

Objetivos del curso

Al finalizar esta lección, usted debe ser capaz de:

- identificar los tres tipos de conexiones terminales exclusivos en cuanto a los diseños Swagelok de agarre mecánico de dos férulas y geometría avanzada, collares articulados, dados los diagramas de cada uno
- cortar y eliminar las rebabas del tubo, dada una cortadora de tubos Swagelok o una sierra cortametales y guía de corte de tubos Swagelok y una herramienta eliminadora de rebabas Swagelok
- explicar cómo la Herramienta de Marcación de Profundidad Swagelok puede utilizarse para garantizar que el tubo ha sido instalado hasta el fondo dentro del racor
- identificar las cuatro partes de una conexión terminal de racor de tubo Swagelok, dado un diagrama
- instalar un racor de tubo Swagelok a una conexión de tubo, una conexión terminal de racor de tubo a una conexión terminal de adaptador de tubo, y una conexión terminal de racor de tubo a una conexión terminal de férula mecanizada, utilizando el procedimiento de instalación apropiado, con todas las herramientas y equipos necesarios
- reconocer la diferencia entre los dos procedimientos utilizados para instalar la conexión terminal de racor de tubo Swagelok al tubo
- describir el propósito de la ranura en la conexión terminal de adaptador de tubo
- identificar el procedimiento utilizado para reinstalar las conexiones terminales preensambladas
- identificar dos ventajas de preensamblar las conexiones de racores de tubo antes de la instalación
- describir el propósito de ambos lados de una galga de inspección de montaje de dos lados
- explicar cómo una conexión terminal Swagelok puede inspeccionarse con una galga de inspección de montaje.

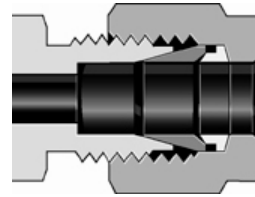
Sección 1: Introducción

“Racor de tubo” es un término general utilizado para describir las categorías de componentes cuyo propósito es crear una conexión hermética entre una pieza de tubo con una o más piezas adicionales de tubo o con otras conexiones terminales en un sistema de fluido.

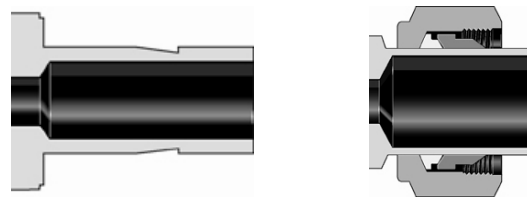
Un racor de tubo consta de uno o más tipos de conexiones terminales. Una muestra de conexiones terminales incluye: Racor de Tubo Swagelok, Adaptador de Tubo, Férula Mecanizada, Rosca NPT (National Pipe Thread), Rosca Ahusada ISO, Paralela ISO, Paralela ISO (Gauge), AN, Junta Tórica (Rosca Recta SAE/MS), Junta Tórica (Rosca NPT Macho), Soldadura de Tubo, Soldadura por Encastre, y muchos otros.

Este programa se enfocará en la instalación manual de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok en tubo y en dos tipos de conexiones terminales exclusivas en cuanto a diseño Swagelok, el Adaptador de Tubo y la Férula Mecanizada.

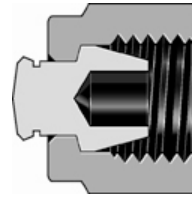
- Racor de tubo Swagelok



- Adaptador de tubo



- Férula mecanizada



La conexión terminal de racor de tubo Swagelok está diseñada para proporcionar una conexión hermética para presiones de hasta el punto de estallido del tubo. Es una conexión de tipo de agarre mecánico de dos férulas, que consta de un cuerpo de racor, tuerca, férula delantera, y férula trasera. El diseño de férula trasera, collares articulados, de geometría avanzada, mejora el buen desempeño del diseño de férula tradicional.

Las conexiones terminales de adaptador de tubo y de férula mecanizada están diseñadas para complementar la conexión terminal de racor de tubo para permitir conexiones racor con racor.

Sección 2: Consideraciones de seguridad

Al instalar cualquier componente de sistema de fluido, la seguridad debe ser un asunto principal. Enseguida se enumeran varias consideraciones de seguridad que deben cumplirse.

- No purgue un sistema de fluido aflojando un tapón o tuerca de racor.
- No repare ni apriete racores cuando el sistema de fluido está presurizado.
- Antes de apretar la tuerca, verifique que el tubo está apoyado firmemente sobre el hombro del cuerpo del racor de tubo.
- Utilice una galga de inspección de montaje Swagelok para garantizar suficiente ensamblaje en la instalación inicial.
- Nunca gire el cuerpo del racor. A cambio, sostenga el cuerpo del racor y gire la tuerca.
- Consideraciones sobre el tubo adicionales que pueden afectar el funcionamiento del racor:
 - El material de tubo metálico debe ser más blando que el material del racor. Por ejemplo, no debe utilizarse tubo de acero inoxidable con racores de bronce.
 - Cuando el tubo y los racores están hechos del mismo material, el tubo debe destemplarse (recocerse) por completo.
 - Los extremos del espesor de pared siempre deben verificarse con respecto a las limitaciones de espesor de pared mínimas y máximas sugeridas de Swagelok.
 - El acabado de superficie es muy importante para el sellado apropiado. El tubo con cualquier clase de depresión, rasguño, porción realzada, u otro defecto de superficie será difícil de sellar, particularmente en servicio de gas.
 - El tubo que es ovalado y no encajará fácilmente a través de las tuercas, férulas y cuerpos de racores, nunca debe forzarse dentro del racor.

Sección 3: Métodos de instalación

Lo siguiente es un resumen de todos los posibles métodos de instalación por tipo y tamaño de conexión (sin considerar la capacidad de medición con galgas, la cual será presentada posteriormente):

Racor de tubo Swagelok en Tubo

- Los tamaños inferiores a 1/2 pulg. o 12 mm pueden instalarse manualmente o hidráulicamente con una AHSU*.
- Los tamaños de 1/2 pulg. o 12 mm hasta 1 pulg. o 25 mm pueden instalarse manualmente o hidráulicamente con una AHSU, HSU, o MHSU*.
- Los tamaños superiores a 1 pulg. o 25 mm **deben** instalarse hidráulicamente con una HSU o MHSU*.

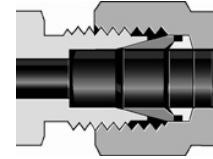


Figure 1 Conexión terminal de racor de tubo Swagelok

Conexión terminal de racor de tubo en conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok

- Los tamaños inferiores a 1/2 pulg. o 12 mm **deben** instalarse manualmente.
- Los tamaños de 1/2 pulg. o 12 mm hasta 1 pulg. o 25 mm pueden instalarse manualmente o hidráulicamente con una HSU o MHSU*.
- Los tamaños superiores a 1 pulg. o 25 mm vienen preensamblados de fábrica. Estos **deben** instalarse manualmente.

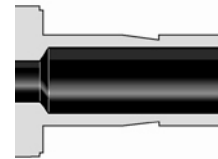


Figure 2 Conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok, 1 pulg. (25 mm) y menor

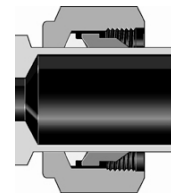


Figure 3 Conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok, superior a 1 pulg. (25 mm)

Conexión terminal de racor de tubo en conexión terminal de férula mecanizada Swagelok

- Todos los tamaños **deben** instalarse manualmente.

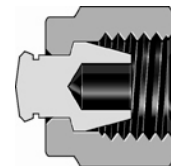


Figure 4 Conexión terminal de férula mecanizada Swagelok

* Por favor consulte el Módulo 2 del Programa de Certificación en Instalación de Racores de Tubo: Instrucciones de instalación mediante las unidades hidráulicas de deformación para certificación utilizando la AHSU, HSU, y MHSU.

Sección 4: Preparación del tubo

La preparación apropiada del tubo es decisiva cuando se realizan ensamblajes de racores de tubo. La mayoría de los ensamblajes se construyen de piezas cortas de tubo que han sido medidas, marcadas y cortadas cuidadosamente de piezas más largas de tubo. Antes de aprender cómo instalar un racor de tubo Swagelok, es importante aprender cómo preparar el tubo que se utiliza en un ensamblaje.

Se utilizan dos herramientas comunes para cortar el tubo. Éstas son: la cortadora de tubos y la sierra cortametales. Una vez cortado, pueden eliminarse las rebabas creadas durante el proceso de corte.

Para asegurarse que el tubo ha sido insertado a través de las férulas y ha alcanzado el hombro del cuerpo del racor, puede utilizarse la Herramienta de Marcación de Profundidad Swagelok.

Cortadora de tubos

Las cortadoras de tubos no remueven el material, sino que “empujan” el material hacia un lado y abajo. Una cortadora con una rueda desafilada aumentará las rebabas en el punto de separación. Antes de cada uso, verifique que las ruedas de la cortadora de tubos están afiladas. Se recomienda mantener ruedas de corte afiladas de repuesto disponibles a todo momento.

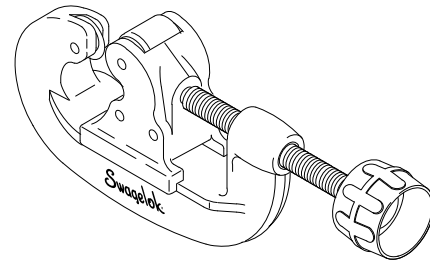


Figure 5 Cortadora de tubos Swagelok

Instrucciones para la cortadora de tubos

1. Con la rueda de la cortadora alineada con la marca de medición, haga contactar la rueda de la cortadora con el diámetro exterior del tubo apretando gradualmente la manija. Luego de hacer contacto, apriete a mano la manija.

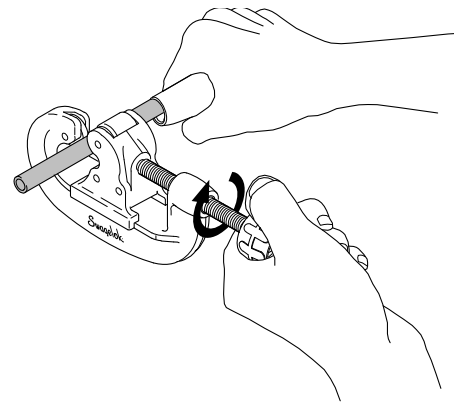


Figure 6 Alinee la rueda de la cortadora con la marca de medición

2. Gire la cortadora de tubos en una dirección y completamente alrededor del tubo, o balancee la cortadora hacia atrás y adelante, asegurándose que está cortando completamente alrededor del tubo.

3. Mantenga la presión sobre la rueda de la cortadora apretando a mano la manija con cada revolución hasta que el tubo esté cortado. No realice de prisa este proceso.

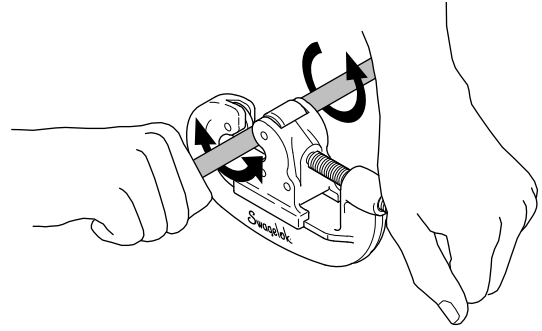


Figure 7 Gire la cortadora de tubos completamente alrededor del tubo

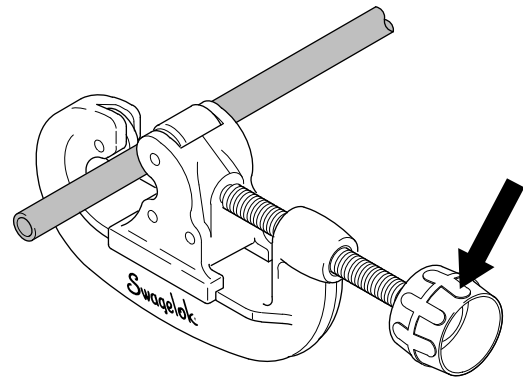


Figure 8 Apriete la manija después de cada revolución

Nota

Las porciones realzadas en la manija se colocan en incrementos de 1/8 de vuelta. Utilice éstas como su guía al avanzar la manija.

Nota

Cuando se sienta mayor resistencia debido al desafilamiento de la rueda, reemplace la rueda.

Sierra cortametales

Si no se tiene disponible una cortadora de tubos de tamaño apropiado, puede utilizarse una sierra cortametales. El tubo siempre debe cortarse con un corte en ángulo recto. Cuando se utiliza una sierra cortametales para cortar el tubo, debe utilizarse una guía de corte de tubos Swagelok para facilitar el corte en ángulo recto y para evitar que el tubo se aplane. Las hojas de la sierra deben tener un mínimo de 24 dientes por pulgada.

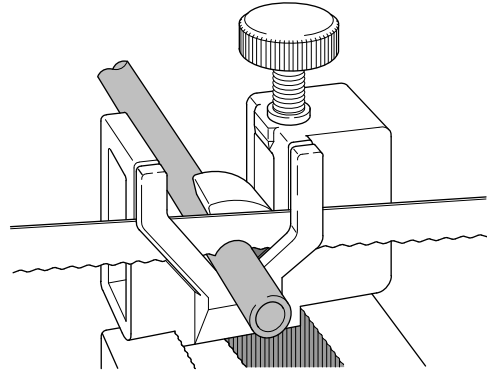


Figure 9 Sierra cortametales y guía de corte de tubos Swagelok

Eliminación de rebabas del tubo

Durante el proceso de corte, las cortadoras de tubos empujan las rebabas dentro del diámetro interior del tubo, y las sierras cortametales producirán rebabas tanto en el diámetro interior como en el diámetro exterior del tubo. Sin importar cuál método se utilice para cortar el tubo, estas rebabas deben eliminarse.

La eliminación de rebabas es importante para la función apropiada del racor y también para los sistemas limpios y sin fugas. Si las rebabas no se eliminan del diámetro exterior del tubo, estas podrían evitar que el tubo sea insertado completamente a través de la tuerca, férulas, o contra el hombro del cuerpo del racor. Además, las rebabas en el diámetro interior podrían romperse y causar daño a los componentes en otras partes del sistema alojándose en pequeños orificios o respiraderos, o rayando los asientos de válvula o sellos blandos tales como las juntas tóricas.

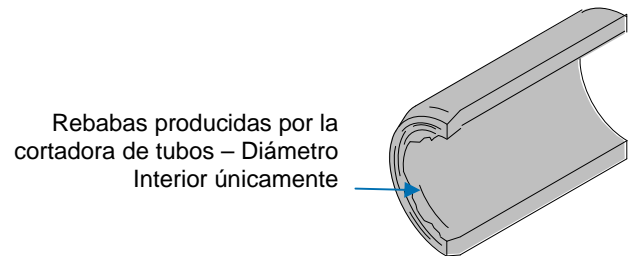
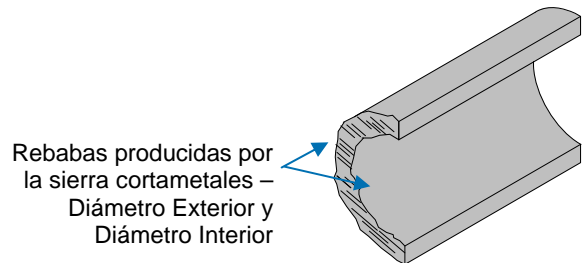


Figure 10 Rebabas producidas por las cortadoras de tubo y las sierras cortametales

Herramientas de eliminación de rebabas

La eliminación de rebabas en el lado exterior puede lograrse con una lima plana. La eliminación de rebabas en la parte interior y exterior puede lograrse fácilmente utilizando las herramientas de eliminación de rebabas Swagelok.

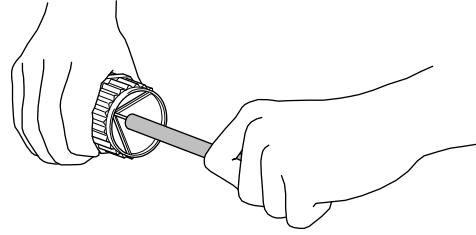


Figure 11 Eliminación de rebabas en el diámetro exterior mediante una herramienta de eliminación de rebabas Swagelok

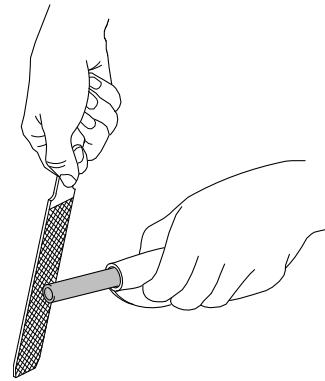


Figure 12 Eliminación de rebabas del diámetro exterior mediante una lima

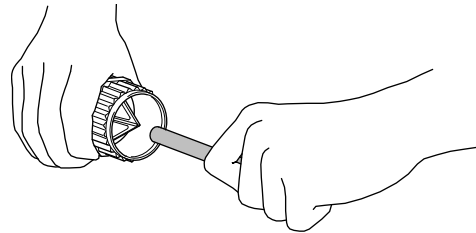


Figure 13 Eliminación de rebabas en el diámetro interior mediante una herramienta de eliminación de rebabas Swagelok

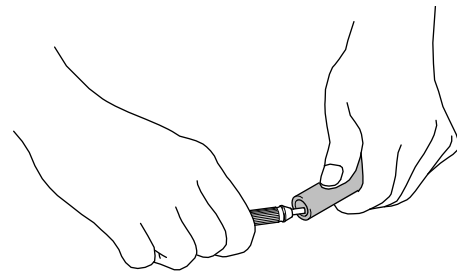


Figure 14 Eliminación de rebabas en el diámetro interior mediante una herramienta de eliminación de rebabas Swagelok

Herramienta de marcación de profundidad

Las herramientas de marcación de profundidad Swagelok ayudan a garantizar que el tubo es instalado en el fondo sobre el hombro dentro del cuerpo del racor de tubo Swagelok.

1. Inserte el tubo cortado perfectamente con las rebabas totalmente eliminadas, dentro de la herramienta de marcación de profundidad (DMT) hasta que el tubo esté colocado totalmente en el fondo dentro de la herramienta. Utilizando un marcador, marque el tubo en la parte superior de la herramienta DMT.
2. Remueva el tubo de la herramienta DMT e insértelo en el racor Swagelok hasta que esté colocado en el fondo dentro del cuerpo del racor. Si cualquier parte de la marca en el tubo puede verse sobre la tuerca del racor, el tubo no está colocado totalmente en el fondo dentro del racor.



Figure 15 Con el tubo colocado totalmente en el fondo, marque el tubo en la parte superior de la herramienta DMT



Figure 16 La marca no debe ser visible cuando el tubo está colocado en el fondo dentro del cuerpo del racor

Sección 5: Instalación manual de un racor de tubo Swagelok en un tubo

Según se indicó anteriormente, este programa se enfocará en la instalación manual de los tres tipos de conexiones terminales de diseño exclusivo Swagelok. El primero de estos tipos es la conexión terminal de racor de tubo Swagelok.

La conexión terminal de racor de tubo Swagelok tradicional es una conexión de tipo de agarre mecánico de dos férulas que consta de un cuerpo de racor, tuerca, férula delantera, y férula trasera.

El diseño de férula trasera, collares articulados, de geometría avanzada, es estándar en todos los racores de tubo de acero inoxidable Swagelok de 1/4 a 1/2 pulg. y 6 a 12 mm.

Los racores de tubo Swagelok llegan a usted completamente ensamblados, apretados a mano, listos para uso inmediato. Evite desensamblar los racores de tubo antes de la instalación. Hacerlo así puede provocar el ingreso de suciedad o material extraño dentro del racor, lo cual puede interferir con el sellado.

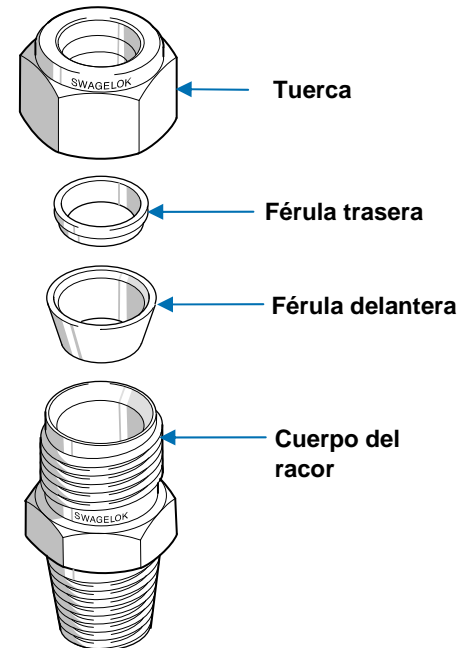


Figure 17 Conexión terminal de racor de tubo Swagelok

Procedimientos de instalación

Hay dos procedimientos de instalación manuales que pueden utilizarse para instalar la conexión terminal de racor de tubo Swagelok al tubo, en diámetros de 1 pulg. (25 mm) y menores:

- instalación (a partir del apriete a mano)
- instalación en aplicaciones de alta presión y sistemas de alto factor de seguridad (a partir de ajuste sin holgura)

La mayoría de las aplicaciones se instalarán utilizando el método de instalación normal (a partir del apriete a mano).

Sin embargo, debido a la variación de los diámetros de tubo, un punto de inicio común podría ser deseable para los usuarios finales de los sistemas de alta presión y de alta seguridad. Éste se logra en el segundo procedimiento de instalación girando la tuerca hasta que las férulas hagan contacto con el tubo (ajuste sin holgura) antes de finalizar la instalación. Ya que los términos “alta presión” y “alta seguridad” no son específicos, sólo el usuario final puede determinar cuando se requiere este procedimiento de instalación.

Nota
Estas instrucciones se aplican a los racores tradicionales y los racores con geometría avanzada de férula trasera.

Sin importar el procedimiento de instalación utilizado, antes de instalar un racor de tubo Swagelok:

- Asegúrese que se haya seleccionado el racor de tamaño apropiado para el tubo que usted está utilizando. Nunca mezcle componentes métricos con componentes fraccionarios.

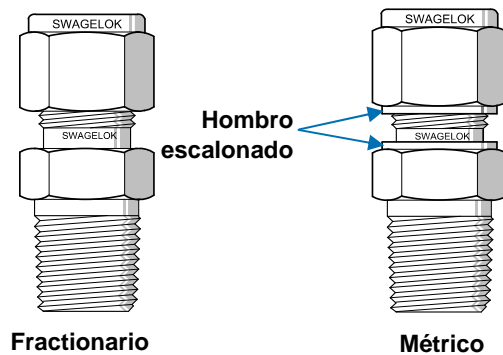


Figure 18 Racores métricos y fraccionarios

- Inspeccione visualmente el racor. Mire el interior del racor para asegurarse que hay tres líneas visibles. Esto verificará que las férulas delantera y trasera están en su sitio.

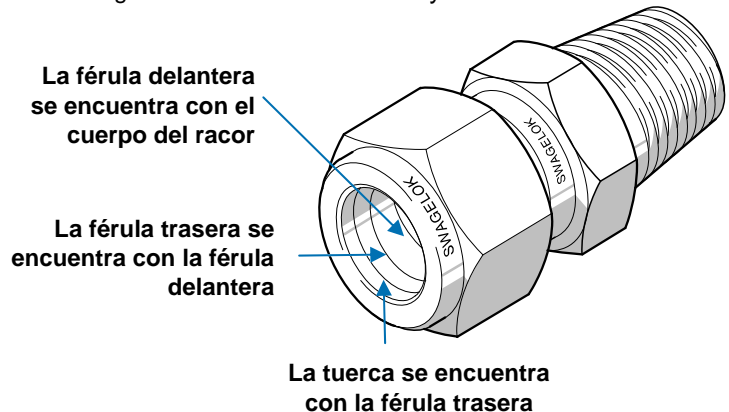


Figure 19 Orientación de férula del racor de tubo

Instalación normal para diámetros de tubo de 1 pulg. (25 mm) y menores

(Instalación a partir del apriete a mano)

Nota

Estas instrucciones se aplican a los racores tradicionales y los racores con geometría avanzada de férula trasera.

1. Inserte completamente el tubo dentro del racor y contra el hombro; gire la tuerca a mano.

Nota

El uso de la herramienta de marcación de profundidad Swagelok ayudará a garantizar que el tubo está instalado en el fondo sobre el hombro.

2. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.

Nota

Marcando la tuerca en la posición de las 6 en punto según ésta aparezca ante usted, no habrá duda en cuanto a las posiciones de inicio o fin.

3. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor, apriete la tuerca $1\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 9 en punto.

Nota

Para los racores de tubo de $1/16$, $1/8$, y $3/16$ pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca $3/4$ de vuelta hasta la posición de las 3 en punto.

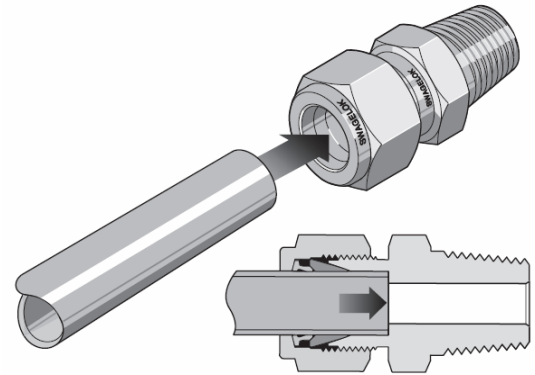


Figure 20 Inserte el Tubo entro del racor de tubo

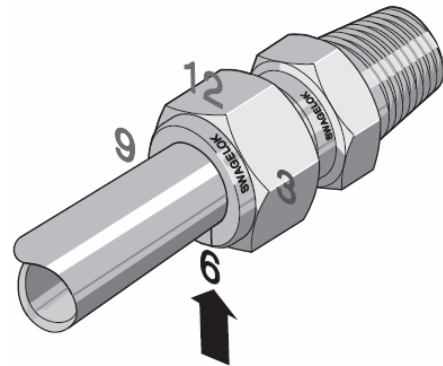


Figure 21 Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto

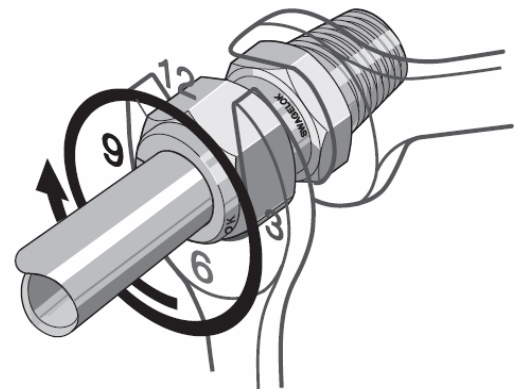


Figure 22 Apriete la tuerca $1\frac{1}{4}$ de vuelta

Instalación en aplicaciones de alta presión y sistemas de alto factor de seguridad para diámetros de tubo de 1 pulg. (25 mm) y menores

(Instalación a partir del ajuste sin holgura)

Nota

Estas instrucciones se aplican a los racores tradicionales y los racores con geometría avanzada de férula trasera.

1. Inserte completamente el tubo dentro del racor y contra el hombro; gire la tuerca a mano.
2. Debido a las variaciones en los diámetros de tubo, es deseable un punto de inicio común. Por lo tanto, apriete la tuerca hasta que el tubo no gire a mano ni se mueva axialmente dentro del racor.
3. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.
4. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor,
5. apriete la tuerca $1\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 9 en punto.

Nota

Para los racores de tubo de 1/16, 1/8, y 3/16 pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca $\frac{3}{4}$ de vuelta hasta la posición de las 3 en punto.

Sección 6: Instalación manual de una conexión terminal de racor de tubo en una conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok

La conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok está diseñada para conectarse a una conexión terminal de racor de tubo Swagelok de la misma manera como un tubo.

Las conexiones terminales de adaptador de tubo llegan a usted de dos maneras dependiendo de su diámetro:

- Ranuradas (diámetros de 1 pulg. (25 mm) y menores)
- Equipadas con tuerca y férulas preensambladas (diámetros superiores a 1 pulg. (25 mm))

La ranura en la conexión terminal de adaptador de tubo está posicionada para recibir las férulas durante la instalación. La ranura simula la acción de las férulas tal como funcionarían en un tubo destemplado (recocido).

Las conexiones terminales de adaptador de tubo superiores a 1 pulg. o 25 mm vienen preensambladas de fábrica.

Procedimientos de instalación

Hay dos procedimientos de instalación manuales utilizados para instalar la conexión terminal de racor de tubo en una conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok:

- Instalación para diámetros de 1 pulg. (25 mm) y menores
- Instalación para diámetros superiores a 1 pulg. (25 mm)

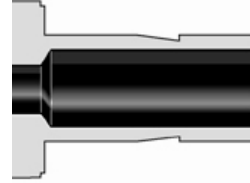


Figure 23 Conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok (diámetros de 1 pulg. y menores)

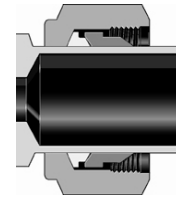


Figure 24 Conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok (diámetros superiores a 1 pulg. (25 mm))

Instalación para diámetros de 1 pulg. (25 mm) y menores

1. Instale la conexión terminal opuesta a la conexión terminal de adaptador de tubo.

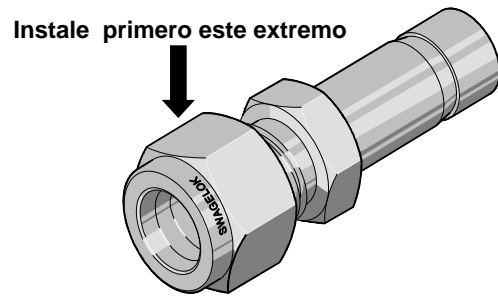


Figure 25 Instale el extremo opuesto a la conexión terminal de adaptador de tubo

2. Inserte la conexión terminal de adaptador de tubo dentro de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok. Asegúrese que el adaptador de tubo está apoyado firmemente sobre el hombro del cuerpo del racor de tubo y que la tuerca ésta apretada a mano.
3. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.

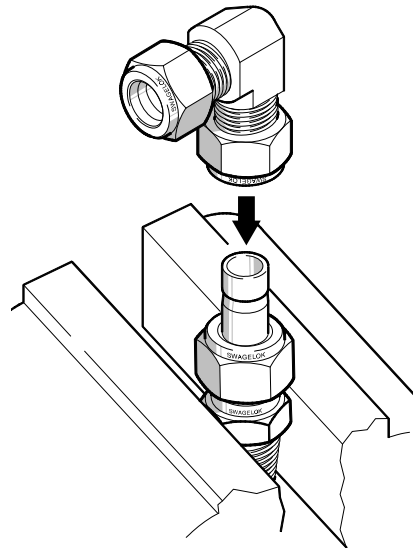


Figure 26 Inserte la conexión terminal de adaptador de tubo dentro de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok.

4. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor,
5. Apriete la tuerca $1\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 9 en punto.

Nota

Para los racores de tubo de 1/16, 1/8, y 3/16 pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca $\frac{3}{4}$ de vuelta hasta la posición de las 3 en punto.

Instalación para diámetros superiores a 1 pulg. (25 mm)

1. Instale la conexión terminal opuesta a la conexión terminal de adaptador de tubo.

Instale primero este extremo

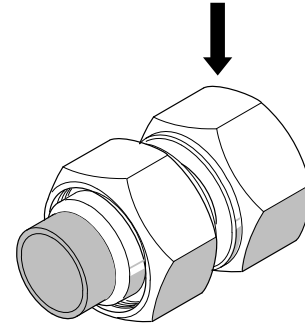


Figure 27 Instale el extremo opuesto a la conexión terminal de adaptador de tubo

2. Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok.

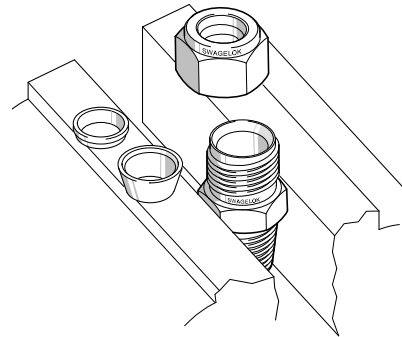


Figure 28 Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo.

3. Inserte la conexión terminal de adaptador de tubo dentro de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok. Asegúrese que el adaptador de tubo está apoyado firmemente sobre el hombro del cuerpo del racor de tubo y que la tuerca ésta apretada a mano.

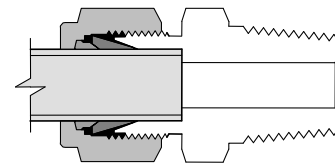


Figure 29 Asegúrese que el adaptador de tubo está apoyado firmemente sobre el hombro del cuerpo del racor de tubo

4. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.
5. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor, apriete la tuerca $\frac{1}{2}$ vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 12 en punto.

Sección 7: Instalación manual de una conexión terminal de racor de tubo en una conexión terminal de férula mecanizada Swagelok

Durante la instalación, la tuerca empuja firmemente la férula mecanizada contra el asiento en la conexión terminal de racor de tubo. Esto proporciona un sello hermético.

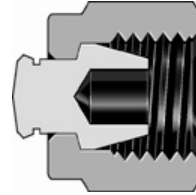


Figure 30 Férula mecanizada Swagelok

Procedimiento de Instalación:

La conexión terminal de férula mecanizada se encuentra más comúnmente en dos componentes:

- Tapón
- Conector de puerto

Cada uno requiere una preparación levemente diferente para la instalación

Instalación de férula mecanizada: Tapón

1. Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok.

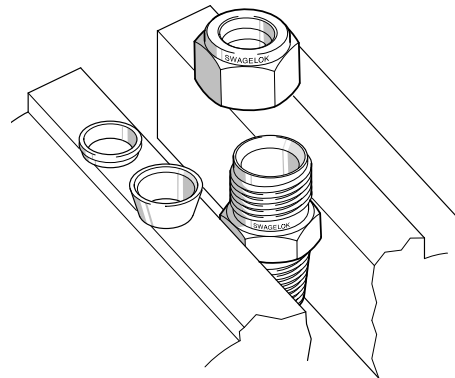


Figure 31 Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo.

2. Gire la tuerca sobre el racor de modo que quede apretada a mano.

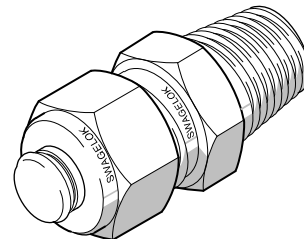


Figure 32 Instale la tuerca sobre el racor apretando a mano

3. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.
4. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor, apriete la tuerca $\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 9 en punto.

Nota

Para los racores de tubo de 1/16, 1/8, y 3/16 pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca 1/8 de vuelta.

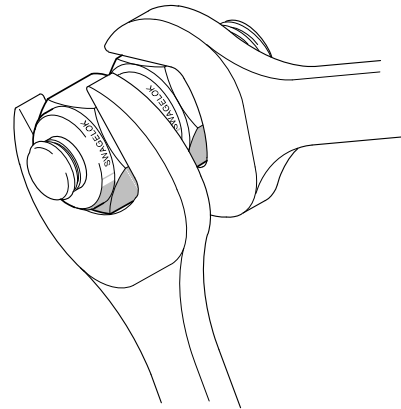


Figure 33 Apriete la tuerca

Instalación de férula mecanizada: Conector de puerto

1. Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo Swagelok.
2. Coloque la tuerca sobre el extremo de férula mecanizada del conector de puerto.

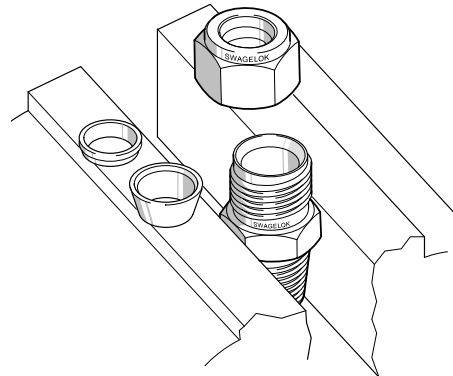


Figure 34 Remueva la tuerca y las férulas fuera de la conexión terminal de racor de tubo.

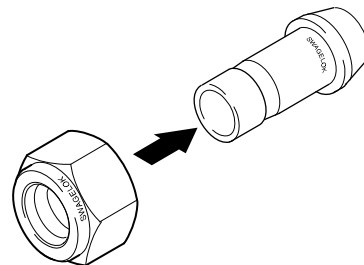


Figure 35 Coloque la tuerca sobre el extremo de férula mecanizada del conector de puerto

3. Gire la tuerca sobre el racor de modo que quede apretada a mano.
4. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.
5. Mientras sostiene firmemente el cuerpo del racor, apriete la tuerca $\frac{1}{4}$ de vuelta hasta que la marca alcance la posición de las 9 en punto.

Nota

Para los racores de tubo de 1/16, 1/8, y 3/16 pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca 1/8 de vuelta.

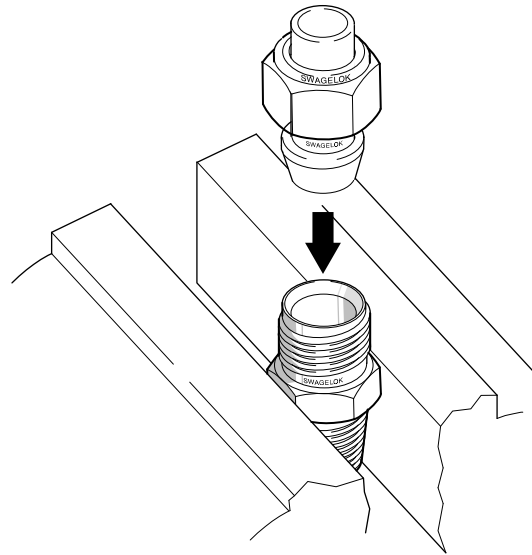


Figure 36 Instale la tuerca sobre el racor

Sección 8: Re-ensamblaje

Usted puede des-ensamblar y re-ensamblar muchas veces los racores de tubo Swagelok.

Procedimiento de re-ensamblaje

1. Comenzando con un racor de tubo Swagelok en la posición desconectada según se muestra, inserte el tubo o la conexión terminal de adaptador de tubo con las férulas pre-ensambladas dentro del cuerpo del racor hasta que la férula delantera asiente.
2. Gire la tuerca con una llave hasta la posición ensamblada previamente; en este punto, se encontrará un incremento significativo en la resistencia.
3. Apriete levemente con una llave.

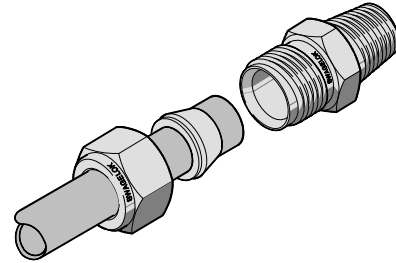


Figure 37 Inserte la conexión terminal de adaptador de tubo con las férulas pre-ensambladas dentro del cuerpo del racor

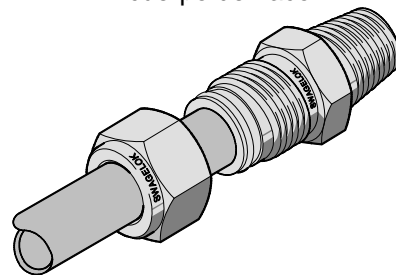


Figure 38 Gire la tuerca hasta la posición ensamblada

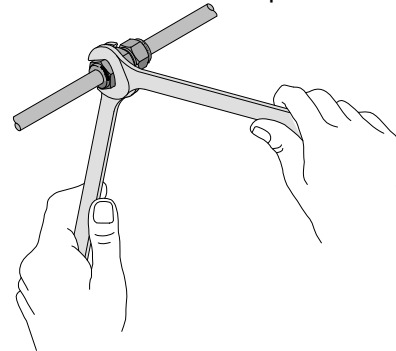


Figure 39 Apriete con una llave.

Nota
No utilice una galga de inspección de montaje con los racores re-ensamblados.

Sección 9: Herramienta de pre-ensamblaje

La herramienta de pre-ensamblaje es un accesorio conveniente para uso al instalar racores de tubo Swagelok en lugares estrechos o aéreos. El pre-ensamblaje de las férulas sobre el tubo también puede reducir la tensión mecánica sobre el cuerpo del racor. La herramienta de pre-ensamblaje también puede utilizarse para pre-ensamblar una tuerca y férulas sobre tubo que un cliente pudiera estar ensamblando posteriormente.

Instrucciones de pre-ensamblaje:

1. Instale las férulas y tuerca Swagelok sobre la herramienta de pre-ensamblaje.

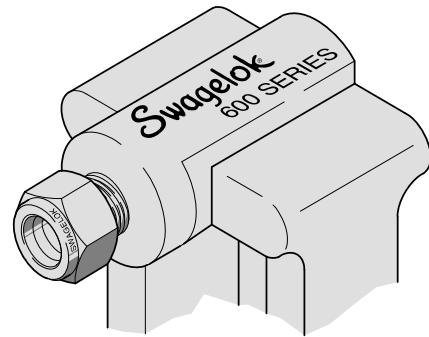


Figure 40 Instale las férulas y tuerca Swagelok sobre la herramienta de pre-ensamblaje

2. Inserte el tubo en la herramienta de pre-ensamblaje.

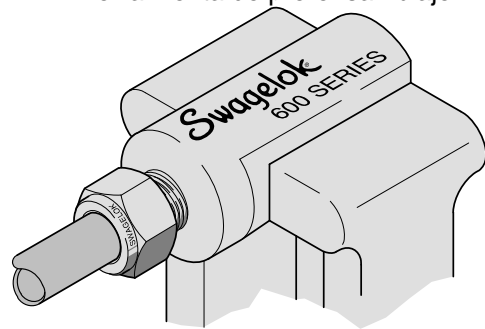


Figure 41 Inserte el Tubo

3. Asegúrese que el tubo está apoyado firmemente sobre el hombro del cuerpo de la herramienta de pre-ensamblaje y que la tuerca está apretada a mano.

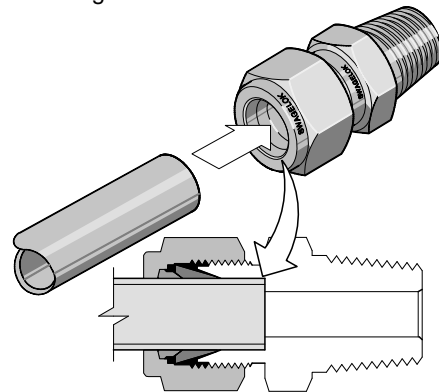


Figure 42 Asegúrese que el tubo está apoyado firmemente sobre el hombro de la herramienta de pre-ensamblaje

4. Marque la tuerca en la posición de las 6 en punto.
5. Mientras sostiene firmemente la herramienta de pre-ensamblaje, apriete la tuerca $1\frac{1}{4}$ de vuelta hasta la posición de las 9 en punto.

Nota
Para los racores de tubo de 1/16, 1/8, y 3/16 pulg., 2, 3, y 4 mm, apriete la tuerca $\frac{3}{4}$ de vuelta hasta la posición de las 3 en punto.

6. Afloje la tuerca.
7. Remueva el tubo con las férulas pre-ensambladas fuera de la herramienta de pre-ensamblaje.

Nota
Si el tubo se atora dentro de la herramienta de pre-ensamblaje, remueva el tubo moviéndolo suavemente hacia atrás y adelante. No gire el tubo.

8. Inserte el tubo con las férulas pre-ensambladas dentro del cuerpo del racor hasta que la férula delantera asiente.

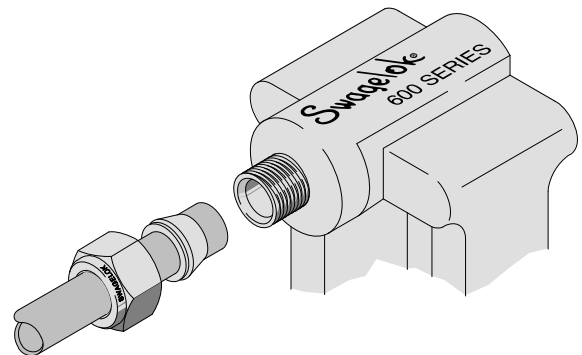


Figure 43 Remueva el tubo con las férulas pre-ensambladas

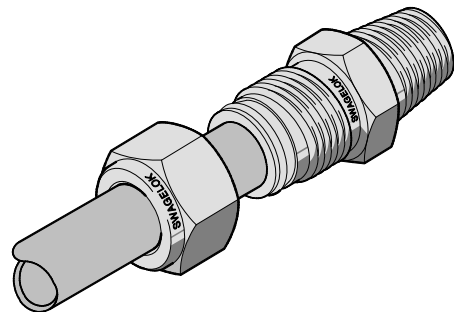


Figure 44 Inserte el tubo con las férulas pre-ensambladas dentro del cuerpo del racor hasta que la férula delantera asiente.

9. Gire la tuerca con una llave hasta la posición ensamblada previamente; en este punto, se encontrará un incremento significativo en la resistencia.
10. Apriete levemente con una llave.

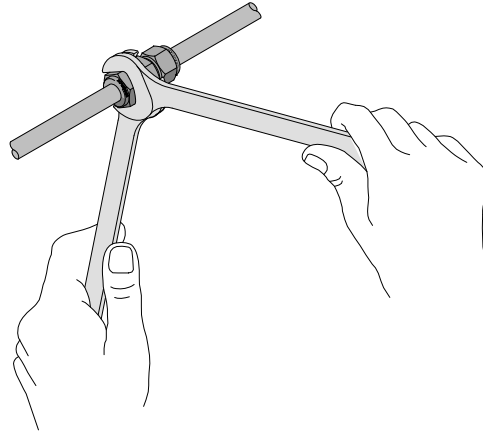


Figure 45 Apriete levemente con una llave

Nota

No utilice una galga de inspección de montaje con los racores que se ensamblaron utilizando la herramienta de pre-ensamblaje.

Sección 10: Capacidad de medición con galgas

En la instalación inicial, la galga de inspección de montaje Swagelok garantiza al instalador o inspector que un racor ha sido apretado suficientemente.

Nota
Las galgas de inspección de montaje no deben utilizarse después del pre-ensamblaje manual, o en conexiones re-ensambladas.

Las galgas de inspección de montaje fabricadas para tamaños individuales pueden utilizarse para inspeccionar racores instalados utilizando cualquier método de instalación.

- El extremo más grueso de la galga se utiliza para los racores instalados utilizando el método de instalación normal (a partir del apriete a mano).
- El extremo más delgado de la galga se utiliza para los racores instalados utilizando la instalación en aplicaciones de alta presión y el método para sistemas de alto factor de seguridad (a partir del ajuste sin holgura).

Las galgas de múltiples lados proporcionan tres galgas en uno (tamaños fraccionarios de 1/4, 3/8, y 1/2 pulg.), o cuatro en uno (tamaños métricos de 6, 8, 10, y 12 mm).

El espesor de cada galga es el equivalente del extremo más grueso de la galga de dos lados y puede utilizarse para inspeccionar racores ensamblados manualmente utilizando el método de instalación normal (a partir del apriete a mano).

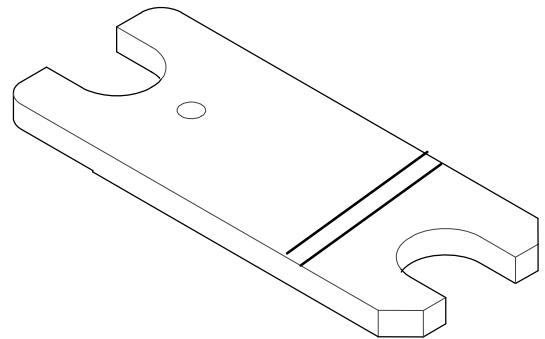


Figure 46 Galga de inspección de montaje de dos lados para racores instalados manualmente

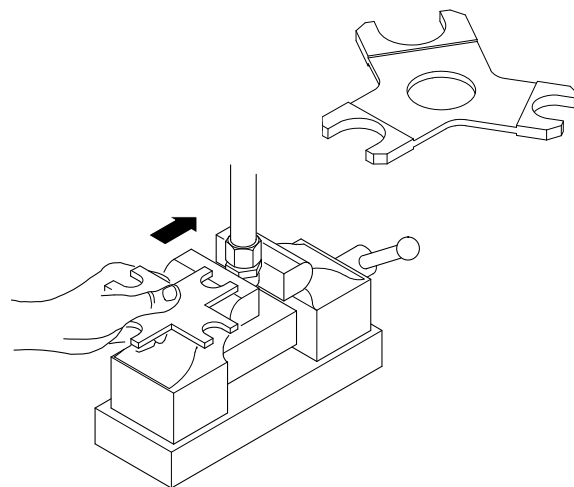


Figure 47 Galgas de inspección de montaje de múltiples lados

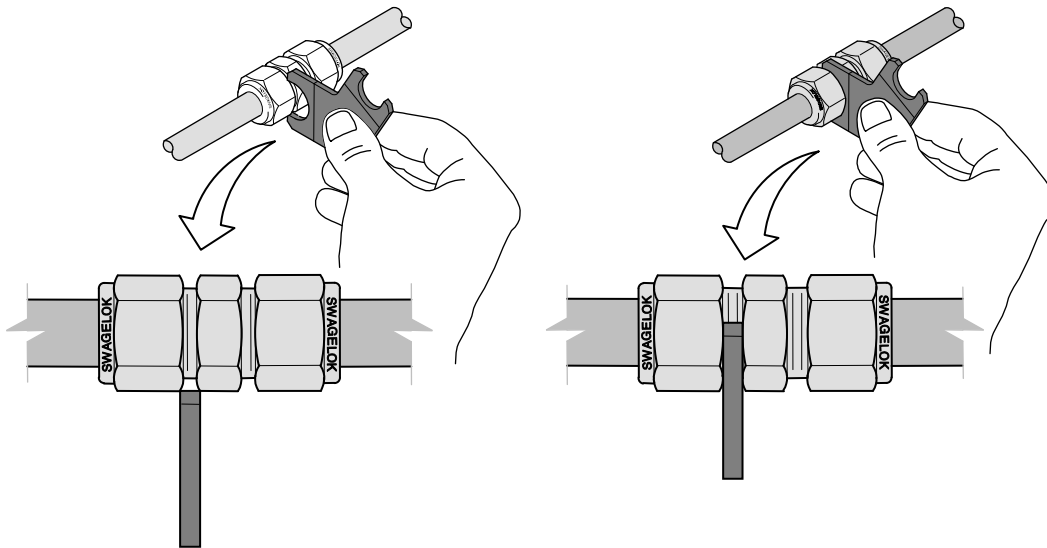
Instrucciones para las galgas de inspección de montaje

Coloque la galga de inspección de montaje Swagelok al lado del espacio entre la tuerca y el cuerpo, e intente empujarla suavemente dentro del espacio.

Nota

Asegúrese de elegir la galga correcta de inspección de montaje Swagelok para el tamaño del racor que se está inspeccionando, y también el método de ensamblaje.

- Si la galga no ingresa en el espacio de separación, el racor está apretado de manera suficiente.
- Si la galga ingresa en el espacio de separación, se requiere apriete adicional.



Tablas de Instalación / Capacidad de medición con galgas

Las siguientes tablas pueden utilizarse para resumir la capacidad de medición con galgas de los tres tipos de conexiones terminales de racor de tubo Swagelok con base en el tamaño y método de instalación para cada tipo.

Tabla 1. Racor de tubo Swagelok en Tubo

Tamaño del Producto pulg. (mm)	Método de instalación		
	3/4 TPFT	1-1/4 TPFT	Herramienta de pre-ensamblaje con ajuste adicional
1/16 hasta 3/16 (2 hasta 4)	Medible con galgas		No medible con galgas
1/4 hasta 3/8 (6 hasta 10)		Medible con galgas	No medible con galgas
1/2 (12)		Medible con galgas	No medible con galgas
5/8 hasta 1 (14 hasta 25)		Medible con galgas	No medible con galgas
Más de 1 pulg. (Más de 25 mm)			

Tabla 2. Conexión terminal de racor de tubo en conexión terminal de adaptador de tubo Swagelok

Tamaño del Producto pulg. (mm)	Método de instalación		
	3/4 TPFT	1-1/4 TPFT	Herramienta de pre-ensamblaje con ajuste adicional
1/16 hasta 3/16 (2 hasta 4)	Medible con galgas		No medible con galgas
1/4 hasta 3/8 (6 hasta 10)		Medible con galgas	No medible con galgas
1/2 (12)		Medible con galgas	No medible con galgas
5/8 hasta 1 (14 hasta 25)		Medible con galgas	No medible con galgas

Más de 1 pulg. (Más de 25 mm)	<p>Las conexiones terminales de adaptador de tubo de más de 1 pulg. o 25 mm están equipadas con tuerca y férulas pre-ensambladas. Para instalar, apriete con llave 1/2 vuelta más allá del apriete a mano.</p> <p>La conexión resultante es “No medible con galgas”.</p>
----------------------------------	--

Tabla 3. Conexión terminal de racor de tubo en conexión terminal de férula mecanizada Swagelok

Tamaño del Producto pulg. (mm)	Método de instalación		
	Instrucciones de re-ensamblaje estándar	1/8 TPFT	1/4 TPFT
1/16 (Férulas delantera y trasera utilizadas)	No medible con galgas		
1/8 y 3/16 (2 hasta 4)		No medible con galgas	
1/4 hasta 1/2 (6 hasta 12)			Medible con galgas
5/8 hasta 1 (14 hasta 25)			Medible con galgas
Más de 1 pulg. (Más de 25 mm)			No medible con galgas



Método de instalación compatible



Método de instalación incompatible