciones en orden inverso.
- Tenga en cuenta que los componentes mostrados en este manual de instrucciones pueden diferir visualmente de los del regulador.
- Tenga en cuenta también que no todos los componentes mostrados aparecen en todas las configuraciones de reguladores.
- Desmonte el regulador sólo en la medida necesaria para sustituir los componentes suministrados en el conjunto de mantenimiento.
- Deseche todos los componentes que vaya a sustituir.

## Puntos de Atención Antes de Reinstalarlo

- Inspeccione visualmente todos los componentes para detectar desgaste o daños anormales. Sustituya los componentes en caso de duda.
- Todas las piezas deben mantenerse limpias y sin daños antes de iniciar el montaje.
- Los componentes del conjunto de mantenimiento se suministrarán pre-montados siempre que sea posible para facilitar su reinstalación.
- Swagelok recomienda sustituir todas las juntas tóricas desmontadas.
- Swagelok recomienda lubricar ligeramente las juntas tóricas dinámicas según la tabla **Datos de Referencia de Montaje** en la página 15.




### AVISO

Todos los componentes roscados deben lubricarse ligeramente de acuerdo con la tabla Datos de Referencia de Montaje en la página 15 antes de reutilizarlos para evitar el gripado de las roscas.

## Símbolos de instrucciones

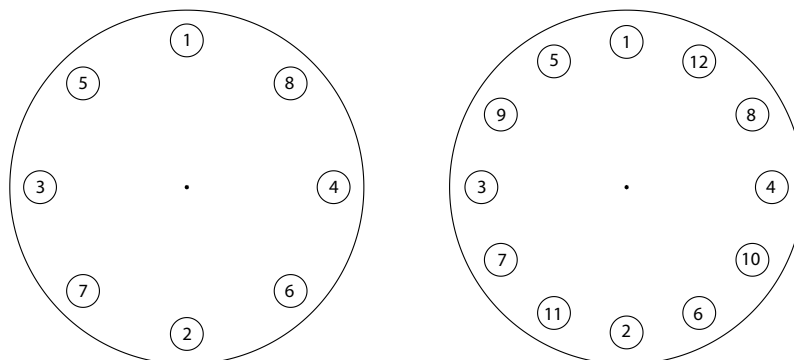
Lubricar componente = 

Par de apriete = 

**WT** = Grasa con base de PTFE, Swagelok WL-8 o similar. (o Krytox 240AC para unidades con Limpieza SC-11)

**BK** = Grasa con base de grafito, Swagelok WL-7 o similar.

Cuando sea necesario apretar varios pernos, deberá hacerse en secuencia cruzada como la que se muestra a continuación.



## Paso 1: Montaje del Inserto del Cuerpo

Vea la Figura 13.

1. Sujete el cuerpo (4) en un tornillo de banco.
2. Introduzca la junta tórica del inserto del cuerpo (21) y el inserto inferior del cuerpo (20) en el inserto superior del cuerpo (22). Una fina capa de grasa entre los dos componentes metálicos puede ayudar a mantenerlos unidos.
3. Lubrique ligeramente la junta tórica del inserto del cuerpo (21) y la rosca del cuerpo (4).
4. Introduzca el ensamblaje en el cuerpo (4) y apriételo según la tabla siguiente.

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Vaso	13 mm	24 mm	24 mm
22	Inserto superior del cuerpo	20 (15)	40 (30)	40 (30)

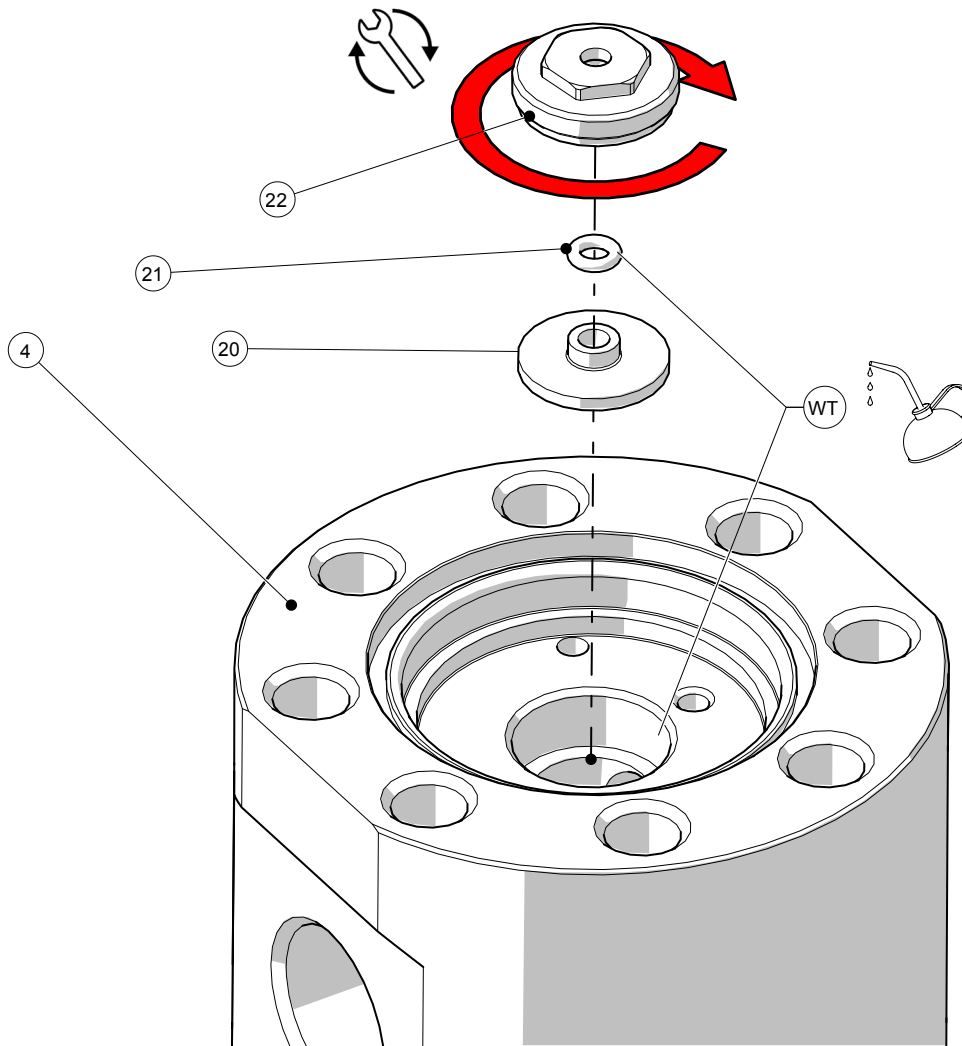


Figura 13

## Paso 2: Montaje del Obturador

Vea la Figura 14.

Los obturadores reductores de presión se entregan pre-ensamblados en fábrica. Este paso puede omitirse si se está instalando un obturador pre-ensamblado.

1. Introduzca el muelle del obturador (12) sobre el obturador (5).
2. Comprima el muelle del obturador (12) y monte la arandela en E (9) en el obturador (5).
3. Instale la junta tórica del obturador (8) y el anillo soporte del obturador (7) en el obturador (5). Asegúrese de que estén correctamente ordenados.

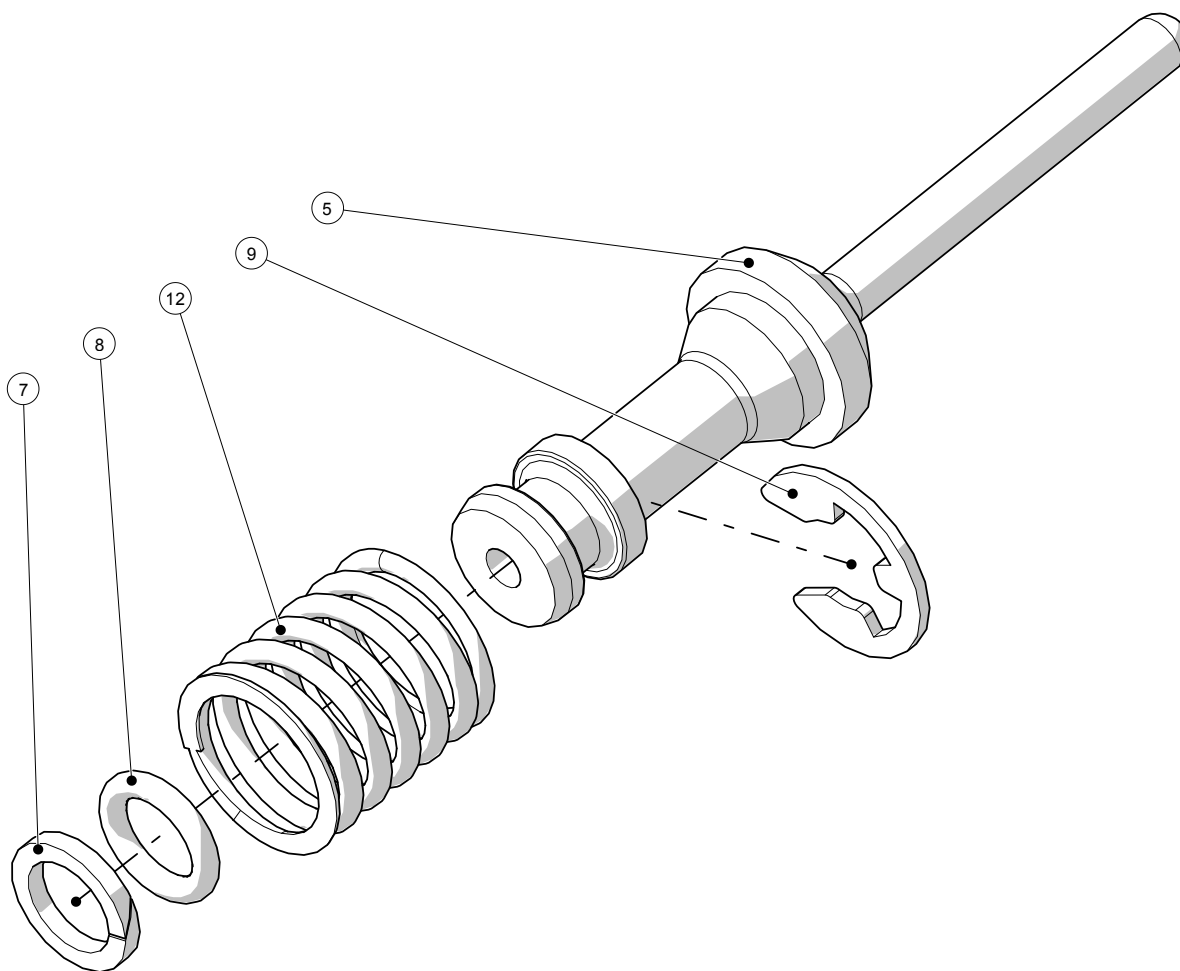


Figura 14



### Paso 3: Montaje del Tapón del Cuerpo, el Ensamblaje de Obturador y el Asiento

Vea la Figura 15.

1. Coloque el anillo soporte del tapón del cuerpo (10) y la junta tórica del tapón del cuerpo (11) en el tapón del cuerpo (2). Asegúrese de que estén correctamente ordenados, como se muestra en la Figura 15.
2. Lubrique ligeramente la junta tórica del tapón del cuerpo (11) y la rosca del tapón del cuerpo (2).
3. Lubrique ligeramente la junta tórica del obturador (8) y la zona circundante del obturador (5).
4. Introduzca completamente el ensamblaje del obturador en el tapón del cuerpo (2).
5. Para ambos tipos de asiento, instale la junta tórica del asiento (17) en el resalte de la parte posterior de la carcasa del asiento (14).
6. Para asientos de baja presión, introduzca la junta tórica (16) y el inserto del asiento de baja presión (15) en la carcasa del asiento (14).
7. Instale el ensamblaje del asiento en el cuerpo asegurándose de que la junta tórica del asiento (17) está orientada hacia el cuerpo (4).
8. Introduzca el tapón y el ensamblaje del obturador a través del asiento y el inserto del cuerpo.
9. Apriete el tapón del cuerpo (2) según la tabla siguiente.

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Vaso	24 mm	30 mm	30 mm
2	Tapón del cuerpo	40 (30)	50 (37)	70 (52)

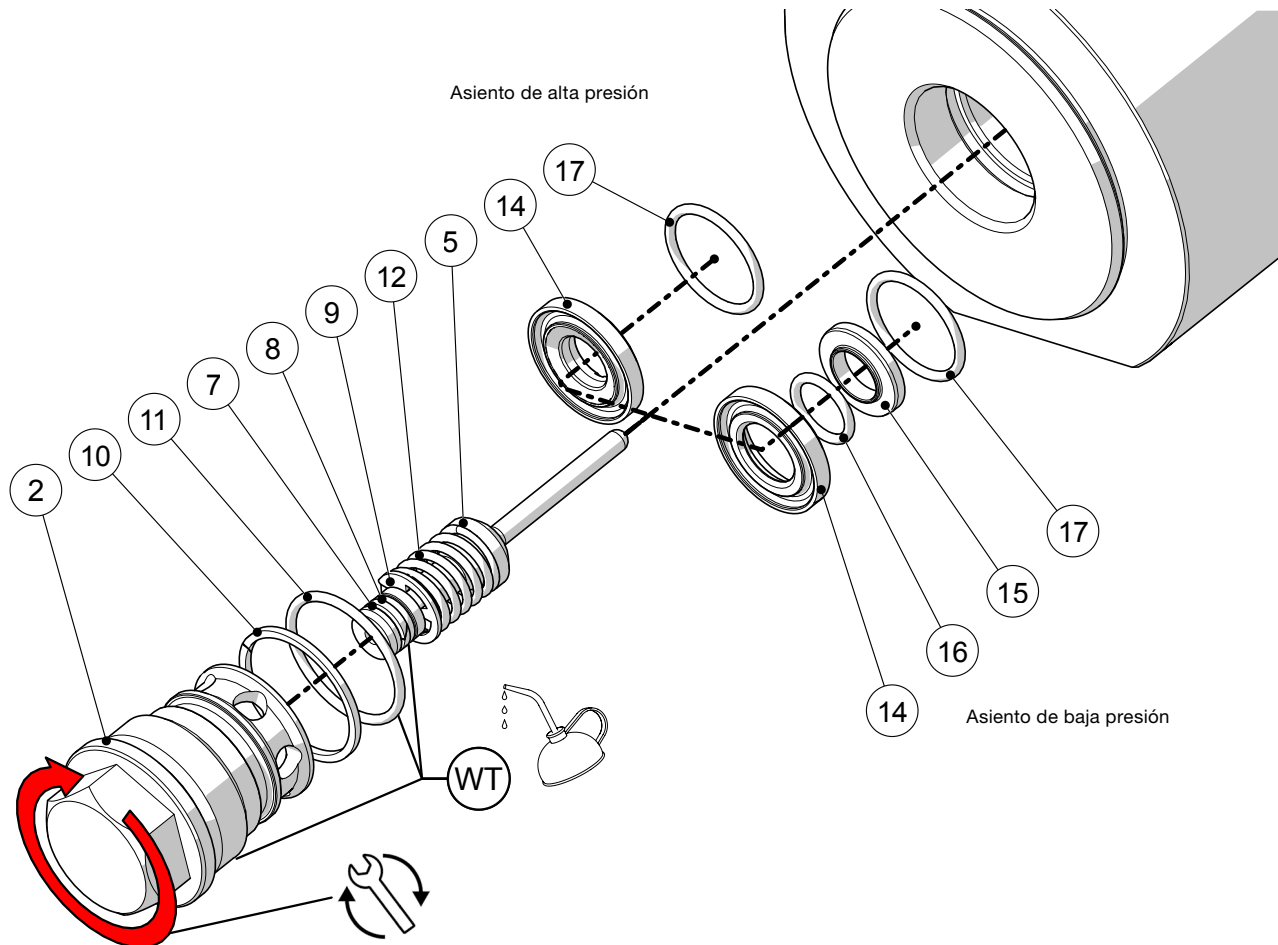


Figura 15

## Paso 4a: Montaje del Diafragma

Vea la Figura 16.

La imagen es representativa. Dependiendo del tipo de regulador, el tamaño del diafragma y de las placas puede variar.

1. Instale la placa inferior del diafragma (26), el diafragma (27) y, a continuación, la placa superior del diafragma (28) en el tornillo del diafragma (25). Asegúrese de que el diafragma (27) se asienta completamente en la ranura superior de la placa del diafragma (28).
2. Lubrique ligeramente la rosca del tornillo de diafragma (25).
3. Rosque la tuerca del diafragma (29) y apriétela según la tabla siguiente.
4. Introduzca el ensamblaje del diafragma en el cuerpo, asegurándose de que la parte exterior del diafragma (27) se asienta completamente en el cuerpo (4).

Ítem	Nombre del Componente	Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
		08, 12	16	24
Herramienta	Vaso	24 mm	24 mm	24 mm
29	Tuerca del diafragma	40 (30)	40 (30)	40 (30)

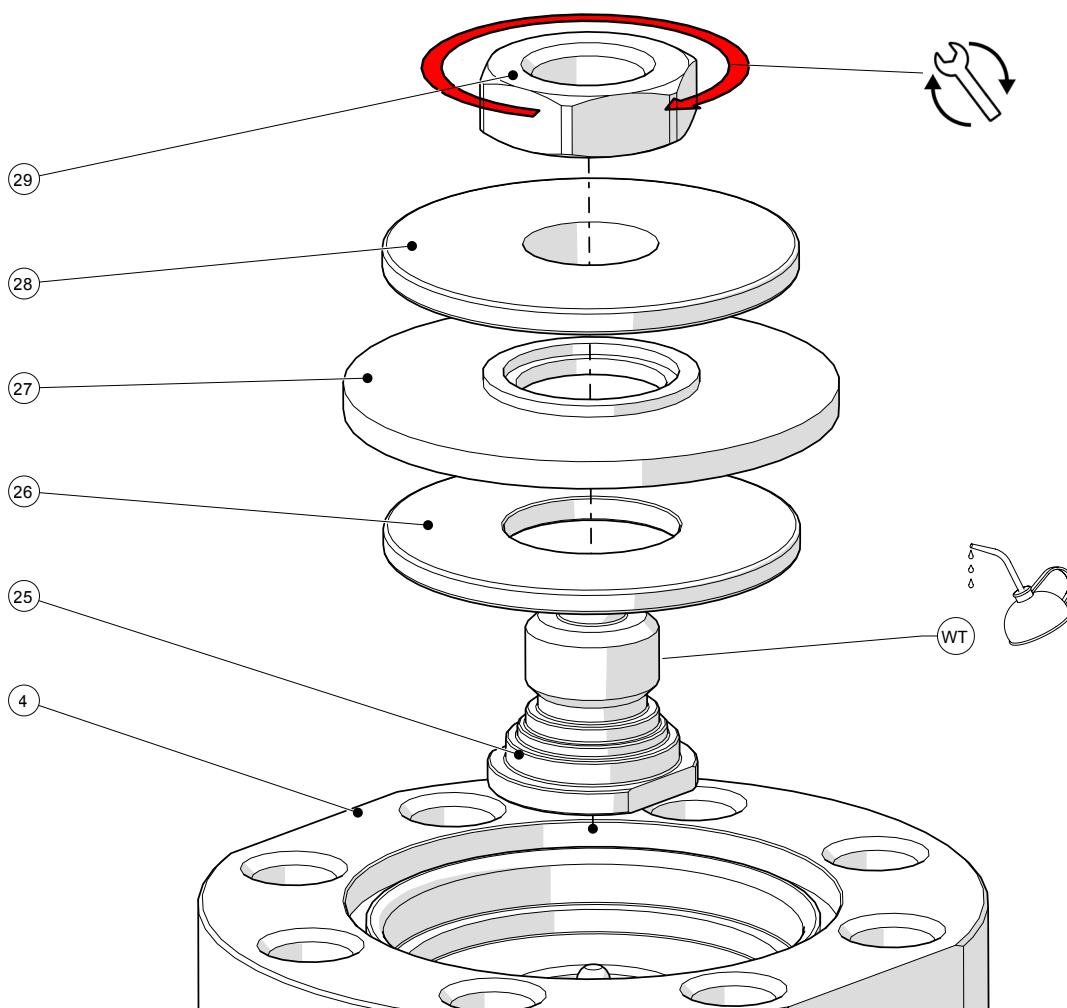


Figura 16

## Paso 4b: Montaje del Pistón

Vea la Figura 17.

La imagen es representativa. Dependiendo del rango de control de presión del regulador, el tamaño de la junta tórica y del anillo soporte pueden variar.

1. Lubrique ligeramente los escalones de cierre primarios del pistón (30).
2. Instale la junta tórica del pistón (33) y el anillo soporte del pistón (34) en el pistón (30). Asegúrese de que estén correctamente ordenados, como se muestra en la Figura 17.
3. Introduzca el pistón (30) en la placa del pistón (31).
4. Instale la junta tórica del cuerpo (32) en el cuerpo (4) y, a continuación, instale la placa del pistón (31) en el cuerpo (4) alineando los planos de ambos componentes.

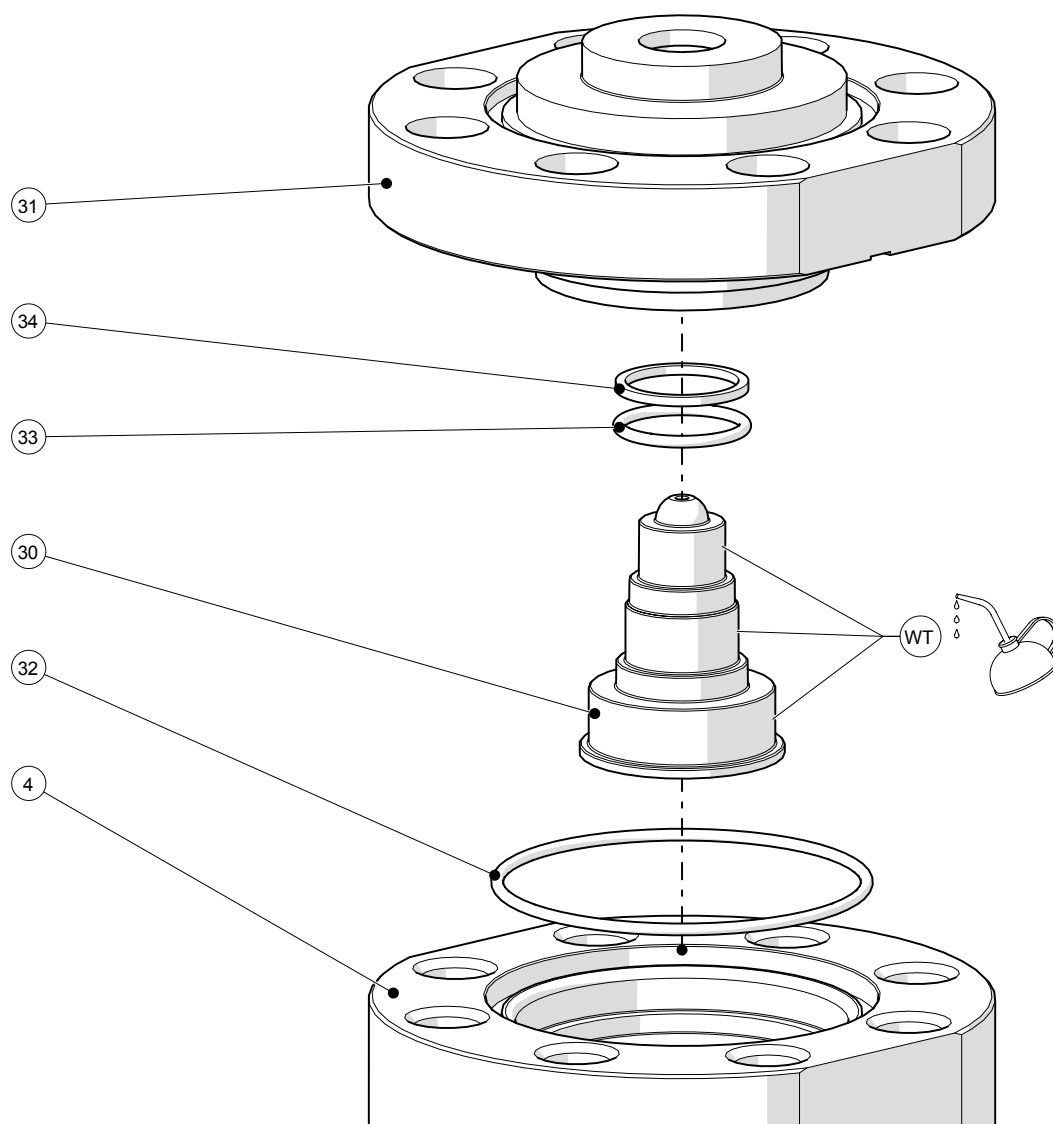


Figura 17

### Paso 5 (opcional): Montaje del Asiento con Auto Venteo

Vea la Figura 18.

1. Instale la junta tórica del asiento con auto venteo (24) en el asiento con auto venteo (23).
2. Introduzca el asiento con auto venteo (23) en el tornillo del diafragma con auto venteo (25) o en el pistón con auto venteo (30). Asegúrese de que el asiento (23) está orientado correctamente.
3. Instale la junta tórica del eje de la placa de venteo (36) en el tornillo del diafragma con auto venteo (25) o en el pistón con auto venteo (30).

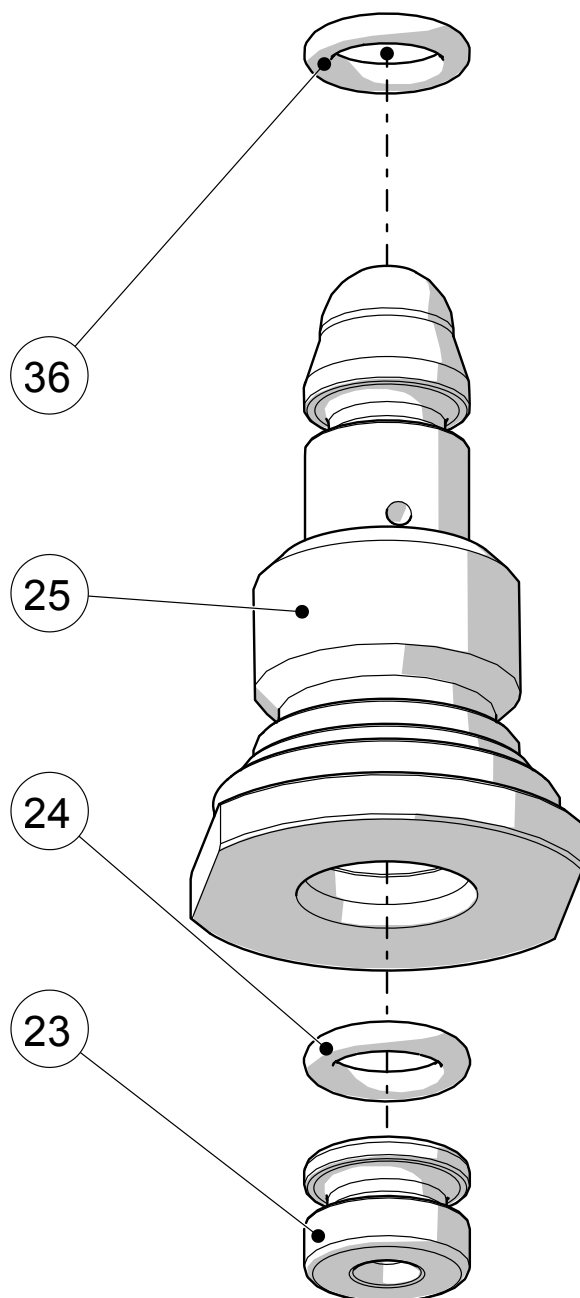


Figura 18

## Paso 6 (opcional): Montaje de la Placa de Venteo

Vea la Figura 19.

1. Lubrique ligeramente la junta tórica del eje de la placa de venteo (36).
2. Para los mecanismos sensores de pistón, instale la junta tórica del cuerpo de la placa de venteo (37) en la placa del pistón (31).
3. Instale la placa de venteo (35) sobre el mecanismo sensor con auto venteo, alineando las caras planas.

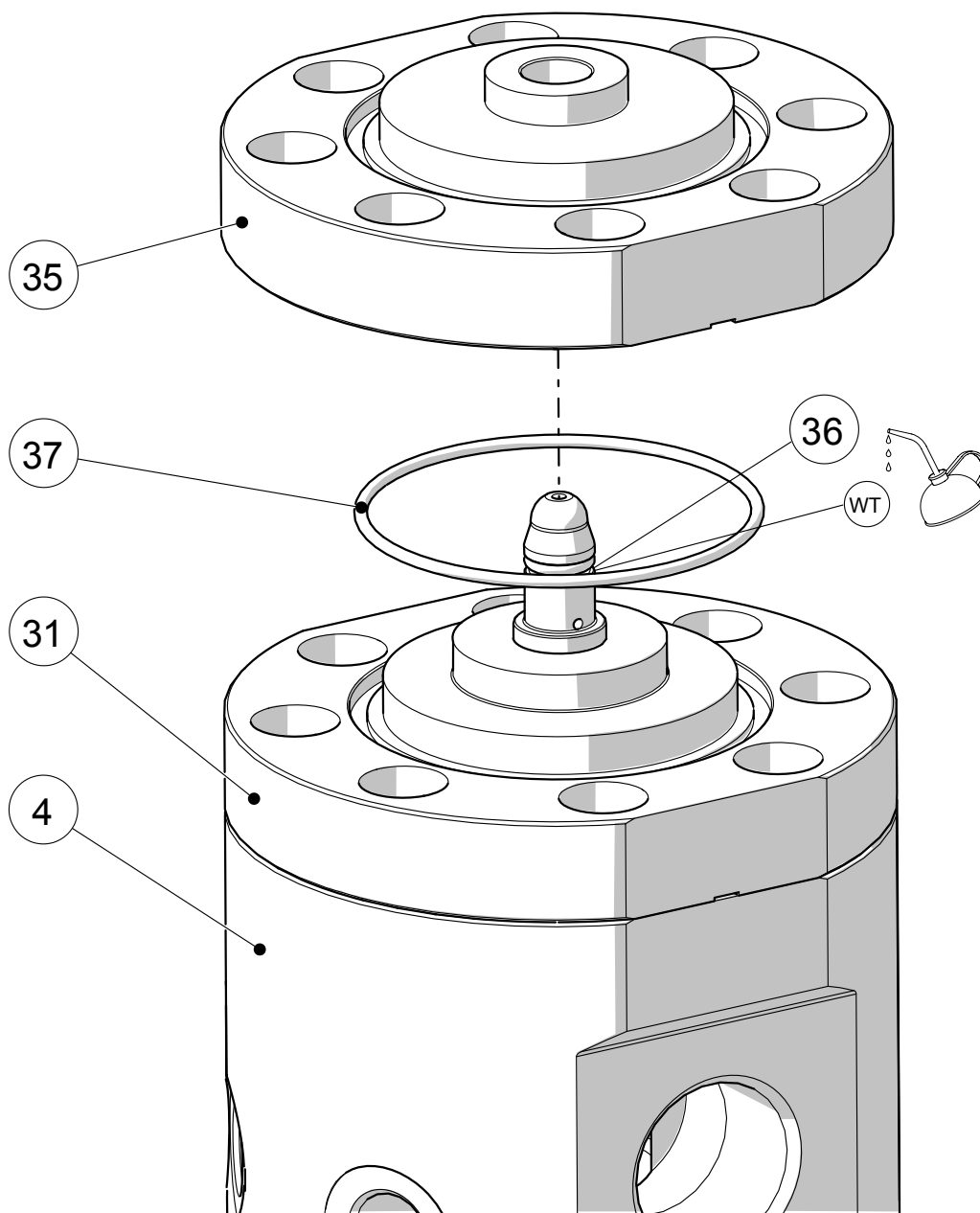


Figura 19

## Paso 7 (opcional): Montaje del Plato de Ratio

Vea la Figura 20.

La imagen es representativa. Dependiendo del tipo de regulador, el número de placas puede variar.

1. Instale el plato de ratio (38) en la parte superior del ensamblaje.
2. Lubrique ligeramente los tres primeros hilos de rosca de cada tornillo (46).
3. Instale todos los tornillos (46) en el cuerpo (4) y apriételos en secuencia cruzada según la tabla siguiente.
4. Monte e instale el ensamblaje del diafragma de acuerdo con el Paso 4a en la página 26.

Ítem	Nombre del Componente	Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
		08, 12	16	24
Herramienta	Destornillador hexagonal	10 mm	14 mm	14 mm
46	Tornillo – tapa	50 (37)	120 (89)	120 (89)

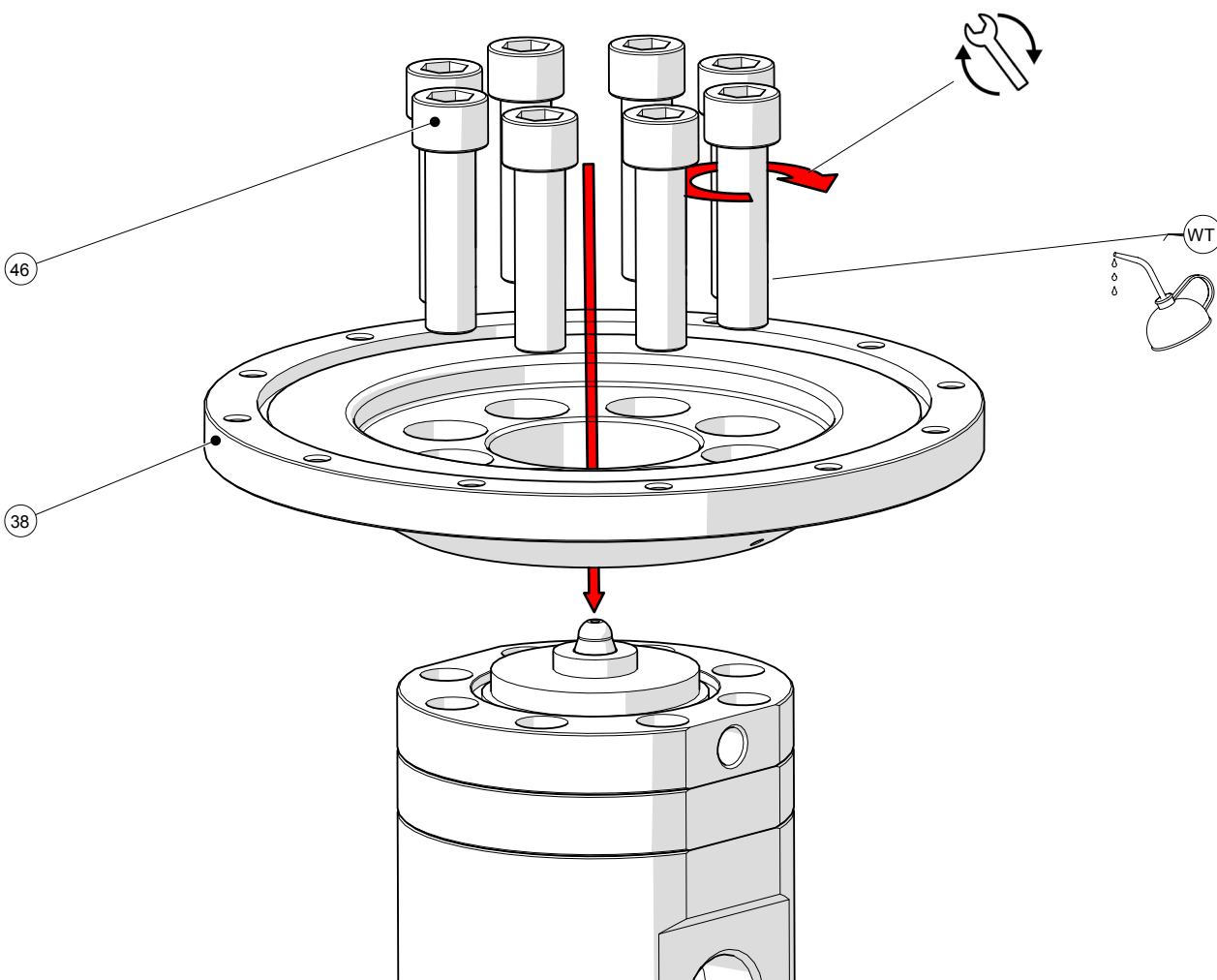


Figura 20

## Paso 8 (opcional): Montaje de la Carcasa del Muelle

Vea la Figura 21.

1. Lubrique ligeramente la rosca del vástago (50).
2. Rosque completamente el botón superior de muelle (51) en el vástago (50). Tenga en cuenta que la rosca de estos componentes es rosca a izquierdas.
3. Lubrique ligeramente el extremo del eje del vástago (50) e instale en él la arandela de empuje (54). Lubrique ligeramente la arandela de empuje (54).
4. Instale el muelle de rango (49) en el vástago. Introduzca este ensamblaje en la carcasa del muelle (45).
5. Lubrique ligeramente el tornillo del botón (53). Oriente el botón superior de muelle (51) de modo que el orificio roscado quede mirando hacia la ranura de la carcasa del muelle. Rosque el tornillo del botón (53) y apriételo según la tabla siguiente.
6. Instale el amortiguador de muelle (44) en el botón inferior del muelle (48) e introduzca a continuación el botón inferior del muelle (48) en el muelle de rango (49).

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Destornillador hexagonal	3 mm	3 mm	3 mm
53	Tornillo del botón	2 (1,5)	2 (1,5)	2 (1,5)

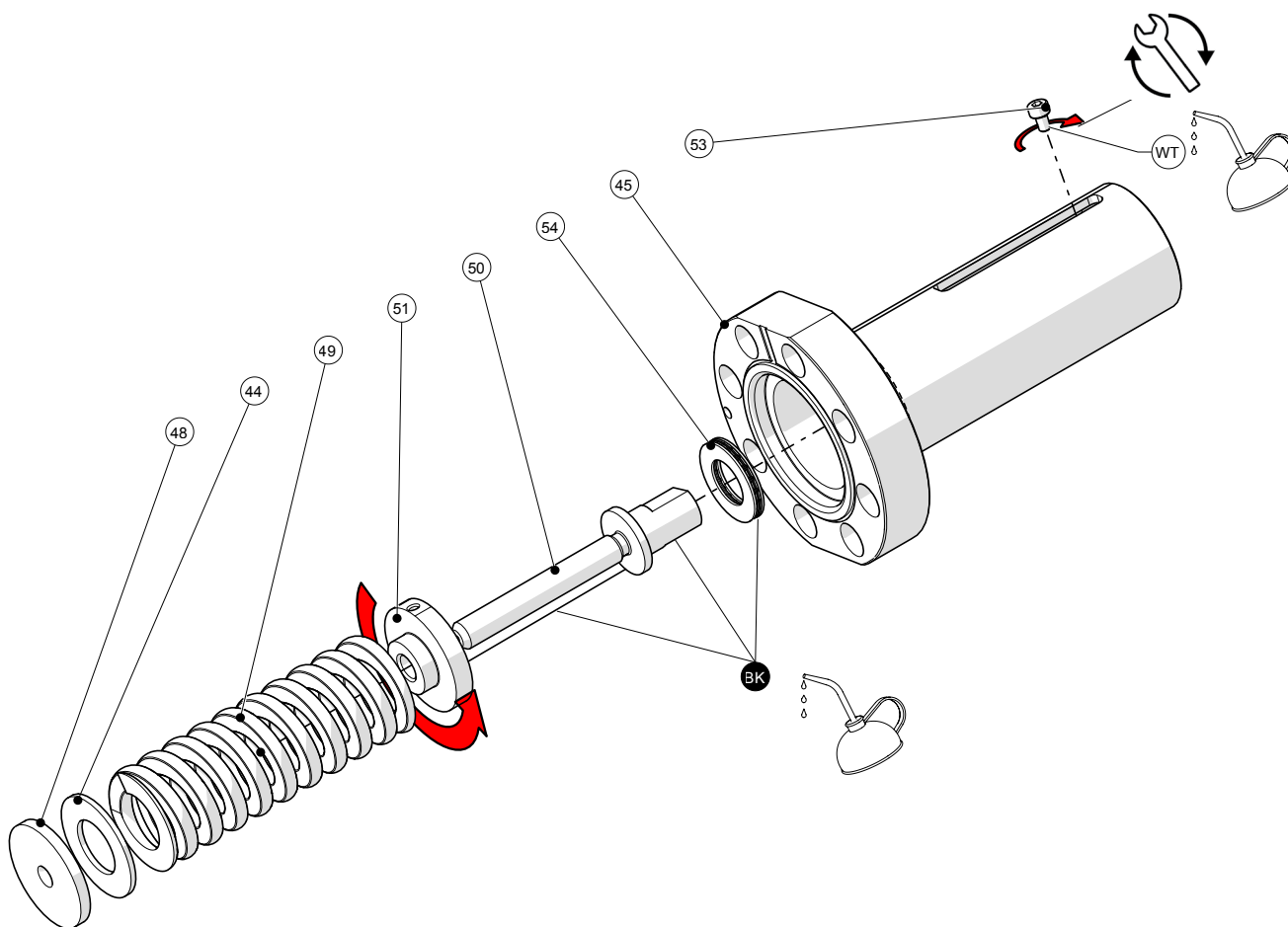


Figura 21

## Paso 9: Montaje de la Carcasa del Muelle/Bóveda en el Cuerpo

Vea la Figura 22.

La imagen es representativa. El proceso es el mismo para todas las carcasas de muelle y bóvedas. La cantidad de tornillos variará en función de la serie y el tamaño del producto.

1. Instale el ensamblaje de la carcasa del muelle (45) o la bóveda (47) en el ensamblaje del cuerpo alineando las superficies planas. Para las carcasas de muelle, asegúrese de que el botón inferior del muelle (48) se asienta sobre la superficie esférica situada en la parte superior del mecanismo sensor.
2. Lubrique ligeramente los tres primeros hilos de rosca de cada tornillo (46 ó 64).
3. Instale todos los tornillos en el cuerpo y apriételos en secuencia cruzada según la tabla siguiente.

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
<b>Reguladores estándar</b>				
Herramienta	Destornillador hexagonal	10 mm	14 mm	14 mm
46	Tornillos - tapa	50 (37)	120 (89)	120 (89)
<b>Reguladores de Alta Sensibilidad o de Ratio</b>				
Herramienta	Destornillador hexagonal	5 mm	5 mm	5 mm
64	Tornillos – tapón alta sensibilidad	5 (3,7)	5 (3,7)	5 (3,7)

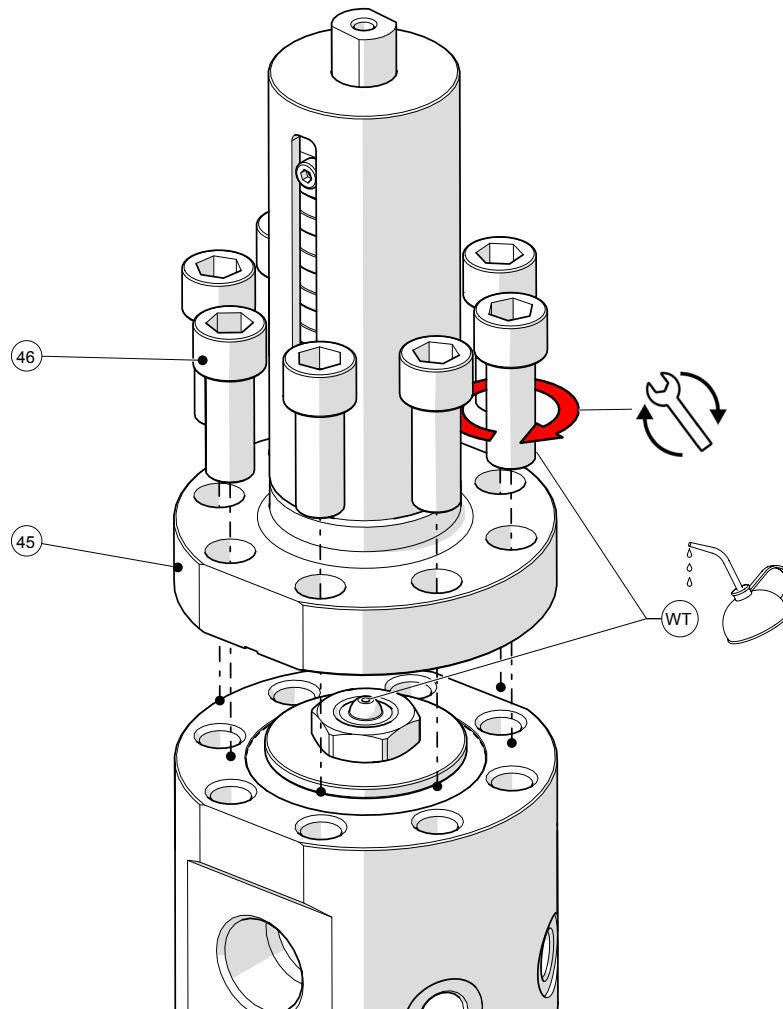


Figura 22



## Paso 10a (opcional): Montaje del Mando Estándar

Vea la Figura 23.

1. Inserte la tapa de la ranura (52) en la ranura de la carcasa del muelle (45). Asegúrese de que el logotipo Swagelok está orientado hacia el cuerpo del regulador.
2. Instale el mando (55) en el vástago (50).
3. Instale los dos muelles de disco (56) sobre el vástago (50). Asegúrese de que estén bien orientados, con los diámetros mayores uno frente al otro.
4. Lubrique ligeramente la rosca del tornillo del vástago (58). Instálelo a través de la arandela (57) en el extremo del vástago (50). Apriete según la tabla siguiente.
5. Presione la tapa del mando (59) contra el mando (55).

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Destornillador hexagonal	5 mm	5 mm	5 mm
58	Tornillo del vástago	5 (3,7)	5 (3,7)	5 (3,7)

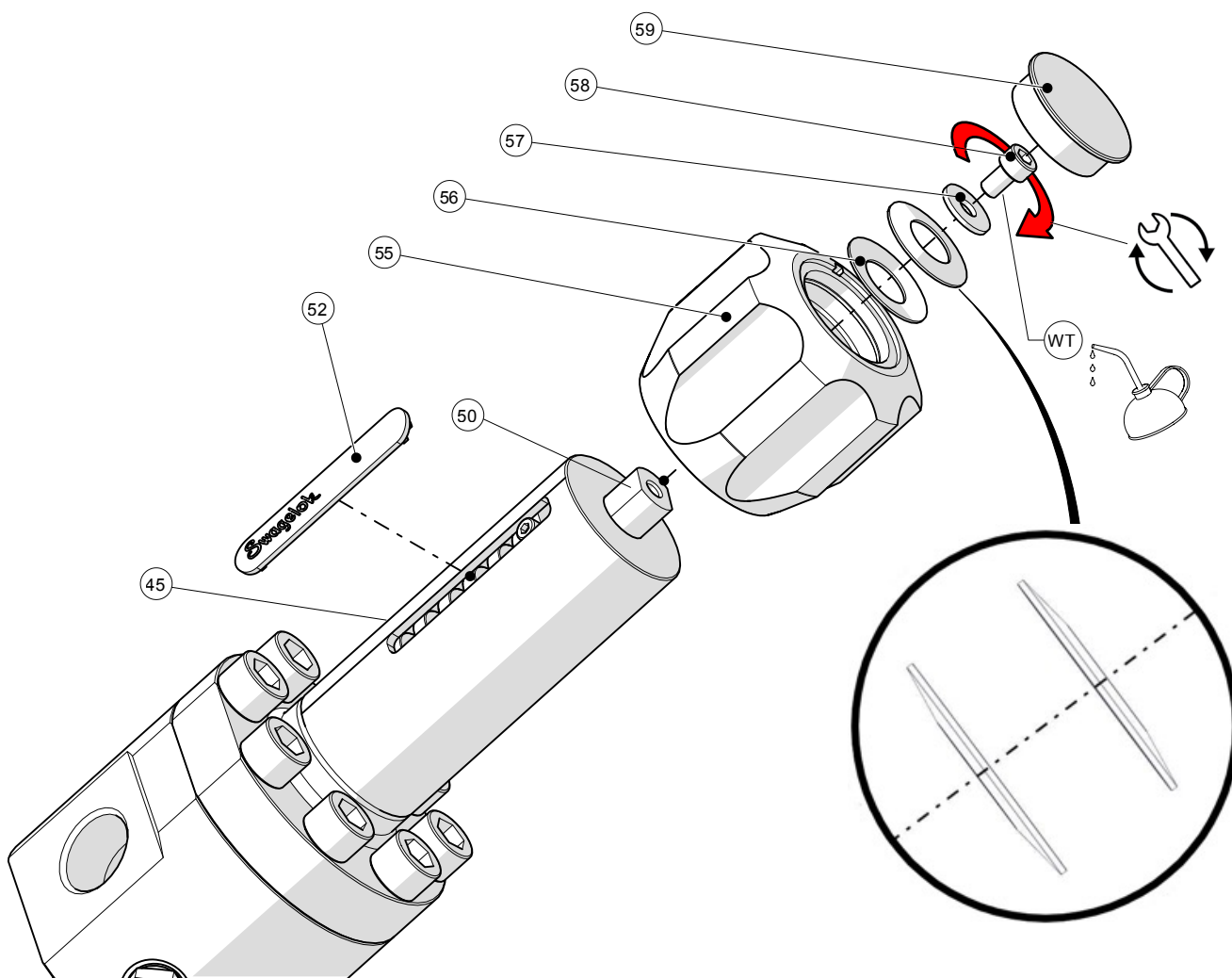


Figura 23

## Paso 10b (opcional): Montaje del Mando Antisabotaje

Vea la Figura 24.

1. Inserte la tapa de la ranura (52) en la ranura de la carcasa del muelle (45). Asegúrese de que el logotipo Swagelok está orientado hacia el cuerpo del regulador.
2. Lubrique ligeramente la carcasa del muelle (45) alrededor del vástago (50) e instale los dos muelles de disco (56) sobre el vástago (50). Asegúrese de que están bien orientados, con los diámetros mayores uno frente al otro.
3. Instale el elemento antisabotaje interior (60) en el vástago (50).
4. Instale el anillo de seguridad (63) en el tapón antisabotaje (62).
5. Introduzca el tapón antisabotaje (62) en el elemento antisabotaje exterior (61). Cuando encaje, sonará un chasquido.
6. Instale el conjunto del mando en el elemento antisabotaje interior (60).
7. Lubrique ligeramente la rosca del tornillo del vástago (58). Instálelo a través de la arandela (57) en el extremo del vástago (50). Apriete según la tabla siguiente. Fije la tapa del mando (59) en la parte superior del ensamblaje del mando.
8. Para los reguladores ajustados en fábrica, una vez que el regulador esté ajustado como se desea, tire del mando antisabotaje (61) hacia arriba para desengranarlo del vástago (50). Introduzca el pasador de horquilla (65) por el orificio del mando antisabotaje (61) y sujételo con alambre para evitar que se quite.

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Destornillador hexagonal	5 mm	5 mm	5 mm
58	Tornillo del vástago	5 (3,7)	5 (3,7)	5 (3,7)

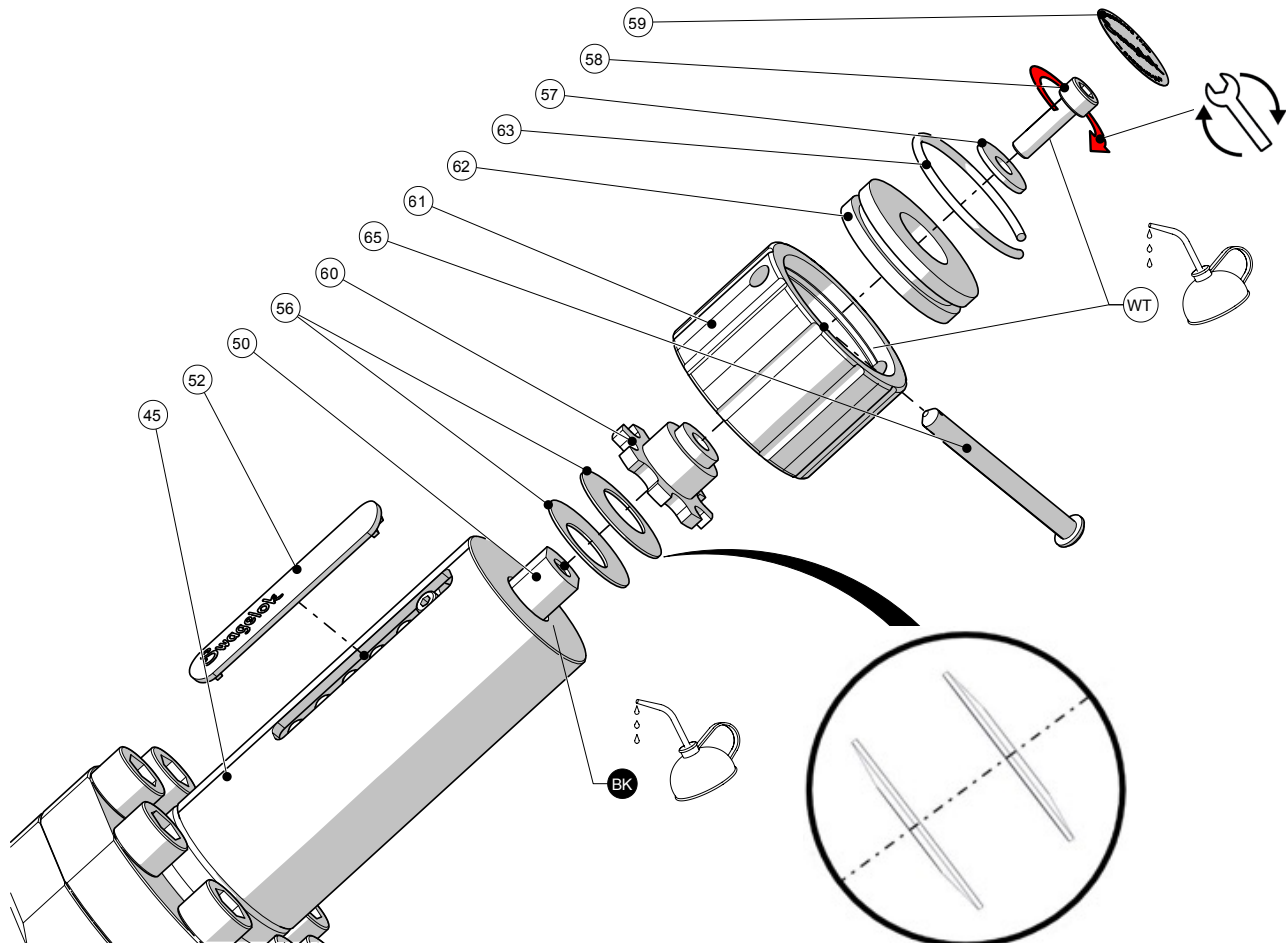


Figura 24

## Paso 11: Montaje del Regulador Piloto

Vea la Figura 25.

1. Introduzca el muelle de la válvula antirretorno (74), la guía de la válvula antirretorno (75) y el asiento de la válvula antirretorno (76) en el orificio auxiliar de salida del cuerpo (4).
2. Instale todos los racores para tubo (70 y 77) y las juntas de los racores (71) en los puertos auxiliares según las instrucciones del fabricante.



**Asegúrese de que el racor de la válvula antirretorno (77) está instalado en el orificio auxiliar de salida del cuerpo (4). Este racor tiene un orificio restringido que es crítico para el funcionamiento del regulador.**

3. Conecte todos los tramos de tubo (72) siguiendo las instrucciones del fabricante de los racores para tubo. Asegúrese de que el racor en T del regulador piloto (73) conecta con el puerto auxiliar de salida del cuerpo (4).

		Par nominal por tamaño de producto, N·m (pies·lb)		
Ítem	Nombre del Componente	08, 12	16	24
Herramienta	Llave fija	19 mm (3/4 pulg.)	19 mm (3/4 pulg.)	19 mm (3/4 pulg.)
70	Racores BSP	35 (26)	35 (26)	35 (26)
77	Racor de la válvula antirretorno	35 (26)	35 (26)	35 (26)

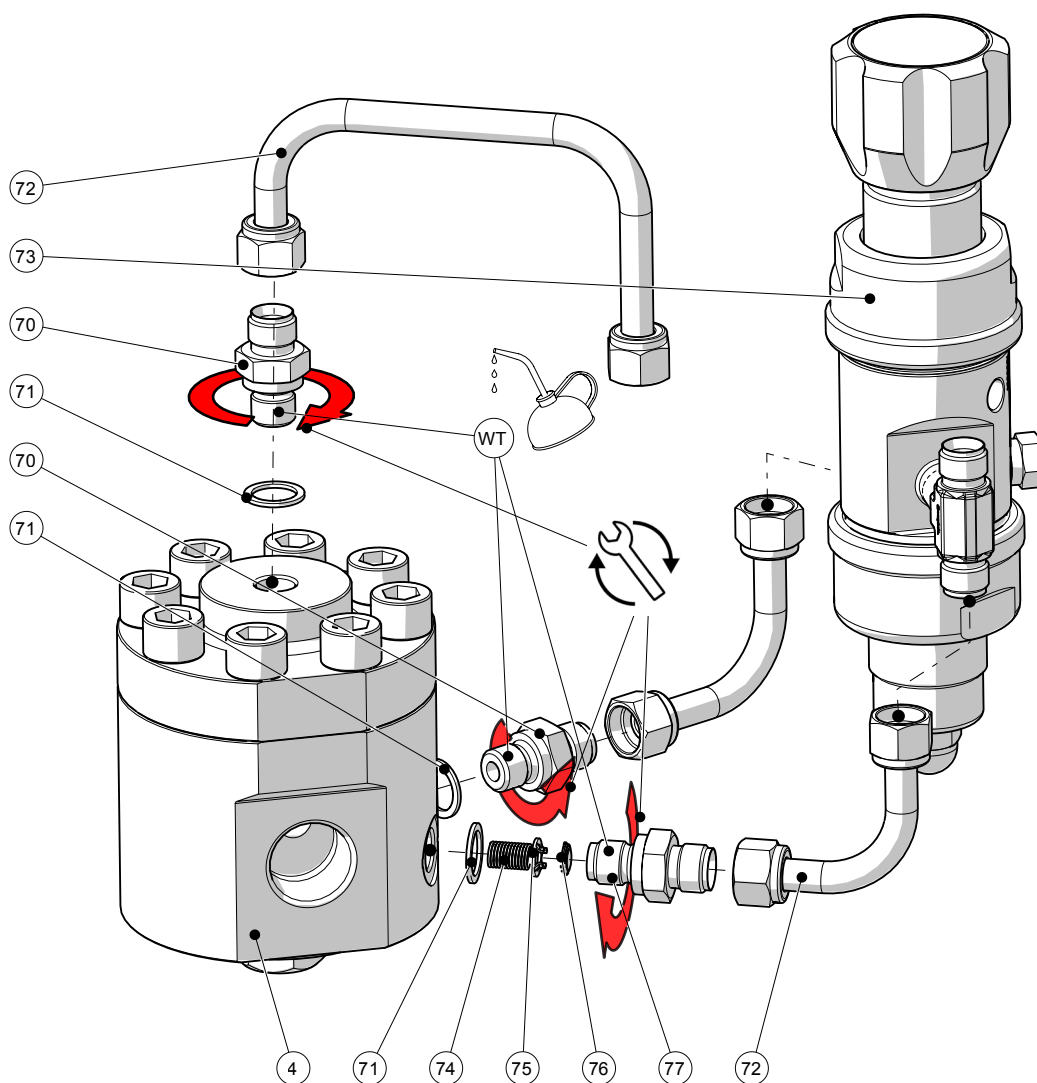


Figura 25

## Pruebas

Swagelok recomienda comprobar la estanqueidad del asiento y la carcasa del regulador a la atmósfera. Un regulador con un buen rendimiento no mostrará ningún indicio de fuga. Si se detecta alguna fuga, es necesario solucionarlo. Cualquier componente dañado debe ser sustituido.

### Prueba de Fugas en el Asiento

1. Asegúrese de que hay suficiente presión de entrada en el regulador para poder realizar las pruebas.
2. Asegúrese de que el mando esté totalmente roscado en sentido antihorario o de que no haya presión en la bóveda.
3. Mantenga una presión de entrada de aproximadamente 1 bar (14,5 psig) en el regulador y cierre la válvula de cierre aguas abajo.
4. Controle la presión de salida. Un aumento de la presión con el tiempo indica una fuga en el asiento.
5. Repita el procedimiento con la presión de entrada más alta aplicable para el regulador y el sistema.

### Prueba de Fugas en la Carcasa

1. Mantenga una presión de entrada de aproximadamente 2 bar (29 psig) en el regulador y cierre la válvula de cierre aguas abajo.
2. Aumente la presión de salida a aproximadamente 1 bar (14,5 psig).
3. Utilizando el líquido detector de fugas, compruebe si hay burbujas en el orificio de venteo del muelle/ carcasa de la bóveda, en el orificio de venteo de la placa y en la conexión entre el tapón del cuerpo y el cuerpo según el valor de la figura 26.
4. Repita el procedimiento con la presión de entrada y salida más alta aplicable para el regulador y el sistema.

## Puntos de Prueba de Fugas Snoop® en la Carcasa

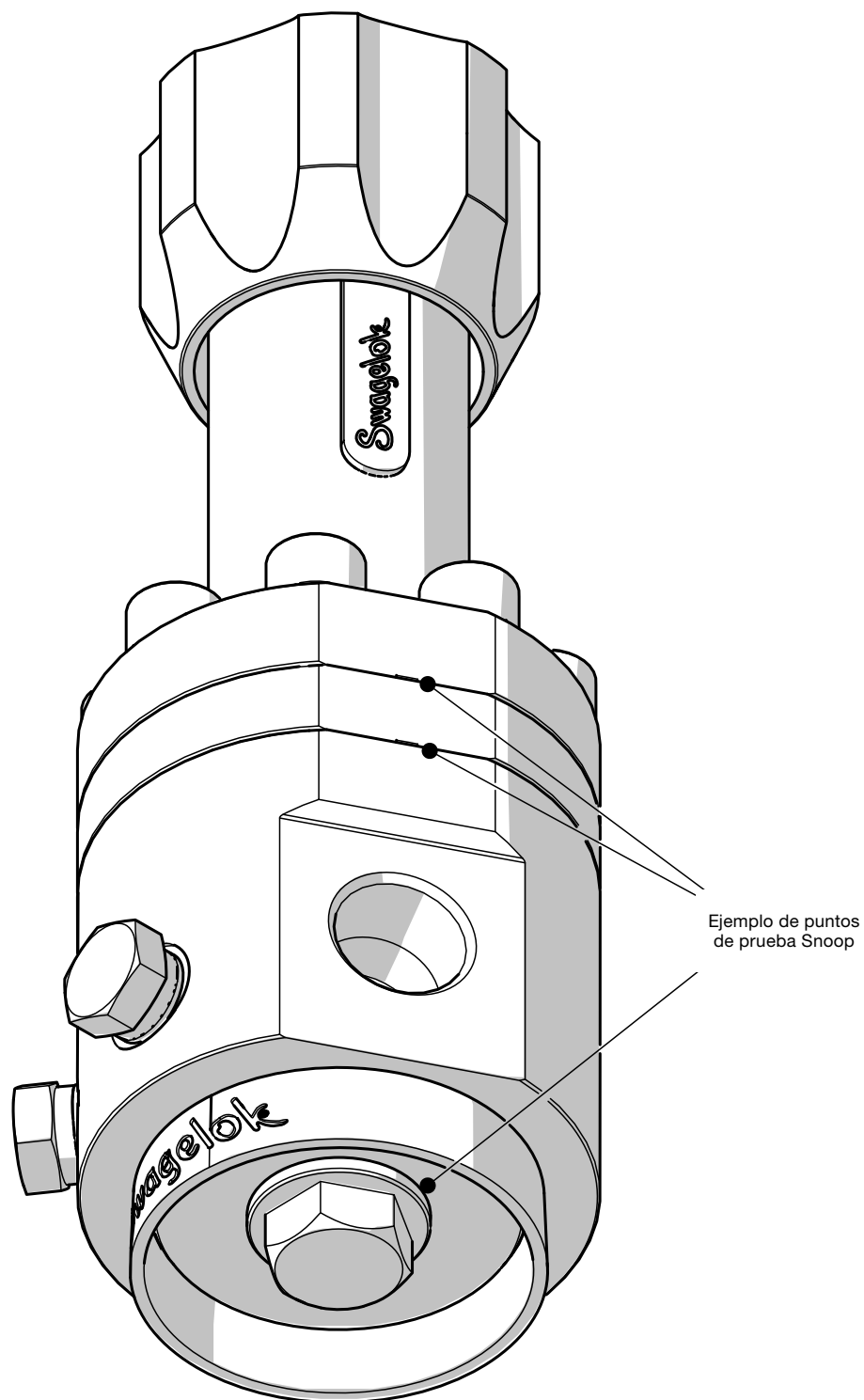


Figura 26

## Ajuste del Regulador

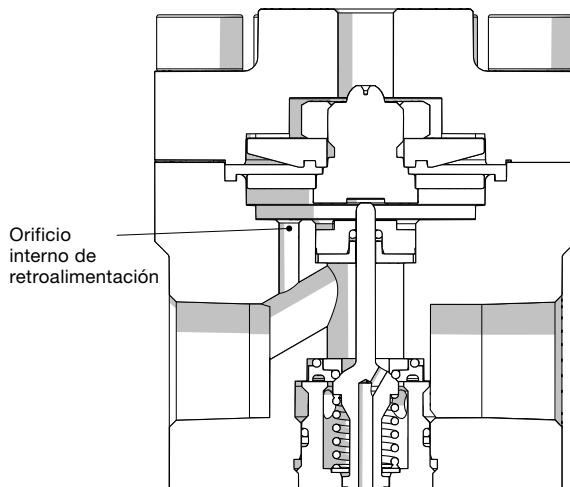
Los reguladores de presión son un sistema mecánico de control y retroalimentación. Compatibles con la mayoría de los sistemas, estos reguladores tienen características que permiten un ajuste que puede mejorar el rendimiento y la vida de servicio.

Se pueden pedir conjuntos de orificios con restricciones de 0,5 mm, 1,0 mm y 1,5 mm. Consulte el catálogo *Reguladores de Presión para Proceso*, [MS-02-492ES](#) para ampliar la información.

## Índice de Retroalimentación

Todos los reguladores de presión para proceso tienen un orificio interno de retroalimentación roscado para poder instalar un orificio restringido en caso necesario.

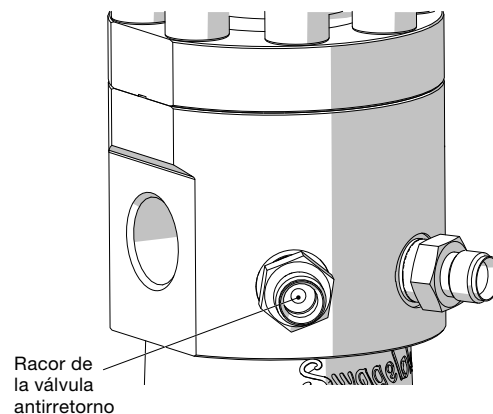
- Un caudal sin restricciones permitirá al regulador seguir rápidamente los cambios en la presión de salida y lo hará con una gran capacidad de respuesta. Sin embargo, si la presión de salida fluctúa rápidamente, los componentes internos se desgastarán con rapidez, lo que acortará el ciclo de vida útil.
- Restricciones más pequeñas ralentizarán las respuestas de los reguladores, lo que puede enmascarar las fluctuaciones en la salida. Esto hará que la respuesta del regulador sea más lenta, por lo que hay que prestar atención a limitar la velocidad de cambio de la demanda de caudal.



## Índice de Venteo del Piloto

El índice de venteo del piloto sólo es aplicable a reguladores pilotados con regulador piloto con venteo a la salida. El racor de la válvula antirretorno/de purga tiene una conexión roscada para poder instalar un orificio restringido en caso necesario.

- Las velocidades de venteo estándar (diámetro interior de 1 mm) harán que el regulador piloto sea más rígido, lo que puede ser necesario para presiones de consigna bajas o fluidos más densos.
- Índices de venteo más bajos limitarán el caudal del piloto, lo que puede ser útil para presiones de consigna elevadas o fluidos más ligeros.



## Localización y Solución de Problemas

Síntoma	Causa	Solución
La presión de salida aumenta (creep), sin ajustar el regulador.	Obturador y/o asiento dañados.	Sustituya el obturador y/o el asiento.
Fugas alrededor del tapón del cuerpo.	Junta tórica dañada.	Sustituir la junta tórica.
Fuga en un orificio de prueba.	Un diafragma o una junta tórica dañados.	Sustituya el diafragma o la junta tórica.
	Apriete insuficiente de los tornillos de la tapa.	Apriete los tornillos de la tapa según la tabla de <a href="#">la página 32</a> .
La presión controlada cae bruscamente incluso cuando el caudal está dentro de las posibilidades del regulador.	El elemento del filtro del sistema está obstruido.	Sustituya el elemento filtrante.
No se llega a la presión de salida requerida.	La presión de entrada al regulador no es suficientemente alta.	Asegúrese de que la presión de entrada al regulador es igual o superior a la presión de consigna deseada.
La presión de salida aumenta demasiado al pasar de una situación dinámica a una estática.	Hay demasiado caudal en la situación dinámica.	Se necesita un regulador más grande o un regulador en paralelo. Compruebe la capacidad de caudal en las aplicaciones y contacte con su centro local autorizado de ventas y servicio.
La presión de salida no disminuye cuando el mando se ajusta en sentido antihorario o se reduce la presión de la bóveda.	El regulador no tiene venteo.	Las válvulas de cierre de la línea de salida deben abrirse para reducir la presión de salida.
La presión de salida ha cambiado sin ajustar el regulador.	Los cambios en la presión de entrada pueden provocar cambios en la presión de salida.	Mantenga constante la presión de entrada al regulador. Vea <i>Puntos de Atención antes de la Operación</i> en <a href="#">la página 7</a> sobre la <b>dependencia</b> .
	Los cambios en el caudal pueden provocar cambios en la presión de salida.	Mantenga un caudal constante a través del regulador. Vea <i>Puntos de Atención antes de la Operación</i> en <a href="#">la página 7</a> sobre el <b>droop</b> .
Ruido, o componentes metálicos que se desgastan.	El regulador responde demasiado rápido a las fluctuaciones de presión.	Pruebe una menor restricción de retroalimentación. Vea <a href="#">la página 38</a> para ampliar la información.
Congelación del regulador piloto (antes de la unidad principal) o droop excesivo.	El regulador piloto tiene un caudal demasiado alto.	Pruebe una restricción de piloto menor. Vea <a href="#">la página 38</a> para ampliar la información.

#### **Selección Fiable de un Componente**

**Al seleccionar un componente, hay que tener en cuenta el diseño global del sistema para conseguir un servicio seguro y sin problemas. El diseñador de la instalación y el usuario son los responsables de la función del componente, de la compatibilidad de los materiales, de los rangos de operación apropiados, así como de la operación y mantenimiento del mismo.**

#### **⚠ ADVERTENCIA:**

**No mezcle ni intercambie productos o componentes Swagelok no regulados por normativas de diseño industrial, incluyendo las conexiones finales de los racores Swagelok, con los de otros fabricantes.**

## **Garantía**

Los productos Swagelok están respaldados por la Garantía Limitada Vitalicia Swagelok. Para obtener una copia, visite [swagelok.com](http://swagelok.com) o contacte con su representante autorizado de Swagelok.

