



PRESSURE VESSELS

8" SIDE PORT

MANUAL

TECNICO





INTRODUCCION

BEL, empresa fundada en 1966, se especializa en el diseño y la fabricación de una gama de productos fabricados con materiales compuestos avanzados. Con más de 50 años de experiencia, la empresa ha desarrollado y dominado las innovadoras tecnologías necesarias para fabricar productos de composite de la más alta calidad. Combinando innovación, tecnología, responsabilidad y dedicación, nuestro objetivo es convertirnos en líderes en el suministro de recipientes a presión de composite para satisfacer las necesidades de nuestros clientes tanto en aplicaciones comerciales como industriales

Los recipientes a presión de BEL se fabrican con plástico reforzado con fibra (PRFV) mediante el procedo conocido como devanado de filamentos (filament winding en inglés), que se lleva a cabo sobre mandriles de precisión y utilizando una resina epoxi de alta calidad, lo que resulta en la combinación definitiva de resistencia física y una superficie interior ultrasuave.

Los recipientes se prueban según los requisitos de la sección X del código ASME, la norma internacionalmente reconocida para la construcción de recipientes a presión.

BEL cuenta con la certificación de sistemas de calidad ISO 9001 y su sistema de control de calidad también está aprobado para la inspección final interna por muchos de sus clientes.

La familia de recipientes a presión BEL está diseñada para alojar todos los elementos de membranas enrollados en espiral adecuados para ósmosis inversa (OI), nanofiltración (NF) y ultrafiltración (UF) de 4", 8", 9" y 16".

Los recipientes a presión se fabrican en diferentes configuraciones, según las presiones de operación requeridas, el tipo de filtración y la disposición de las conexiones. Para mejorar la intercambiabilidad y facilitar el uso y el mantenimiento de los recipientes, se ha maximizado el uso de piezas y subconjuntos idénticos en todo el diseño. Para un mejor rendimiento y una mayor vida útil, cada modelo se fabrica con materiales de construcción de la más alta calidad y rendimiento.

INDICE.

INTRODUCCION	2
INDICE.....	3
1. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.	5
2. NOTAS PARA LA INSTALACIÓN.....	7
3. LISTA DE COMPONENTES.	9
3.1. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 300 psi (NON CODE).....	9
3.2. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 300 psi (CODE).....	11
3.3. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 450 psi.	13
3.4. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 600 psi.	15
3.5. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1000/1200 psi.	17
3.6. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1500 psi.	19
3.7. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1800 psi.	21
4. MANTENIMIENTO.	23
4.1. Apertura de la tapa.	23
4.2. Extracción de la tapa (Todos los modelos).....	28
4.3. Inspección visual.....	30
4.4. Montaje de las tapas para recipientes a presión hasta 1200 psi.	31
4.5. Montaje de las tapas para recipientes a presión de 1500 y 1800 psi.....	36
4.6. Desmontaje de Puertos de permeado para recipientes a presión de 1500 y 1800 psi.	42
4.7. Carga de los elementos de membrana.	44
4.8 Procedimiento de “Shimming”.	48
4.8.1. Recipientes a presión Side port / Multipuerto hasta 1200 psi.....	48
4.8.2. Recipientes a presión Side port / Multipuertos de BEL8-S 1500 & 1800 psi.	52
4.9. Instalación / Extracción de Puertos Laterales.....	56
4.10. Instalación / Extracción de puertos laterales. (Modelos de Puertos antiguos).	67



4.11. Sustitución de juntas sin desmontar el Puerto lateral. (Solo para nuevos modelos de puertos)	76
4.12. Aplicación de cinta de Teflon. Sellado de conexiones roscadas.....	82
4.12.1. Uso de Teflón líquido (Recomendable).....	82
4.12.2. Uso de cinta de Teflón.....	84
4.13. Procedimiento de reparación de fugas en las tapas.....	87
4.14. Procedimiento de toma de muestras.....	88
4.15. Procedimiento de repintado de un recipiente a presión.....	92
5. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN.....	93
ANEXO 1 – Extractor BEL para tapas de recipientes de 8".....	94
ANEXO 2 - “Pusher” BEL para la instalación de tapas en recipientes a presión de 8"....	95
ANEXO 3 – Sustitución de Juntas y tratamiento de arañazos y rayaduras.....	96
ANEXO 4 – Tapas para Membranas i-LEC (Recipientes de hasta 1200 psi).....	97
ANEXO 5 – Gama de tapas.	100



1. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.

1.1. Los recipientes a presión BEL están diseñados para operar a alta presión. La Instalación, servicio de operación o mantenimiento inadecuados puede causar graves daños a la propiedad, lesiones físicas o muerte.

1.2. Los recipientes a presión BEL están diseñados única y exclusivamente para procesos de tratamiento de agua.

1.3. La operación de un tubo de presión fuera de los límites de diseño establecidos anulará cualquier tipo de garantía y puede ocasionar la fatiga del material del tubo de presión, con la probabilidad de explosión o rotura de la cabeza del recipiente.

1.4. Aunque todos y cada uno de los tubos de presión se prueban al 110% de la presión de diseño, **SE DEBE EVITAR LA OPERACIÓN DE LOS TUBOS A PRESIONES SUPERIORES A LAS DE DISEÑO.**

1.5. La presión en las salidas de permeado **NO DEBE EXCEDER DE 125 PSI** (presión manométrica). Otras opciones están disponibles, por favor consultar con BEL.

1.6. Los recipientes a presión **NO DEBEN ESTAR CONTINUAMENTE OPERADOS A TEMPERATURAS SUPERIORES A LOS 65 °C (150°F).**

1.7. Un recipiente de presión **NUNCA** debe ser usado como soporte. Colectores y otros elementos de tuberías deben estar adecuadamente diseñados para que estén soportados en la propia estructura metálica del bastidor. **EL PERSONAL DE OPERACIÓN Y/O MONTAJE DEBE SER DISUADIDO DE APLICAR UNA FUERZA EXCESIVA SOBRE LOS ELEMENTOS CONECTADOS DIRECTAMENTE A LOS RECIPIENTES A PRESIÓN.**

1.8. Sólo **PERSONAL CUALIFICADO**, con experiencia en trabajar en sistemas hidráulicos de alta presión, será permitido para interactuar, desmontar o montar los recipientes a presión.

1.9. Inspeccione regularmente el sistema para garantizar que los diversos componentes no se encuentran deteriorados o dañados. Sustituya cualquier componente defectuoso, asegurándose de que la razón del fallo ha sido encontrada y corregida correctamente.

1.10. Asegúrese de que los recipientes a presión y los sistemas de tuberías asociados están totalmente despresurizados antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento o servicio.

1.11. Tenga especial cuidado de no producir arañazos en la zona de sellado de la superficie interior del recipiente, especialmente zona cercana a la ranura interior del tubo de presión.

1.12. Elementos con síntomas de corrosión pueden causar dificultades en la extracción de la cabeza u otros componentes. No trate de forzar o quitar componentes antes de que se hayan eliminado todos los signos visibles de la corrosión en la zona.



1.13. Nunca intente reparar o desmontar el puerto de alimentación/concentrado en un tubo de presión de alimentación lateral sin haber realizado consulta a BEL.

1.14. Inspeccione regularmente los cierres de los recipientes; Remplace los componentes que se encuentren deteriorados y corrija las causas de la corrosión

1.15. No tolere, **BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA**, la existencia de fugas que puedan ocasionar que la zona de los cierres se convierta en una zona húmeda y por ende propensa a la corrosión.

2. NOTAS PARA LA INSTALACIÓN.

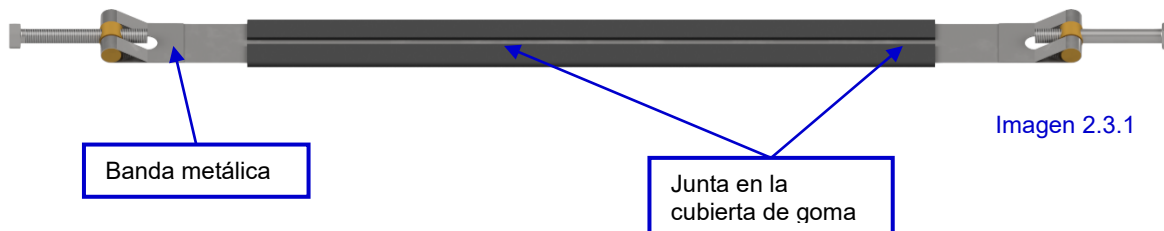
2.1. Proporcione un espacio adecuado para poder acceder a ambos extremos del recipiente a presión. Las membranas deberán instalarse desde el lado de alimentación hacia el lado de rechazo, conforme a las indicaciones del fabricante de las membranas.

2.2. Asegúrese de que el tubo de presión está instalado horizontalmente sobre las cunas de apoyo. Las cunas deben de calzarse para asegurar que el tubo queda nivelado junto con las conexiones de alimentación y rechazo. Por favor, consultar con BEL para otras formas de instalación.

2.3. Los tubos de presión, una vez instalados en su ubicación final, **NO DEBEN SUJETARSE RÍGIDAMENTE** mediante las abrazaderas suministradas, debiéndose permitir expansión la radial y axial (radialmente hasta 0,5 mm y axialmente hasta 2-3 mm). En caso contrario se podrían ocasionar daños al tubo de presión y otros componentes del sistema. Estas abrazaderas tienen la misión de mantener el tubo de presión sobre las cunas de apoyo.

Las abrazaderas tienen dos caras diferentes. En una cara se puede ver la junta de la cubierta de goma que recubre la banda metálica. Desde este momento nos referiremos a esa cara como “lado de la junta”.

Lado de la junta



We will refer to the other side of the strap as the non-joint side. A la cara opuesta de la abrazadera nos referiremos como “lado sin junta”.

Lado sin junta



2.4. La conexión entre los recipientes de presión y las tuberías de permeado debe ser flexible para evitar la transferencia de cargas no deseadas de los colectores a la conexión de permeado y permitir la extracción de las tapas de los recipientes a presión cuando sea necesario. La conexión recomendada para la tubería de permeado es en forma de U, con accesorios flexibles en cada extremo.

Las abrazaderas deben montarse de modo que el lado en contacto con el recipiente a presión sea el lado sin junta y el lado visible sea el lado de la junta. De lo contrario, los tornillos que sujetan las abrazaderas al bastidor podrían interferir con la banda de acero inoxidable de la abrazadera.

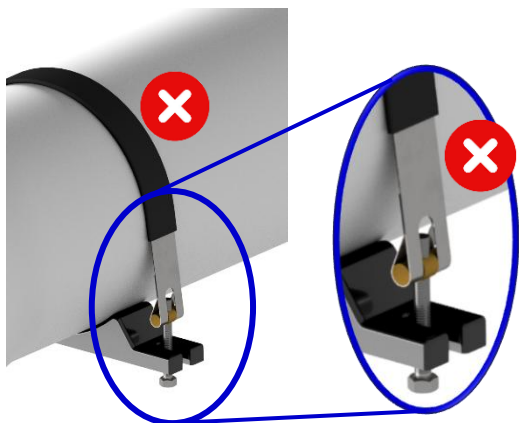


Imagen 2.4.1

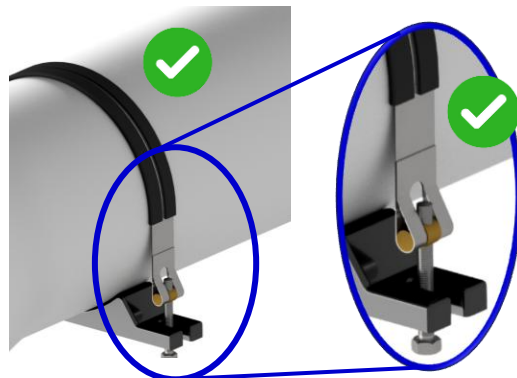


Imagen 2.4.2

2.5. El sistema de tuberías debe conectarse a los puertos mediante conectores flexibles para permitir el movimiento relativo entre los recipientes a presión y el sistema de tuberías. (Se recomiendan conexiones tipo Victaulic o equivalentes).

2.6. Se debe dejar una separación entre las caras de los puertos de los recipientes a presión (modelos multipuerto) o entre las caras de los puertos y las tuberías de conexión (modelos side port) para evitar tensiones en la zona de las conexiones durante las paradas y puestas en marcha del sistema. La distancia requerida entre las caras se muestra en siguiente tabla.

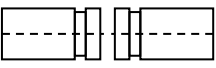
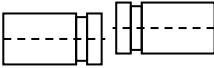
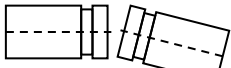
Side Port Ø	 Spacing [mm]- X	 Max Offset* [mm]	 Max Angle [Deg]
1.5"	2 + 0.5	3	2.5
2"	2 + 0.5	3	2
2.5"	3 - 0.5	3	2
3"	3 - 0.5	3	1.5
4"	3 ± 0.5	3	1.5

Tabla 2.6.1

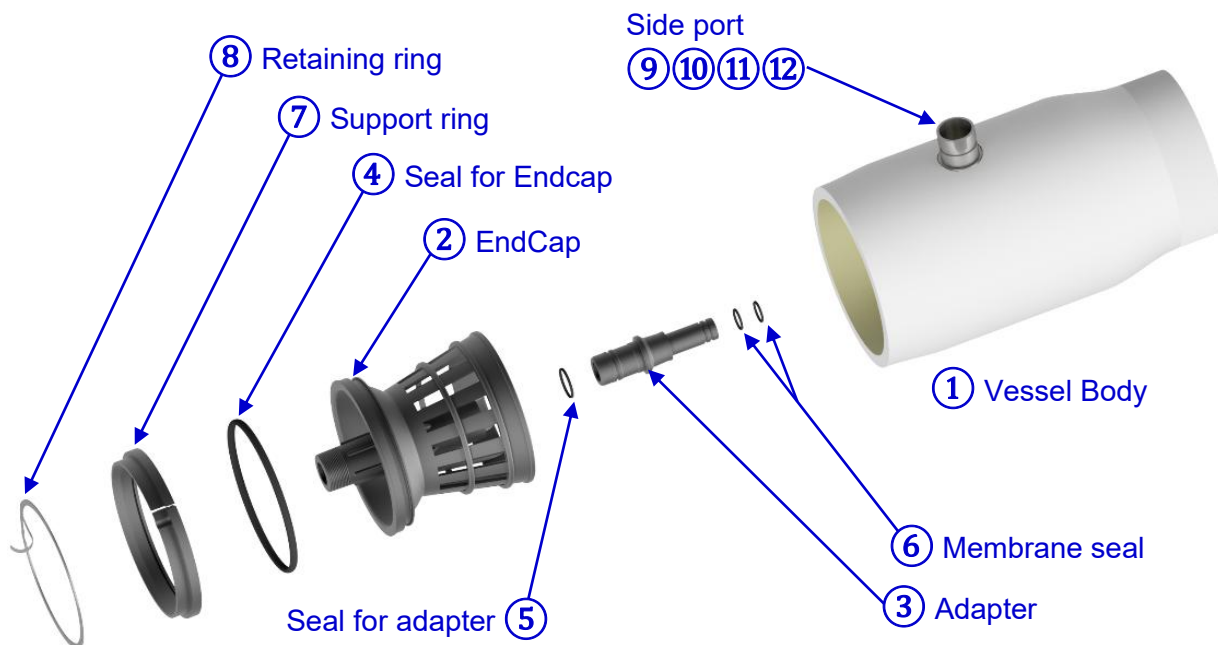
***Notas:**

1. Los valores que se muestran en la Tabla 2.6.1 corresponden al desfase máximo entre puertos para una conexión puerto a puerto y para una configuración multipuerto.

2. El desfase máximo entre la alineación de la tubería de conexión y los puertos de alimentación, concentrado y permeado no debe superar las 0,030 pulgadas (0,75 mm).

3. LISTA DE COMPONENTES.

3.1. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 300 psi (NON CODE).



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 300 / 1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	285779010 / g / i / ig / iv / v	2	EndCap	Engineering plastic
3	See Table 3.1.3	2	Adapter	Engineering plastic
4	007-080-0092	2	Seal for Endcap	EPDM
5	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
6	See Table 3.1.3	2-4	Membrane seal	EPDM
7	285034015	2	Support ring	Engineering plastic
8	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
9	See Table 3.1.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
10	See Table 3.1.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
11	See Table 3.1.2	1-4	Seal for side port	EPDM
12	See Table 3.1.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*13	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*14	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*15	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*16	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic

Tabla 3.1.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.



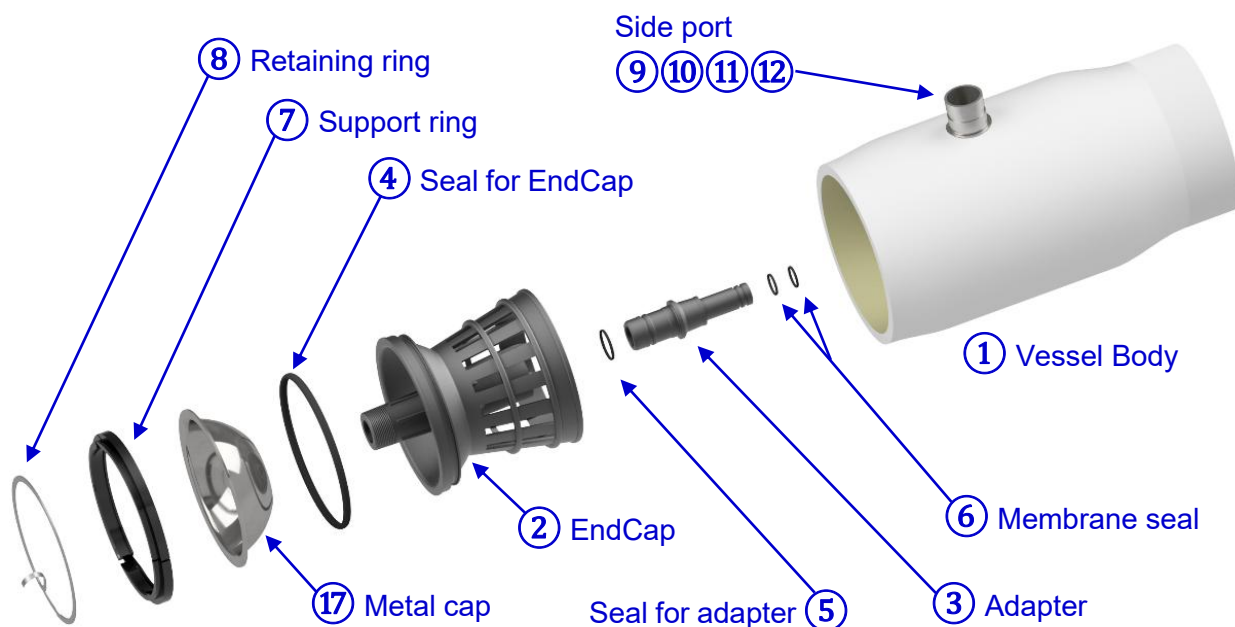
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-156-0458	006-156-0452	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-206-0458	006-206-0452	014-200-0605	55412392
2.5"	042-256-0458	006-256-0452	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-306-0450	006-306-0302	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-406-0450	006-406-0302	014-400-0709	285772409

Tabla 3.1.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-0452	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.1.3

3.2. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 300 psi (CODE).



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 300A /1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	285779010 / g / i / ig / iv / v	2	EndCap	Engineering plastic
3	See Table 3.2.3	2	Adapter	Engineering plastic
4	007-080-0092	2	Seal for EndCap	EPDM
5	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
6	See Table 3.2.3	2-4	Membrane seal	EPDM
7	55410299	2	Support ring	Aluminum
8	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
9	See Table 3.2.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
10	See Table 3.2.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
11	See Table 3.2.2	1-4	Seal for side port	EPDM
12	See Table 3.2.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*13	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*14	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*15	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*16	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic
17	285453003	2	Metal cap 3mm	Stainless Steel

Tabla 3.2.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.

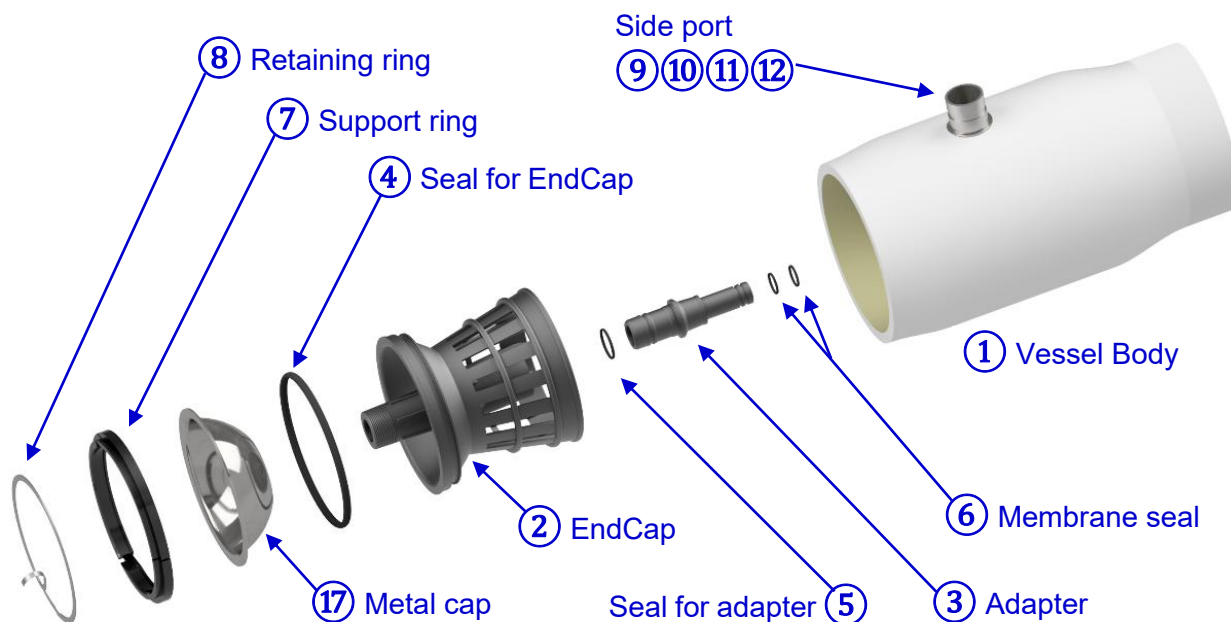
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-156-0458	006-156-0452	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-206-0458	006-206-0452	014-200-0605	55412392
2.5"	042-256-0458	006-256-0452	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-306-0450	006-306-0302	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-406-0450	006-406-0302	014-400-0709	285772409

Tabla 3.2.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-0452	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.2.3

3.3. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 450 psi.



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 450 / 1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	285779010 / g / i / ig / iv / v	2	EndCap	Engineering plastic
3	See Table 3.3.3	2	Adapter	Engineering plastic
4	007-080-0092	2	Seal for EndCap	EPDM
5	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
6	See Table 3.3.3	2-4	Membrane seal	EPDM
7	55410299	2	Support ring	Aluminum
8	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
9	See Table 3.3.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
10	See Table 3.3.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
11	See Table 3.3.2	1-4	Seal for side port	EPDM
12	See Table 3.3.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*13	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*14	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*15	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*16	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic
17	285453003	2	Metal cap 3mm	Stainless Steel

Tabla 3.3.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.



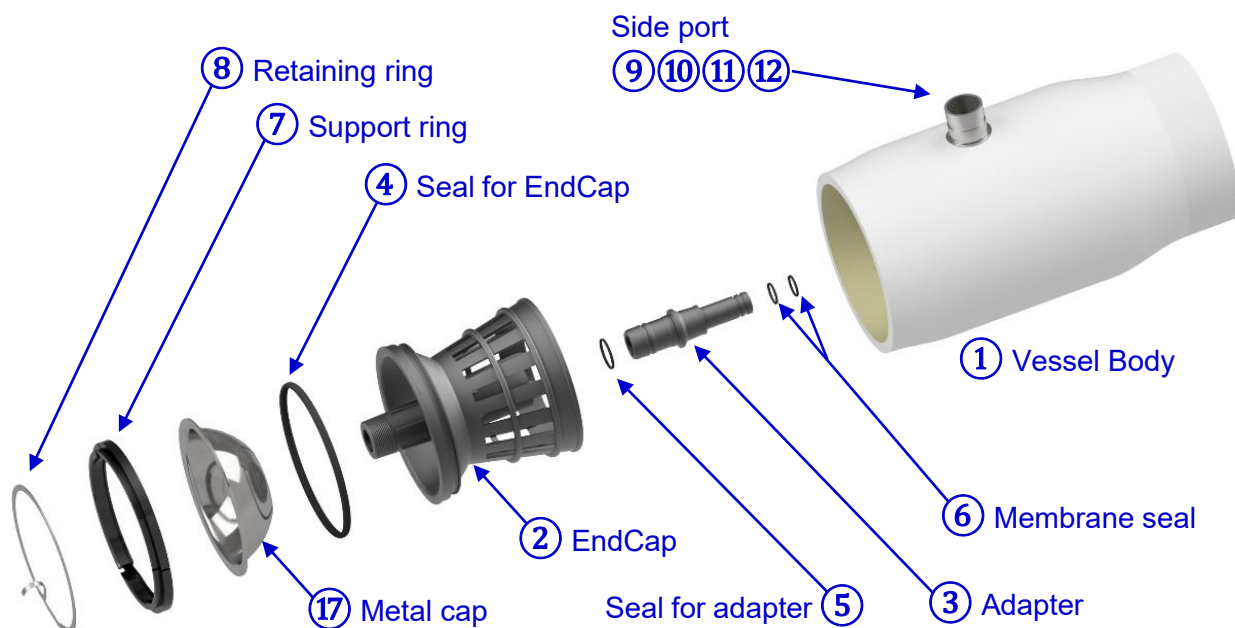
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-156-0458	006-156-0452	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-206-0458	006-206-0452	014-200-0605	55412392
2.5"	042-256-0458	006-256-0452	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-306-0450	006-306-1203	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-406-0450	006-406-1203	014-400-0709	285772409

Tabla 3.3.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-0452	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.3.3

3.4. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 600 psi.



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 600 /1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	285779010 / g / i / ig / iv / v	2	EndCap	Engineering plastic
3	See Table 3.6.3	2	Adapter	Engineering plastic
4	007-080-0092	2	Seal for EndCap	EPDM
5	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
6	See Table 3.4.3	2-4	Membrane seal	EPDM
7	55410299	2	Support ring	Aluminum
8	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
9	See Table 3.4.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
10	See Table 3.4.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
11	See Table 3.4.2	1-4	Seal for side port	EPDM
12	See Table 3.4.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*13	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*14	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*15	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*16	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic
17	285453003	2	Metal cap 3mm	Stainless Steel

Tabla 3.4.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.



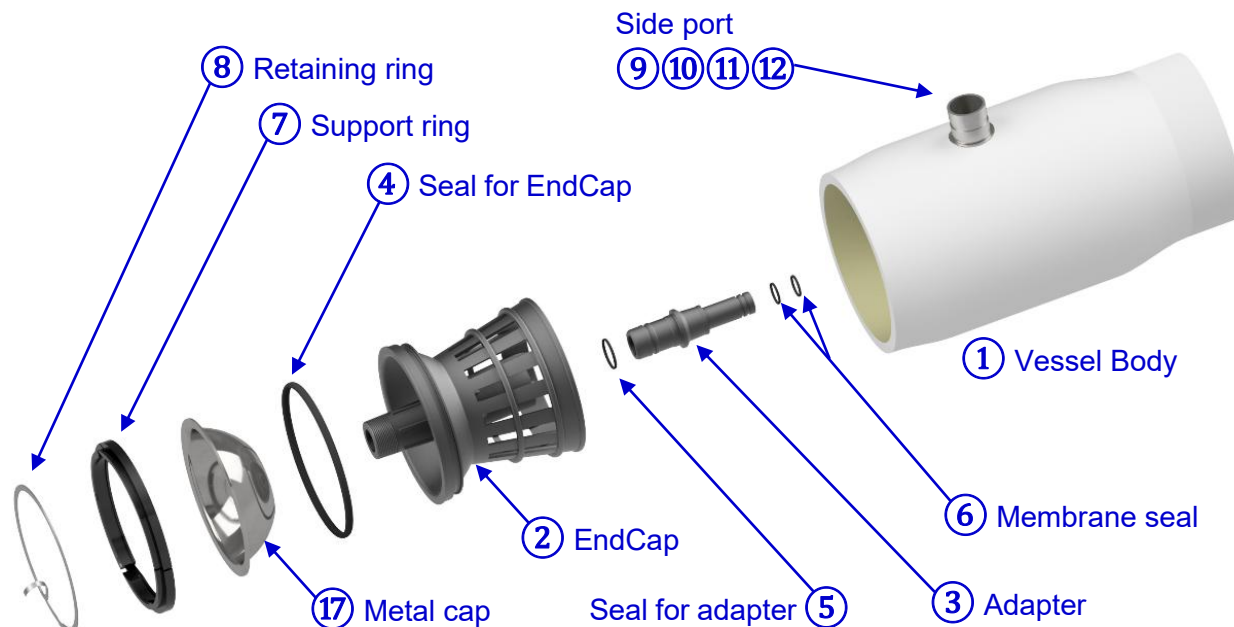
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-156-0600	006-156-1203	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-206-0600	006-206-1203	014-200-0605	55412392
2.5"	042-256-0600	006-256-1203	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-306-0600	006-306-1203	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-406-0608	006-406-1203	014-400-0709	285772409

Tabla 3.4.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-1220	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.4.3

3.5. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1000/1200 psi.



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 1000/1200 /1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	285779010 / g / i / ig / iv / v	2	EndCap	Engineering plastic
3	See Table 3.5.3	2	Adapter	Engineering plastic
4	007-080-0092	2	Seal for EndCap	EPDM
5	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
6	See Table 3.5.3	2-4	Membrane seal	EPDM
7	005-861-1200	2	Support ring	Aluminum
8	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
9	See Table 3.5.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
10	See Table 3.5.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
11	See Table 3.5.2	1-4	Seal for side port	EPDM
12	See Table 3.5.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*13	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*14	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*15	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*16	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic
17	285453006	2	Metal cap 6mm	Stainless Steel

Tabla 3.5.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.

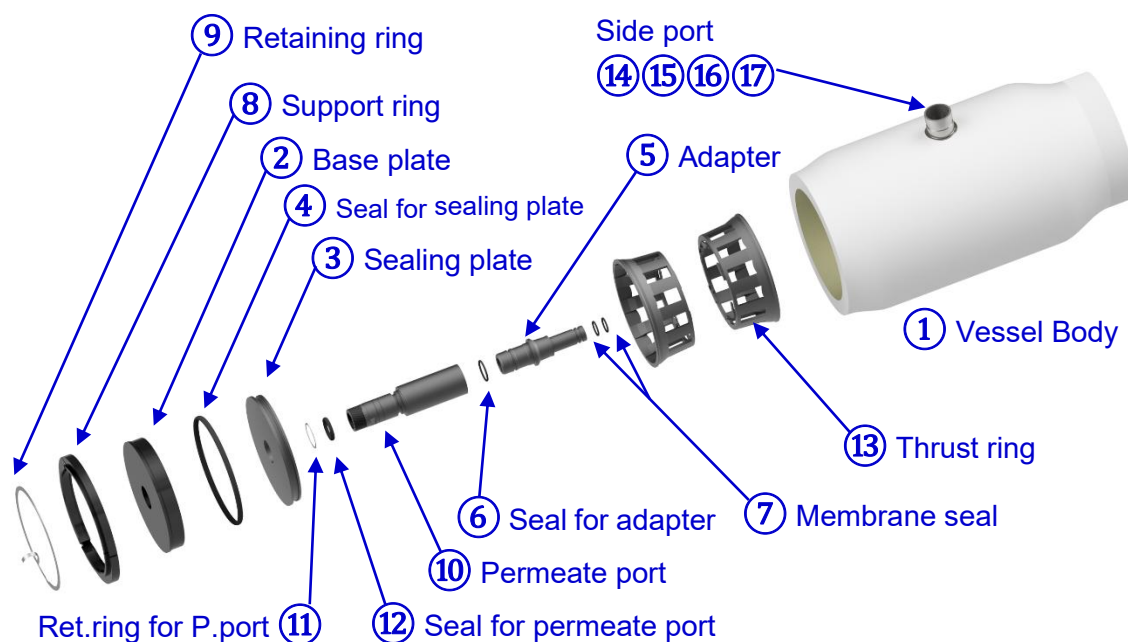
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-155-1200	006-156-1203	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-205-1208	006-206-1203	014-200-0605	55412392
2.5"	042-255-1200	006-256-1203	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-305-1200	006-306-1203	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-405-1208	006-406-1203	014-400-0709	285772409

Tabla 3.5.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-1220	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.5.3

3.6. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1500 psi.



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-5 / 1500 / 1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	003-861-1205	2	Base plate	Aluminum
3	013-800-1205	2	Sealing plate	Engineering plastic
4	007-080-0092	3	Seal for Sealing plate	EPDM
5	See Table 3.6.3	2	Adapter	Engineering plastic
6	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
7	See Table 3.6.3	2-4	Membrane seal	EPDM
8	285154226	2	Support ring	Stainless steel
9	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
10	008-811-0125	2	Permeate port 1.25 BSP-M	Engineering plastic
11	283772336	2	Retaining ring for perm. port	Stainless steel
12	283776342	2	Seal for perm. port	EPDM
13	004-830-0150	1	Thrust ring	Engineering plastic
14	See Table 3.6.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
15	See Table 3.6.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
16	See Table 3.6.2	1-4	Seal for side port	EPDM
17	See Table 3.6.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*18	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*19	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*20	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*21	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic

Tabla 3.6.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.



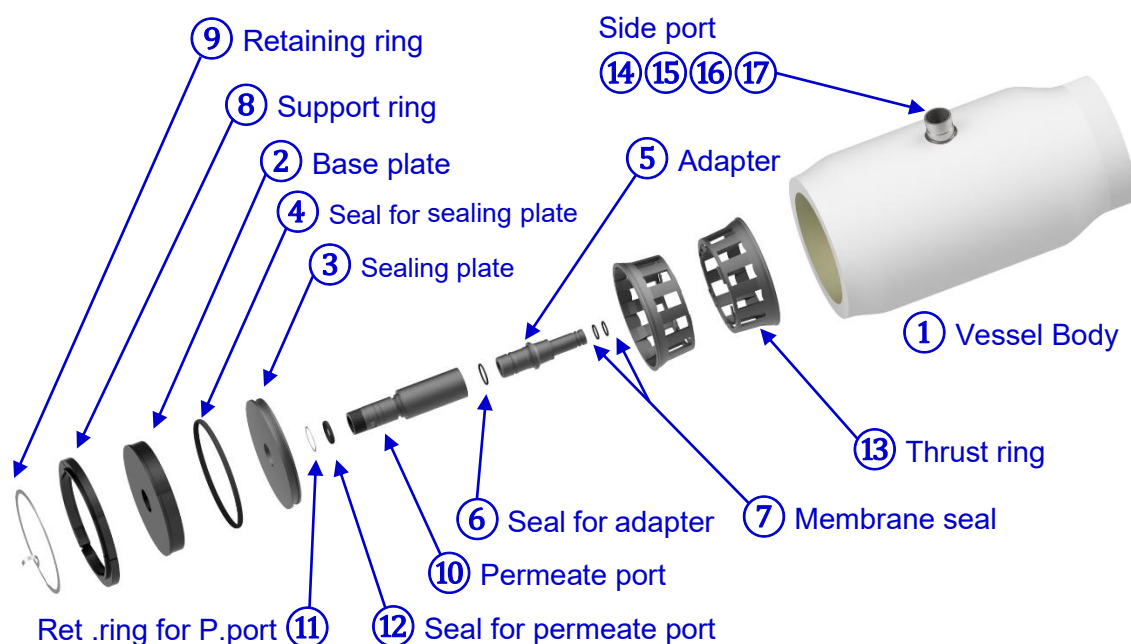
Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-155-1500	006-156-1203	014-150-0506	011-150-1202
2"	041-205-1500	006-206-1203	014-200-0605	55412392
2.5"	042-255-1500	006-256-1203	014-250-0805	011-250-1212
3"	043-305-1500	006-306-1203	014-300-0807	011-300-1202
4"	044-405-1500	006-406-1205	014-400-0709	285772409

Tabla 3.6.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-1220	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.6.3

3.7. Recipientes a presión Side Port / Multipuerto BEL8-S 1800 psi.



Item	Part Number	Uds	Descripción	Material
1	8 / 1-2 / 1800 / 1-8	1	Body of Pressure Vessel	Glass/Epoxy
2	003-861-1205	2	Base plate	Aluminum
3	013-800-1205	2	Sealing plate	Engineering plastic
4	007-080-0092	3	Seal for Sealing plate	EPDM
5	See Table 3.7.3	2	Adapter	Engineering plastic
6	285773918	2	Seal for Adapter	EPDM
7	See Table 3.7.3	2-4	Membrane seal	EPDM
8	005-816-1800	2	Support ring	Stainless steel
9	011-801-1202	2	Retaining ring (finger hook)	Stainless steel
10	008-811-0125	2	Permeate port 1.25 BSP-M	Engineering plastic
11	283772336	2	Retaining ring for perm. port	Stainless steel
12	283776342	2	Seal for perm. port	EPDM
13	004-830-0150	1	Thrust ring	Engineering plastic
14	See Table 3.7.2	1-4	Side port 1.5"/2"/2.5"/3"/4"	Stainless steel
15	See Table 3.7.2	4-8	Retaining ring for side port	Stainless steel
16	See Table 3.7.2	1-4	Seal for side port	EPDM
17	See Table 3.7.2	1-4	Disk for side port	Stainless steel
*18	55410351	2-3	Saddle	Engineering plastic
*19	55410310	2	Strap Assy.	Stainless steel
*20	285779231	0-3	Disk spacer - 1mm	Engineering plastic
*21	285779233	0-7	Disk spacer - 3mm	Engineering plastic

Tabla 3.7.1

(*) Estas piezas se muestran en el plano de conjunto del recipiente a presión.



Diámetro	Puerto	Disco del Puerto	Junta	Retaining ring
1.5"	040-155-1800	006-156-1806	014-150-0506	011-150-1803
				011-150-11202
2"	041-205-1800	006-206-1806	014-200-0605	011-200-1803
				55412392

Tabla 3.7.2

Descripción	Adaptador	Membrana
Adapter 1.125"	001-112-1220	55413912
Adapter 1.125" Blind	001-112-1228	55413912
Adapter 1.5"	285349324	55412357
Adapter 1.5" Blind	001-150-0458	55412357

Tabla 3.7.3

4. MANTENIMIENTO.

4.1. Apertura de la tapa.

4.1.1. Detenga todas las bombas y alivie la presión del sistema.

4.1.2. Desconecte todas las tuberías de los colectores conectadas a los puertos de la tapa.

4.1.3. Coloque su dedo índice en el gancho del anillo de retención y tire hacia arriba para sacarlo de la ranura del Support ring. Para ello vaya pasando los dedos por detrás del anillo de retención a medida que éste va saliendo de la ranura.



Imagen 4.1.3.1

Tire hacia arriba para sacar el anillo de retención de la ranura.

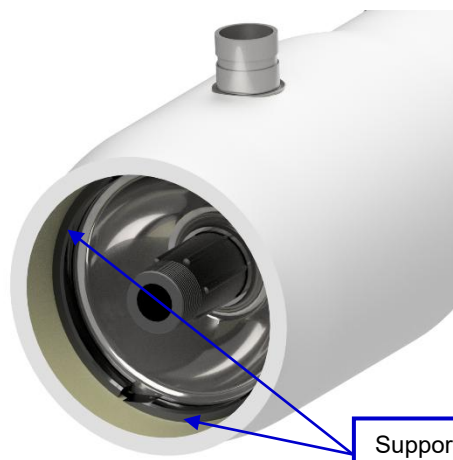


Imagen 4.1.3.2

Support ring.

4.1.4. Retire los tres segmentos del Support ring de la ranura. Empiece por el más pequeño de ellos.

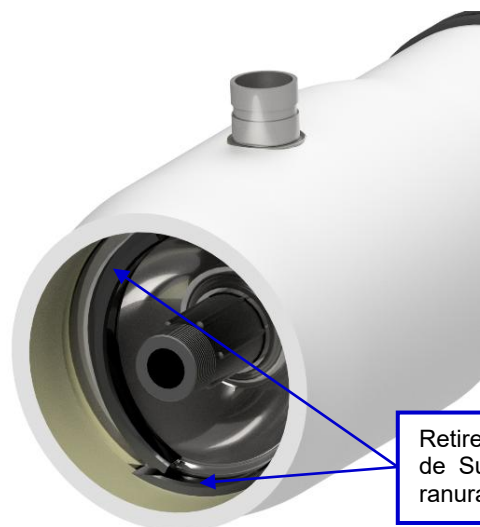


Imagen 4.1.4.1

Retire los 3 segmentos de Support ring de la ranura.



Imagen 4.1.4.2

Como actuar en caso de que el Support ring esté bloqueado y sea difícil de retirar.

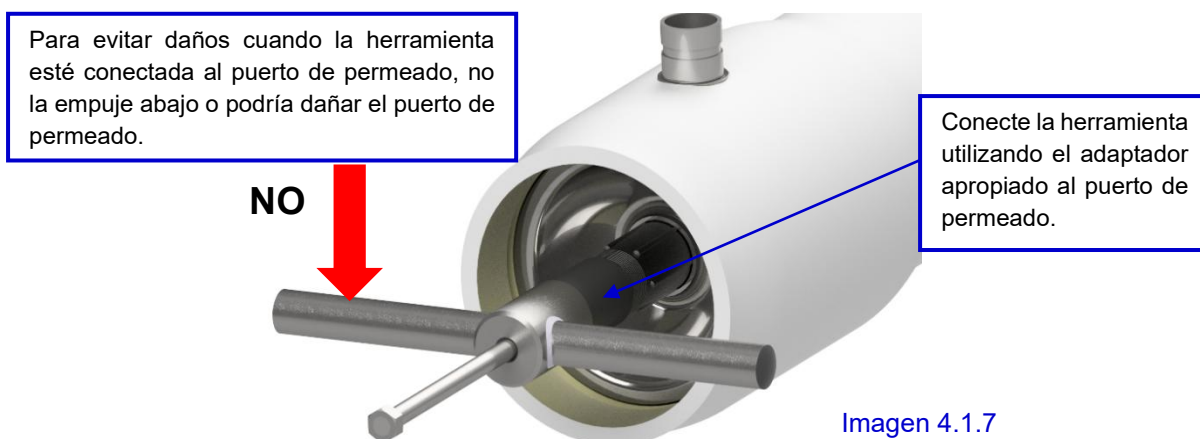
4.1.5. Después de largos periodos de funcionamiento, puede ocurrir que después de retirar el anillo de retención como se describe en el punto 4.1.3, el Support ring quede bloqueado y no se pueda retirar fácilmente con la mano.

Es muy importante seguir las siguientes recomendaciones para evitar crear daños en la superficie interior del recipiente a presión debido a una incorrecta forma de trabajar.

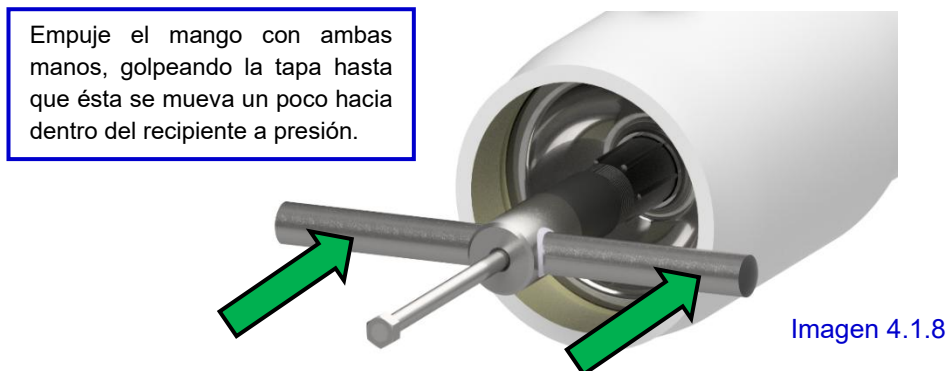
4.1.6. En ocasiones, especialmente tras largos periodos de funcionamiento, la tapa empuja al Support ring hacia afuera, lo que dificulta su extracción. Para evitar este problema, es necesario empujar la tapa hacia dentro del recipiente a presión. Para empujar la tapa y separarla del Support ring, se utiliza el "Pusher" de BEL, como se describe a continuación.

Si no dispone de un "Pusher" de BEL podría usarse para empujar un taco de madera y un pequeño mazo para empujar la tapa hacia adentro.

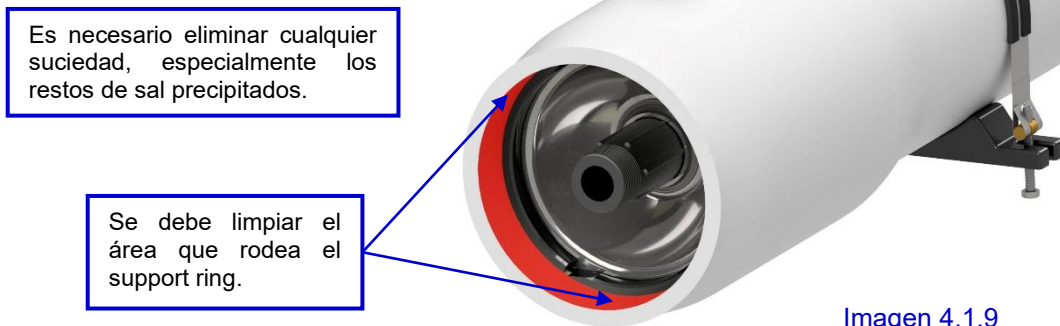
4.1.7. Conecte el "Pusher" (ver Apéndice 2) a la tapa. Para ello, conecte con cuidado el adaptador NPT o Victaulic del "Pusher" al puerto de permeado.



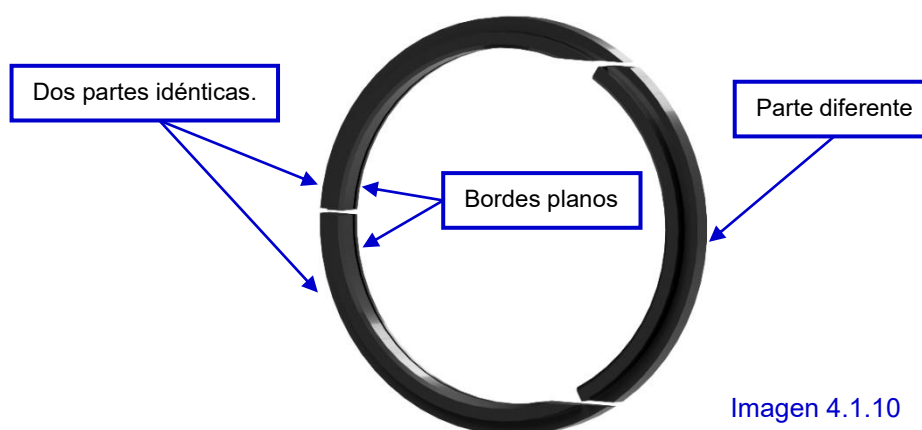
4.1.8. Presione el martillo deslizante rápida y repetidamente contra la tapa hasta que se mueva ligeramente hacia dentro del recipiente de presión y se separe del Support ring. Para evitar lesiones personales, sujete siempre el mango del empujador con ambas manos.



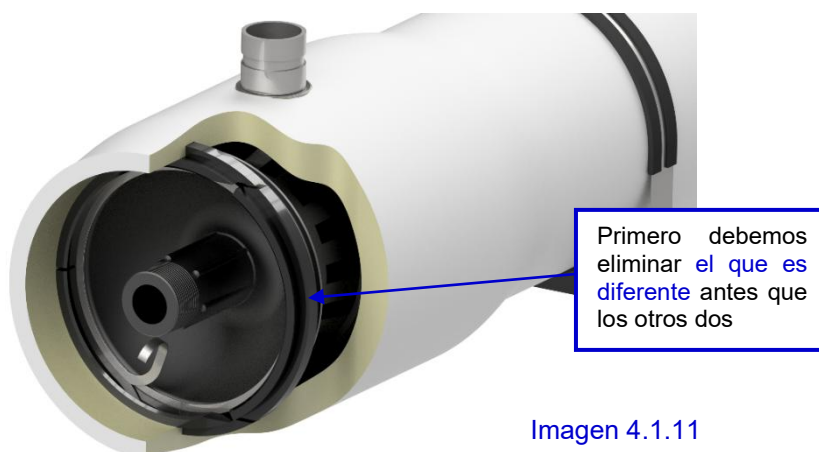
4.1.9. Se debe limpiar la zona que rodea al support ring, la ranura y el propio Support ring, para eliminar cualquier suciedad y restos de sal precipitada que pudieran dificultar el desmontaje de las piezas.



4.1.10. El Support ring consta de tres segmentos, dos de los cuales son idénticos. Estas piezas idénticas tienen dos de sus extremos planos y los otros dos extremos inclinados. Estos extremos son los que coinciden con la tercera pieza.



4.1.11. En primer lugar, debemos retirar de las tres partes que forman el anillo de soporte, aquella que es diferente a las otras dos.



4.1.12. Utilice un destornillador plano para retirar la primera pieza del Support ring. Utilice otra pieza del anillo de soporte como punto de apoyo para el destornillador.

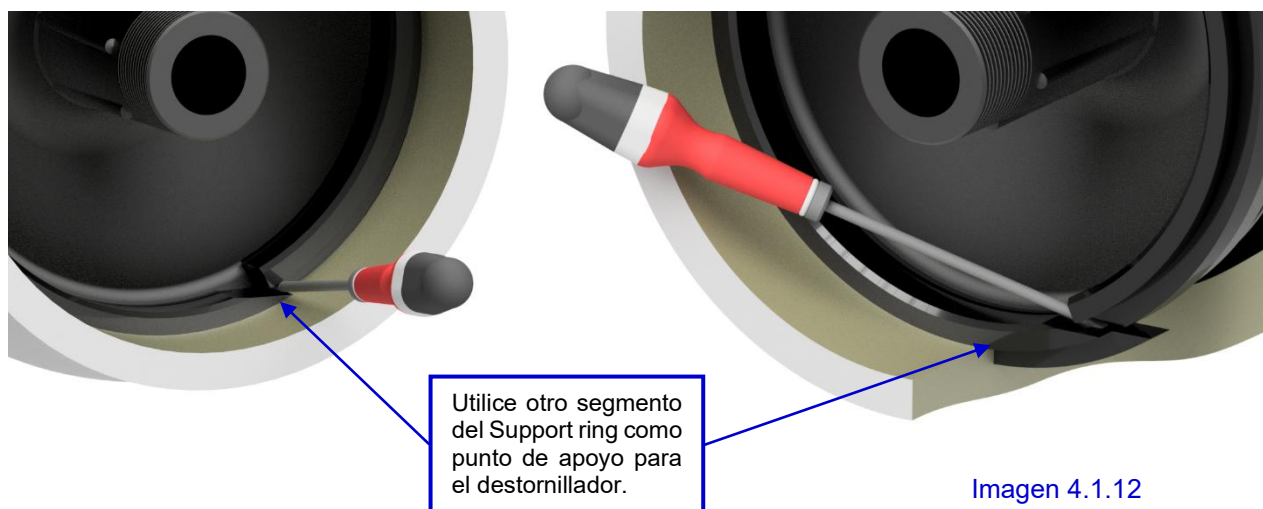


Imagen 4.1.12

EVITE SIEMPRE UTILIZAR LA PUNTA PLANA DEL DESTORNILLADOR PARA HACER PALANCA EN LA SUPERFICIE DEL RECIPIENTE A PRESIÓN, **YA QUE ESTO ARAÑARÁ EL RECIPIENTE.**

4.1.13. Si fuera necesario acercar los dos segmentos idénticos a la pieza que queremos retirar para mejorar el punto de apoyo, podemos empujar con el destornillador entre los extremos planos de ambas piezas para hacer que se separen entre sí y por tanto que se junten mas al tercer segmento del Support ring.

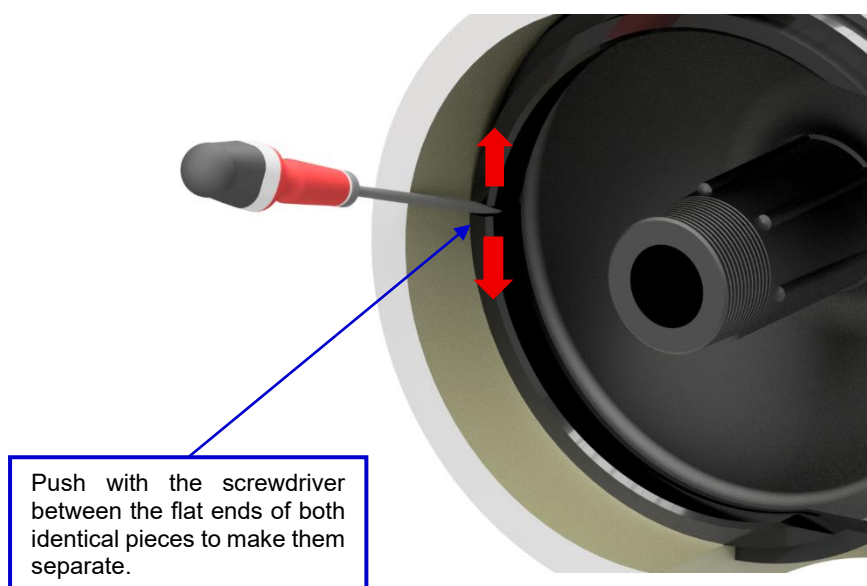


Imagen 4.1.13

4.1.14. Limpie el espacio de la ranura que quedó libre tras retirar la primera pieza del Support ring. Este paso es fundamental para retirar las dos piezas restantes.

4.1.15. Una vez retirada la primera de las tres piezas del Support ring, inserte el destornillador plano en el hueco entre los extremos planos de las dos piezas restantes. Empuje las piezas gemelas deslizándolas por la ranura hasta la zona que limpiamos previamente. Una vez que las piezas se hayan movido a lo largo de la ranura desde la posición donde estaban atascadas hasta el lado limpio, deberían salir fácilmente.

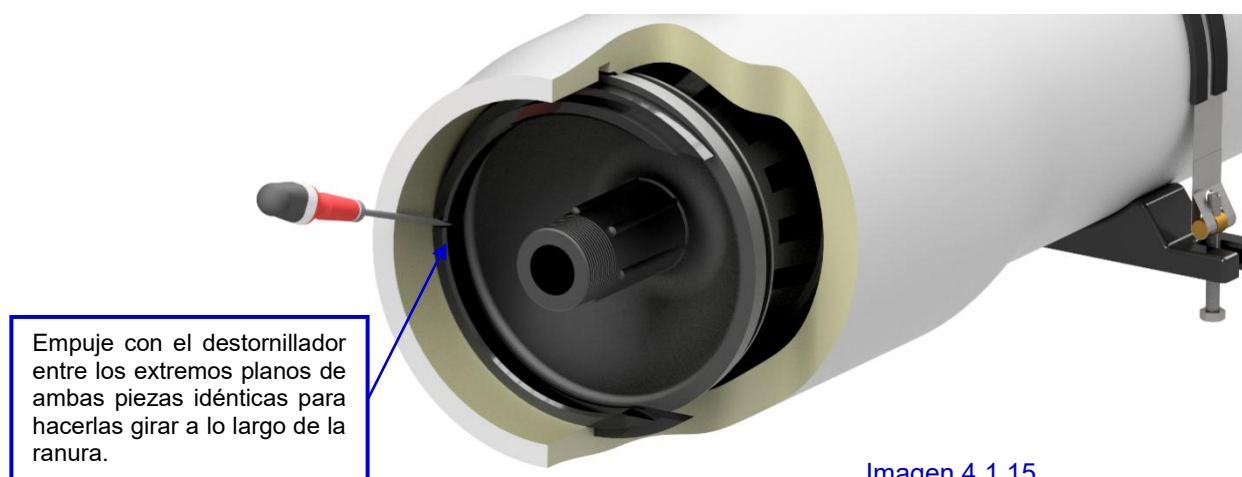


Imagen 4.1.15

EVITE SIEMPRE UTILIZAR LA PUNTA PLANA DEL DESTORNILLADOR PARA HACER PALANCA EN LA SUPERFICIE DEL RECIPIENTE A PRESIÓN, **YA QUE ESTO ARAÑARÁ EL RECIPIENTE.**

4.1.16. Si, tras seguir cuidadosamente todos los pasos anteriores, alguna de las tres piezas permanece atascada, **como último recurso**, puede intentar extraerla con un destornillador plano, como se muestra en la siguiente imagen. Para ello, es imprescindible proteger el interior del recipiente a presión con un paño o material similar en la zona donde se colocará el destornillador para evitar rayarlo.

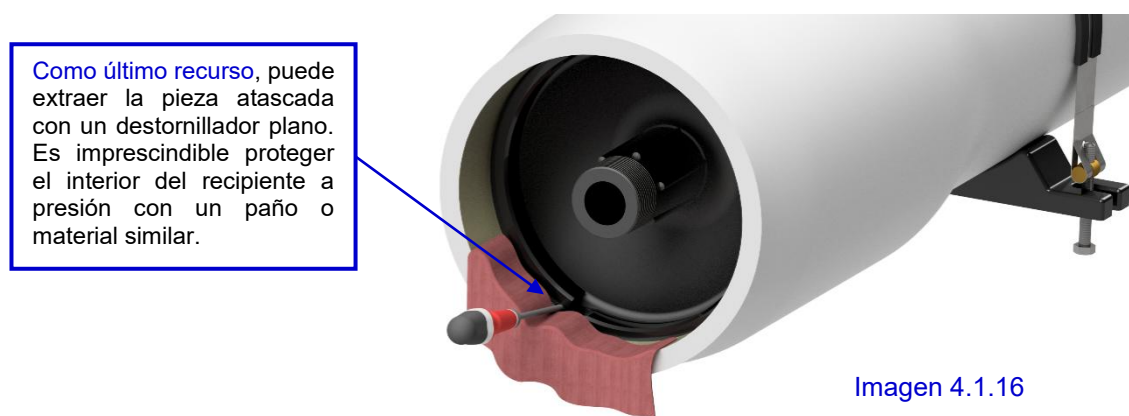


Imagen 4.1.16

4.2. Extracción de la tapa (Todos los modelos).

4.2.1. Ajuste las patas del extractor (ver anexo 1) a la pared frontal del recipiente tal como se muestra en la imagen 4.2.3.

4.2.2. Aplique una fina capa de lubricante (jabón o glicerina) para mejorar el deslizamiento de la tapa.

4.2.3. Si la conexión de la tapa es roscada, atornille completamente el adaptador suministrado en el “Extractor” a la salida de permeado NPT de la tapa.



Imagen 4.2.3

4.2.4. Si la conexión es Victaulic, retire el adaptador NPT del extractor y sustitúyalo por el adaptador Victaulic. A continuación, conecte el adaptador a la salida de permeado de la tapa mediante un acoplamiento Victaulic. Después, aplique una fina capa de lubricante (jabón o glicerina) para facilitar el deslizamiento de la tapa.

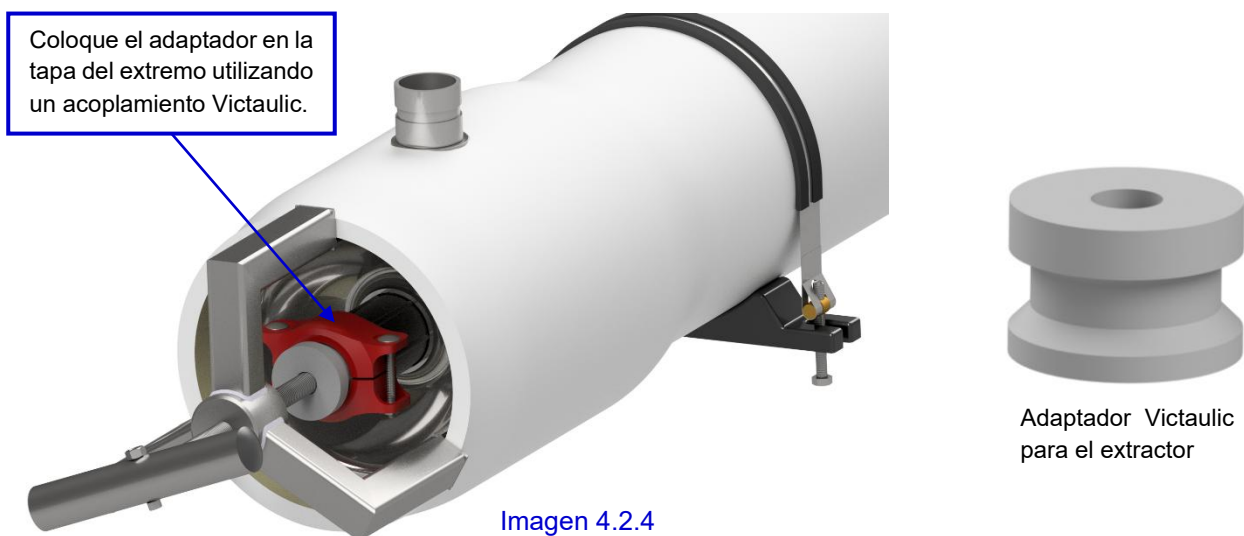


Imagen 4.2.4

4.2.5. Una vez acoplado, gire la manija del extractor (en sentido antihorario) hasta extraer la tapa del recipiente a presión.



Imagen 4.2.5.1

Gire la manija en sentido antihorario.

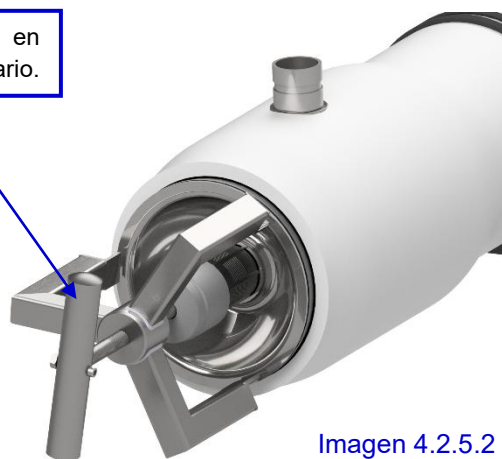


Imagen 4.2.5.2

4.2.6. Una vez desbloqueada la junta de la tapa, separe el extractor de la tapa, retire la “tapa metálica” (si existe) y finalmente extraiga la tapa con la mano.



Imagen 4.2.6.1



Imagen 4.2.6.2

4.3. Inspección visual.

Una vez desmontada la tapa, realice una inspección visual de la misma y de sus accesorios para localizar cualquier signo de corrosión o concentraciones de sal.

Si se encuentran corrosión o concentraciones de sal, siga los siguientes pasos:

Inspección de los accesorios

1. Utilice un cepillo de alambre pequeño para aflojar los depósitos grandes de sales.
2. Coloque los accesorios en un recipiente poco profundo con agua jabonosa y frote sus superficies con Scotch-Brite de grano medio hasta eliminar toda la corrosión.
3. Enjuague accesorios con agua limpia.
4. Seque los accesorios con aire comprimido.
5. Examine los accesorios para detectar daños que puedan afectar la resistencia estructural o las propiedades de estanqueidad.

Inspección de los recipientes a presión

1. Si se descubre algún depósito de material extraño, frote la superficie con un paño fino Scotch-Brite y una solución de detergente suave y limpie ambos extremos del recipiente, hasta 20 cm hacia el interior del mismo.
2. Si durante la inspección se encuentran rayaduras en la superficie interior del recipiente a una distancia del borde de hasta 20 cm hacia el interior, lije cuidadosamente la zona con papel de lija hasta que quede totalmente lisa.

4.4. Montaje de las tapas para recipientes a presión hasta 1200 psi.

4.4.1. Verifique que la junta tórica esté en buen estado, que no tenga grietas y que el material no esté degradado.

4.4.2. Compruebe que la ranura donde se aloja la junta esté lisa, limpia y libre de partículas extrañas.

4.4.3. Inserte la junta tórica en la ranura de la tapa en la dirección de las flechas como se muestra en la imagen 4.4.3.1 hasta que encaje.

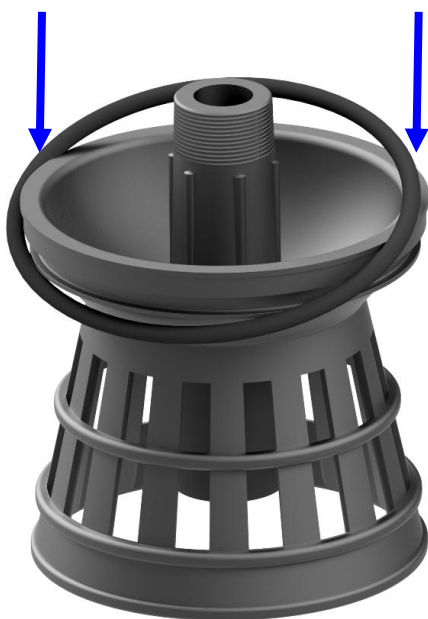


Imagen 4.4.3.1



Imagen 4.4.3.2

4.4.4. Tome el adaptador. Coloque la junta en el lado del adaptador que encaja en la tapa (junta del adaptador). Aplique una fina capa de lubricante o glicerina en la zona circundante.



Imagen 4.4.4.1

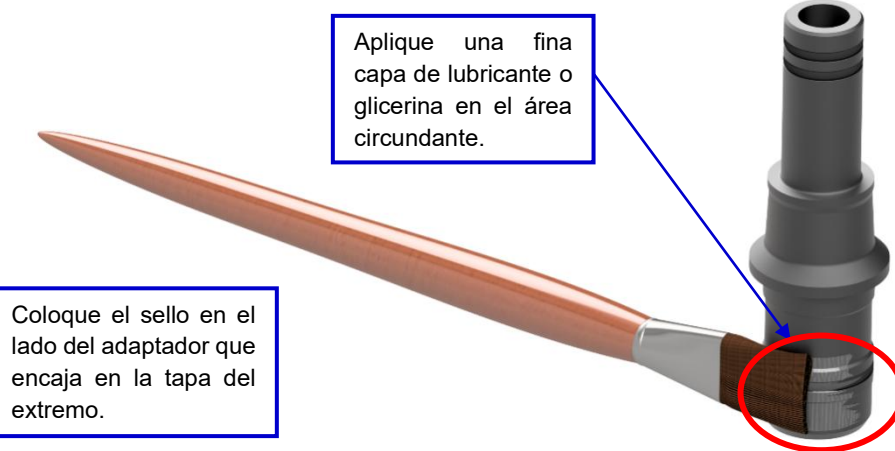


Imagen 4.4.4.1

4.4.5. Inserte el adaptador en el extremo de la tapa. Para ello, deslícelo hasta su posición y golpéelo firmemente para que la junta encaje en su lugar.

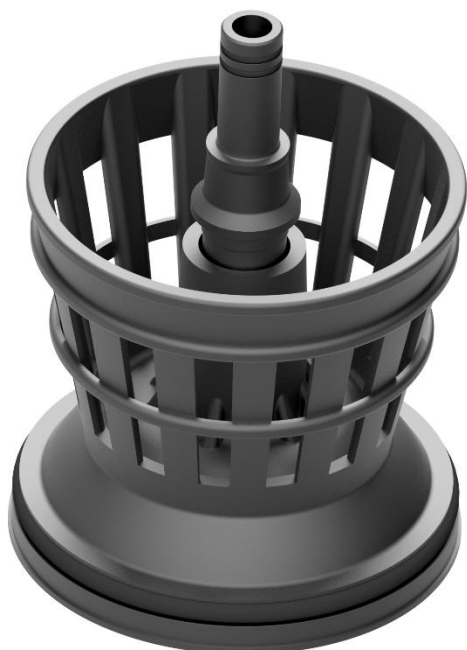


Imagen 4.4.5.1

En su posición final, el adaptador debe quedar totalmente insertado en la tapa.

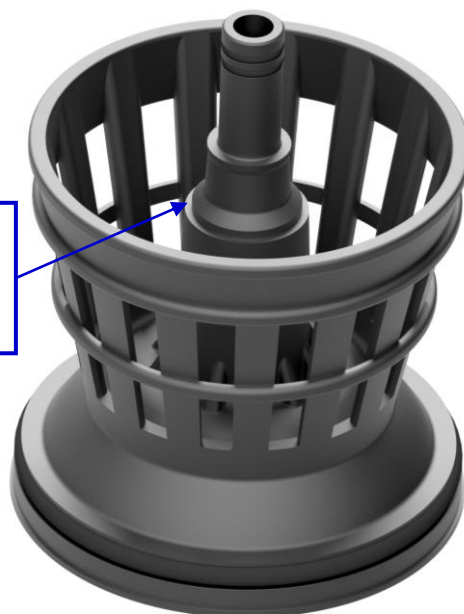


Imagen 4.4.5.2

4.4.6. Coloque las juntas en el lado del adaptador que encaja en la membrana (juntas de membrana). Aplique una fina capa de glicerina a las juntas y a su área circundante.

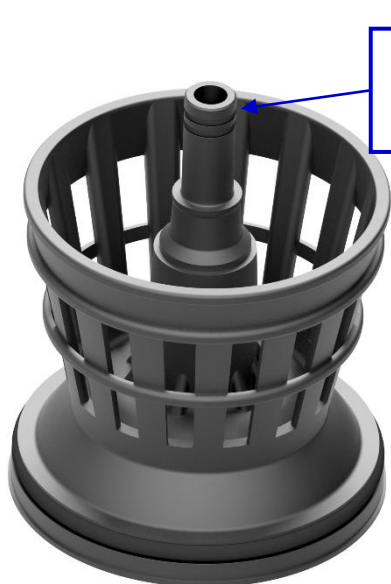


Imagen 4.4.6.1

Coloque los sellos en el lado del adaptador que encaja en la membrana.

Aplique una fina capa de lubricante de glicerina en el área circundante.

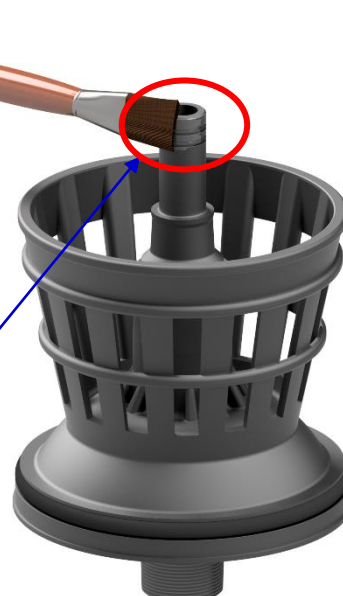


Imagen 4.4.6.2

4.4.7. Aplique una capa de lubricante a la junta tórica (la cantidad de glicerina debe ser suficiente para dar brillo a la junta tórica) y en la ranura interna de la tapa.

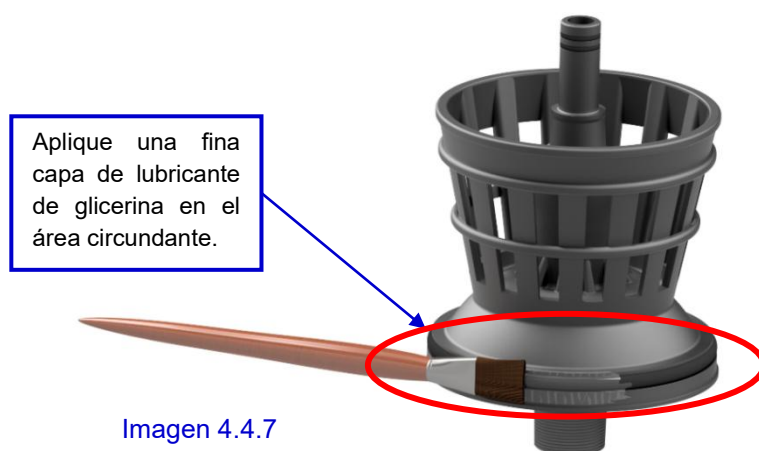


Imagen 4.4.7

4.4.8. Aplique también una fina capa de glicerina en el interior del recipiente a presión en el área donde encajará la junta de la tapa para mejorar su deslizamiento.

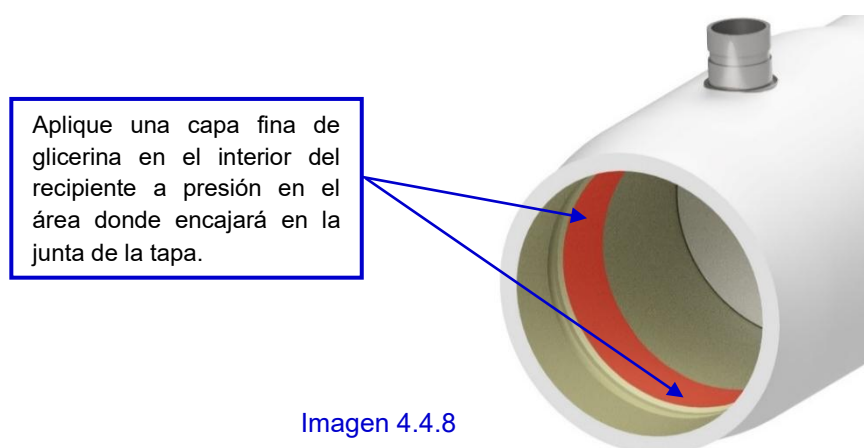


Imagen 4.4.8

4.4.9. Inserte la tapa en el recipiente a presión con la mano hasta que sienta que la junta de la tapa toca al tope.

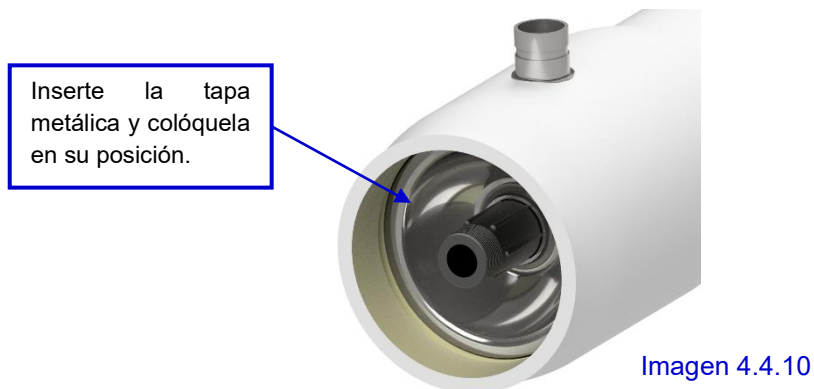


Imagen 4.4.9.1

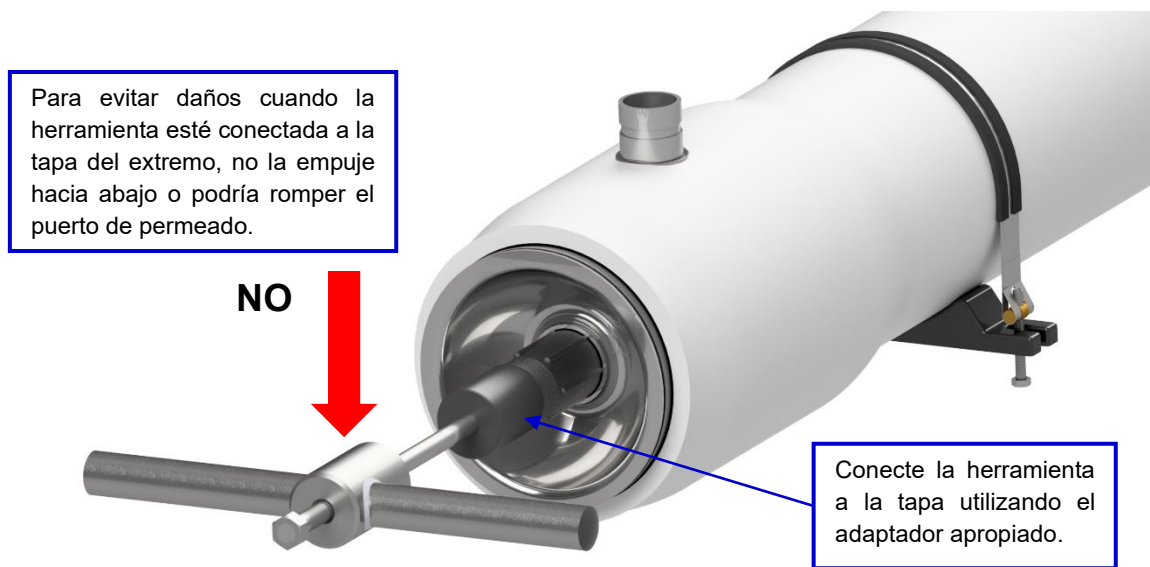


Imagen 4.4.9.2

4.4.10. Si el modelo de recipiente a presión que está ensamblando incluye una tapa metálica, insértela con la mano y colóquela en su posición antes de continuar con el siguiente paso.



4.4.11. A continuación, conecte la herramienta "Pusher" (véase el Apéndice 2) a la tapa. Para ello, conecte con cuidado el adaptador adecuado (NPT o Victaulic) al puerto de permeado de la tapa.



4.4.12. Presione el martillo deslizante rápida y repetidamente contra la tapa hasta que encaje en su lugar. Para evitar lesiones, sujete siempre el mango del “Pusher” con ambas manos.

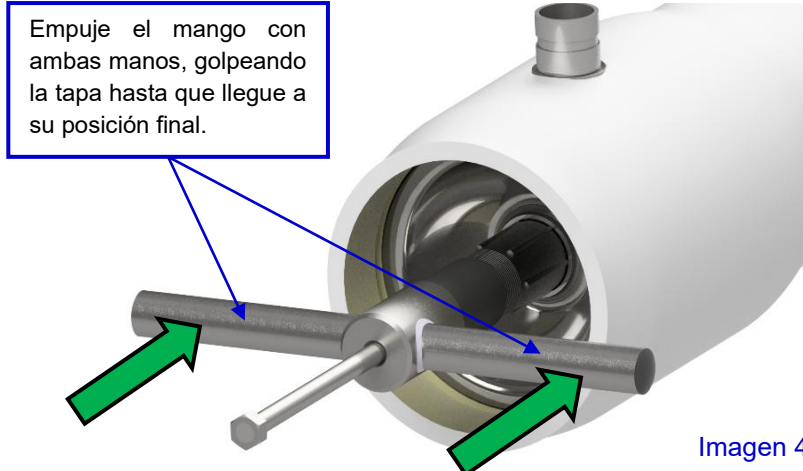


Imagen 4.4.12

4.4.13. La tapa habrá alcanzado su posición final cuando la ranura para el Support ring sea completamente visible. A continuación, retire el “Pusher” de la tapa.

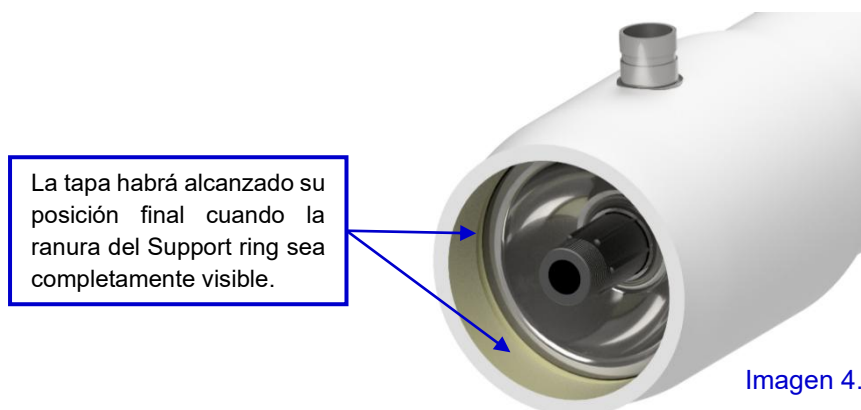


Imagen 4.4.13

4.4.14. Con la tapa ya en su lugar, dentro del recipiente a presión, deslice los tres segmentos del support ring en la ranura y finalmente inserte el retaining ring.

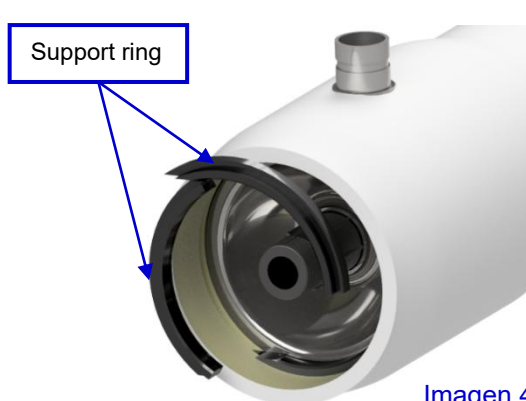


Imagen 4.4.14.1

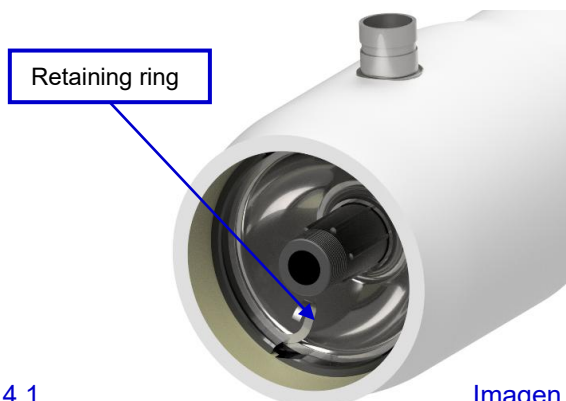


Imagen 4.4.14.2

4.5. Montaje de las tapas para recipientes a presión de 1500 y 1800 psi.

4.5.1. Verifique que la junta tórica esté en buen estado, que no tenga grietas y que el material no esté degradado.

4.5.2. Compruebe que la ranura donde se aloja la junta esté lisa, limpia y libre de partículas extrañas.

4.5.3. Inserte la junta tórica en la ranura de la sealing plate en la dirección de las flechas como se muestra en la imagen 4.5.3.1 hasta que encaje.



Imagen 4.5.3.1



Imagen 4.5.3.2

4.5.4. Aplique una fina capa de glicerina a la junta ya montada en la sealing plate y también en el interior del recipiente a presión en el área por donde la junta se deslizará hasta su posición final.

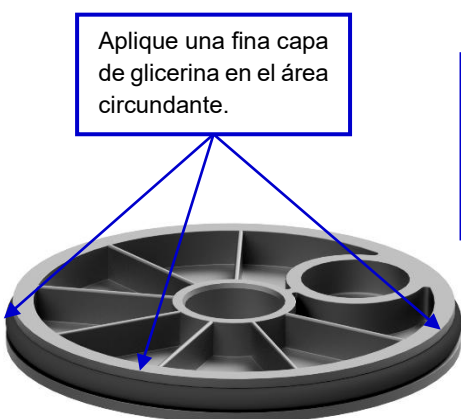


Imagen 4.5.4.1

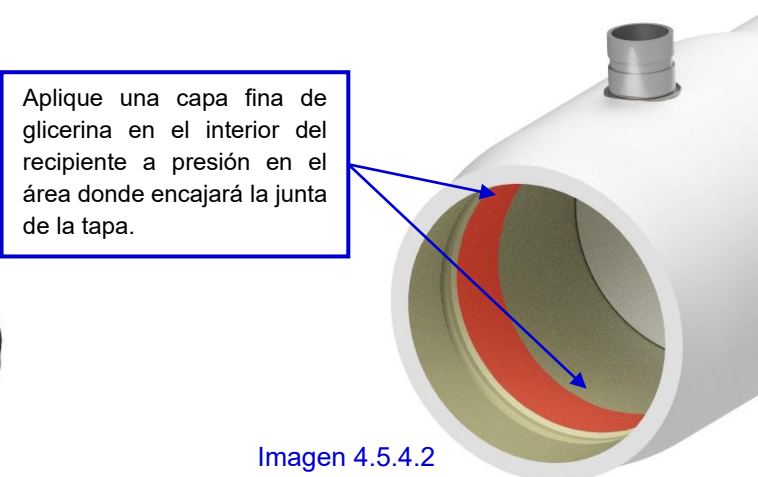


Imagen 4.5.4.2

4.5.5. Tome el puerto de permeado y coloque su junta.



Imagen 4.5.5.1



Imagen 4.5.5.2

4.5.6. Aplique una capa fina capade glicerina en el área que rodea a la junta e inserte el puerto de permeado en la sealing plate.



Imagen 4.5.6.1

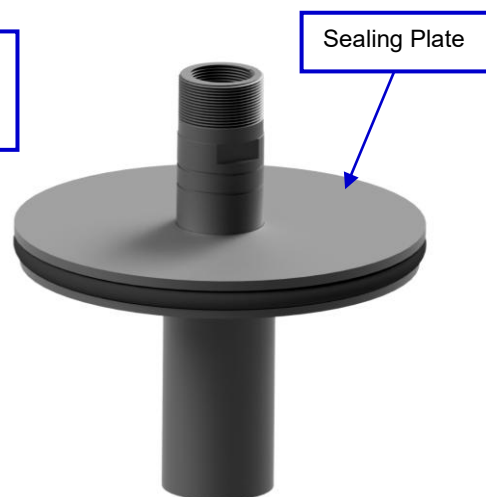


Imagen 4.5.6.2

4.5.7. Monte la base plate junto con la sealing plate. Inserte el anillo de retención del puerto de permeado en su ranura para asegurar todas las piezas.

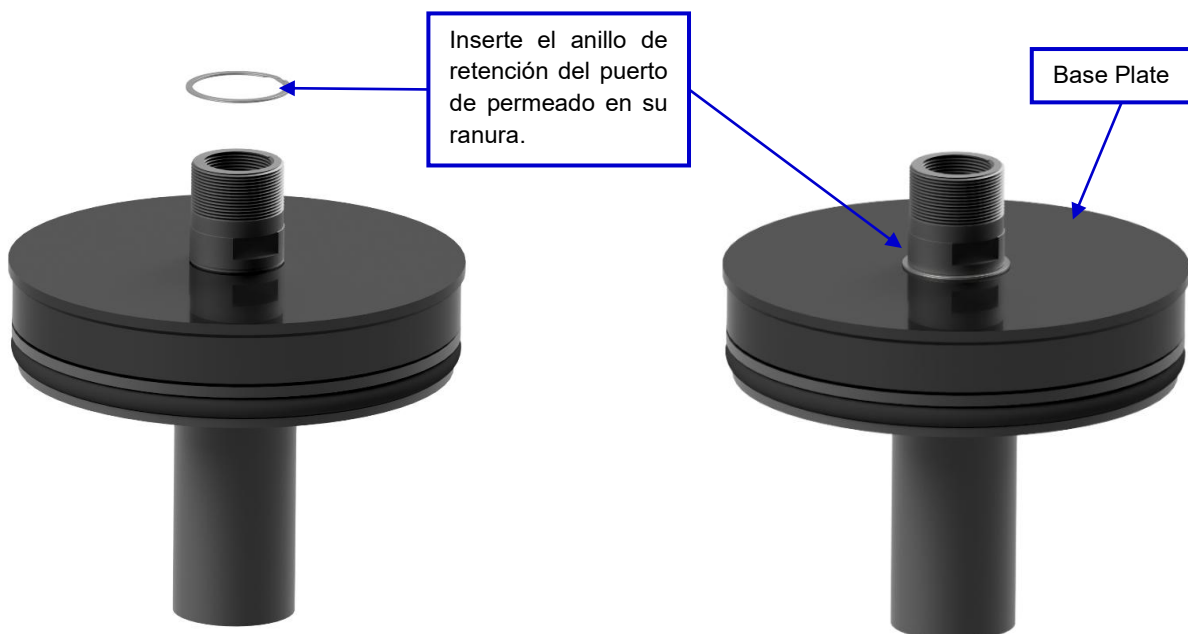


Imagen 4.5.7.1



Imagen 4.5.7.2

4.5.8. Tome el adaptador. Coloque la junta del lado del adaptador que encaja en la tapa (junta del adaptador). Aplique una capa fina de glicerina en la zona circundante.



Imagen 4.5.8.1

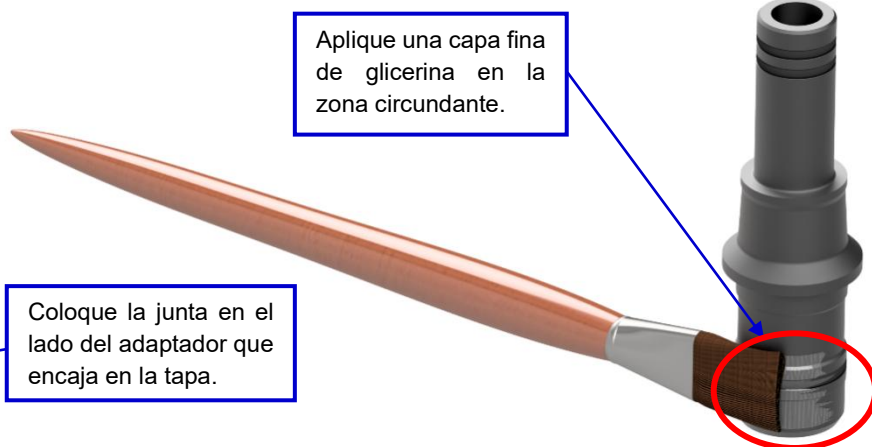


Imagen 4.5.8.2

4.5.9. Inserte el adaptador en el puerto de permeado. Para ello, deslícelo hasta su posición y golpéelo firmemente para que la junta encaje en su lugar.

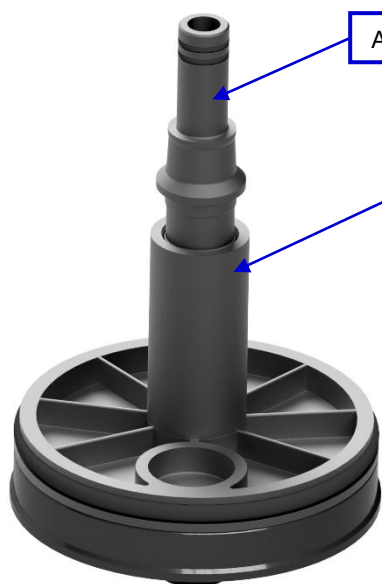


Imagen 4.5.9.1

Puerto de permeado

El puerto de permeado debe insertarse hasta el fondo.



Imagen 4.5.9.2

4.5.10. Aplique una capa fina de glicerina a la junta de la sealing plate y a su área circundante para lubricarlos.



Imagen 4.5.10

4.5.11. Tome el “Thrust Ring” e introdúzcalo en el recipiente a presión. **ESTE ELEMENTO DEBE COLOCARSE ÚNICAMENTE EN EL LADO DEL CONCENTRADO.**

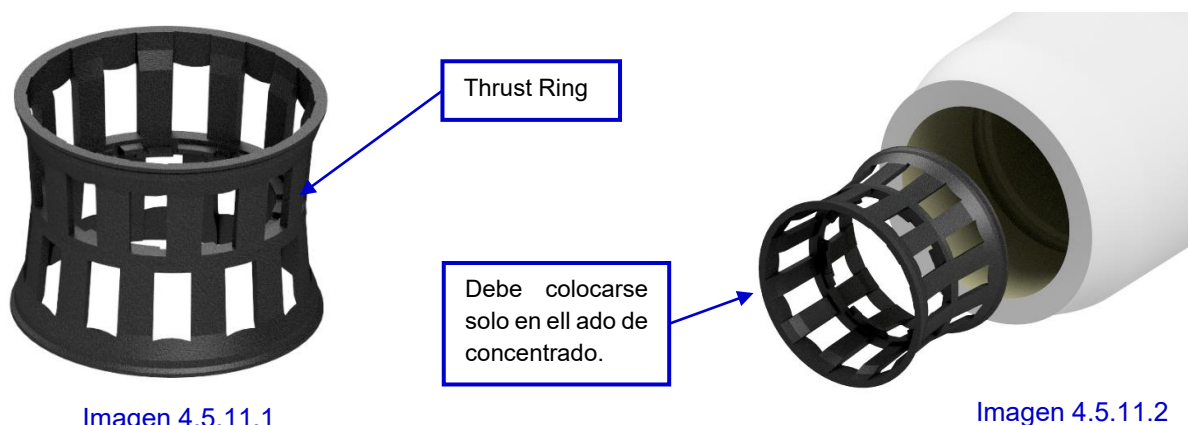


Imagen 4.5.11.1

Imagen 4.5.11.2

4.5.12. Inserte el conjunto formado por la base plate, la sealing plate, el puerto de permeado y el adaptador con la mano en el recipiente de presión hasta que note que la junta de sealing plate hace tope.

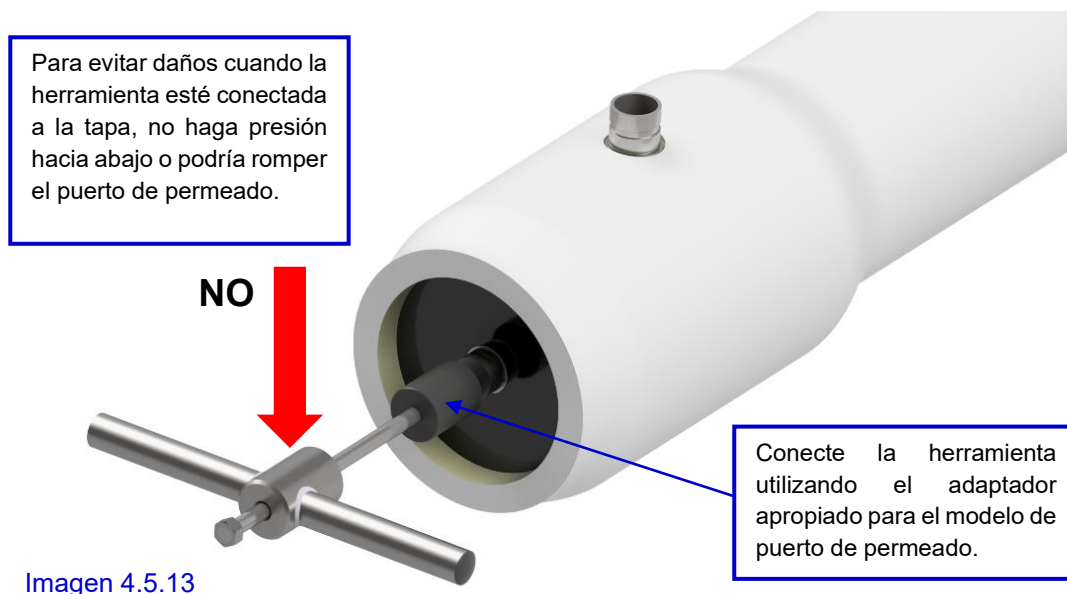


Imagen 4.5.12.1

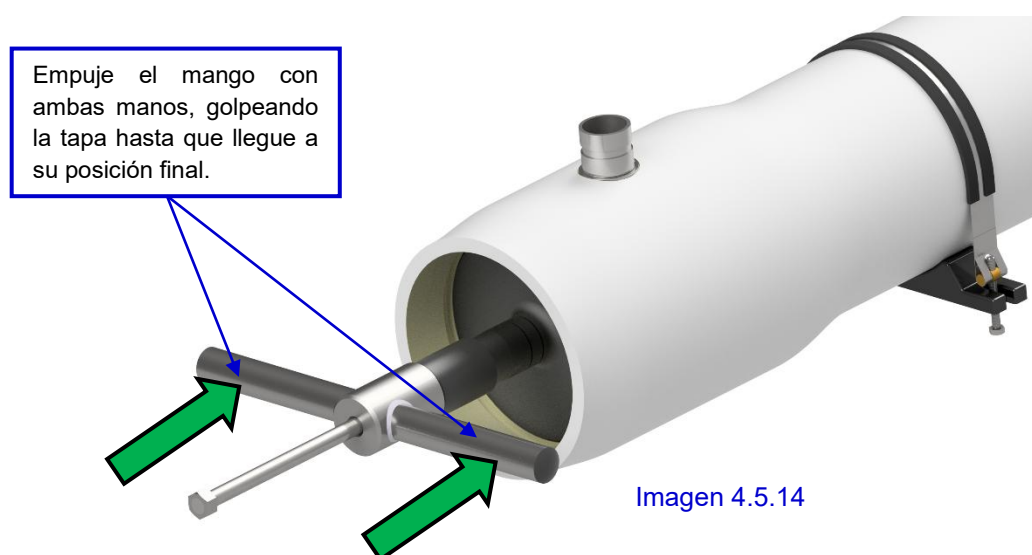


Imagen 4.5.12.2

4.5.13. A continuación, fije el "Pusher" (véase el Apéndice 2) al conjunto de la tapa. Para ello, fije con cuidado el adaptador NPT o Victaulic a puerto de permeado.



4.5.14. Presione el martillo deslizante rápida y repetidamente contra la tapa hasta que la junta encaje en su lugar. Para evitar lesiones, sujete siempre el mango del "Pusher" con ambas manos.



4.5.15. La tapa habrá alcanzado su posición final cuando la ranura para el Support ring sea completamente visible. A continuación, retire el “Pusher” del puerto de permeado de la tapa.

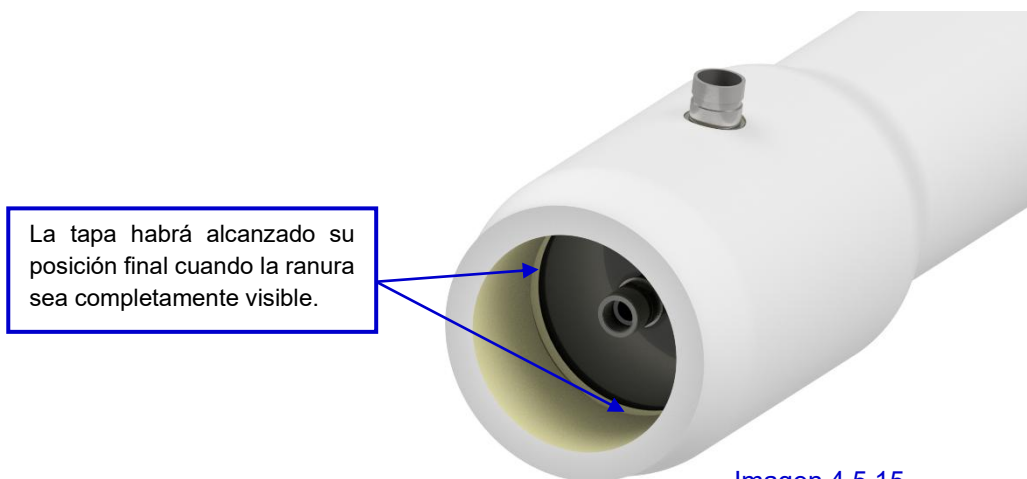


Imagen 4.5.15

4.5.16. Con la tapa ya en su lugar dentro del recipiente a presión, deslice los tres segmentos del Support Ring en la ranura y finalmente inserte el aro de retención.

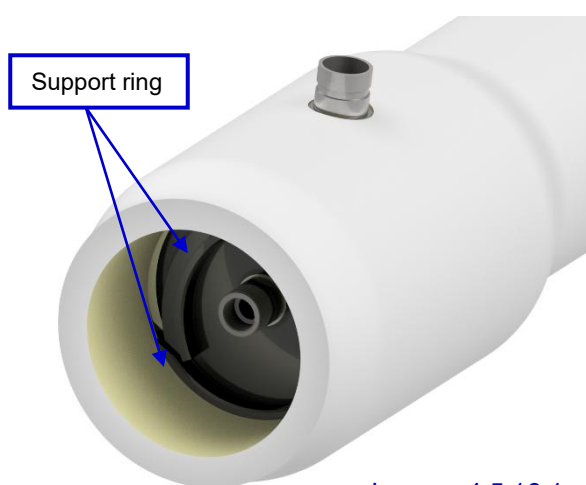


Imagen 4.5.16.1

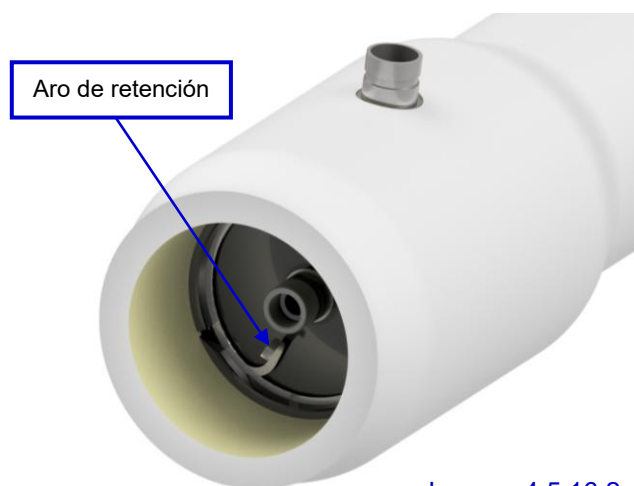
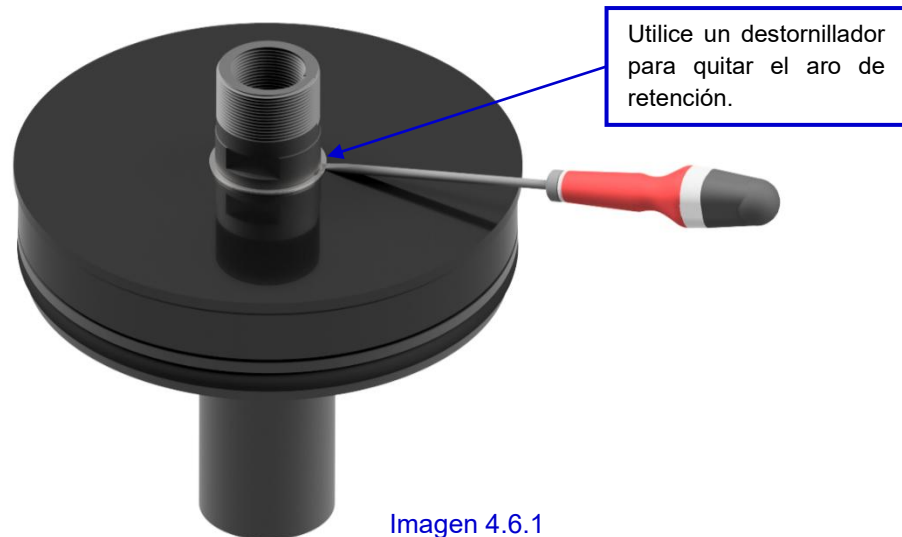


Imagen 4.5.16.2

4.6. Desmontaje de Puertos de permeado para recipientes a presión de 1500 y 1800 psi.

4.6.1. Utilice un destornillador para quitar el aro de retención que mantiene el puerto de permeado en su lugar.



4.6.2. Desmonte el aro de retención.



4.6.3. Desmonte la placa base.



Imagen 4.6.3

4.6.4. Desmonte la Sealing Plate.

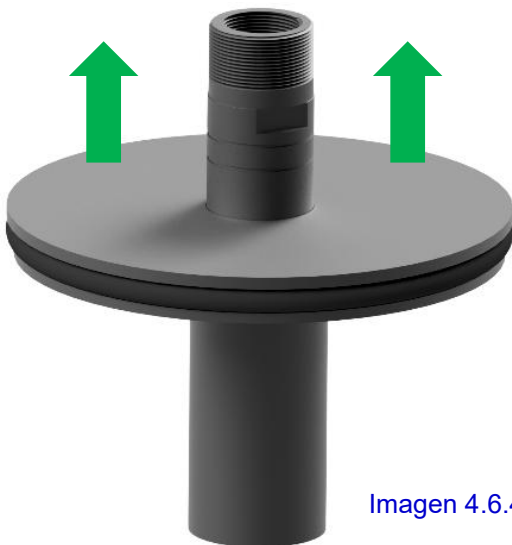


Imagen 4.6.4.1



Imagen 4.6.4.1

4.7. Carga de los elementos de membrana.

4.7.1. Enjuague el recipiente con agua dulce para eliminar posibles acumulaciones de polvo y residuos.

4.7.2. Inserte la tapa **sin su junta** y con el adaptador ya montado en el extremo del recipiente a presión **aguas abajo**.

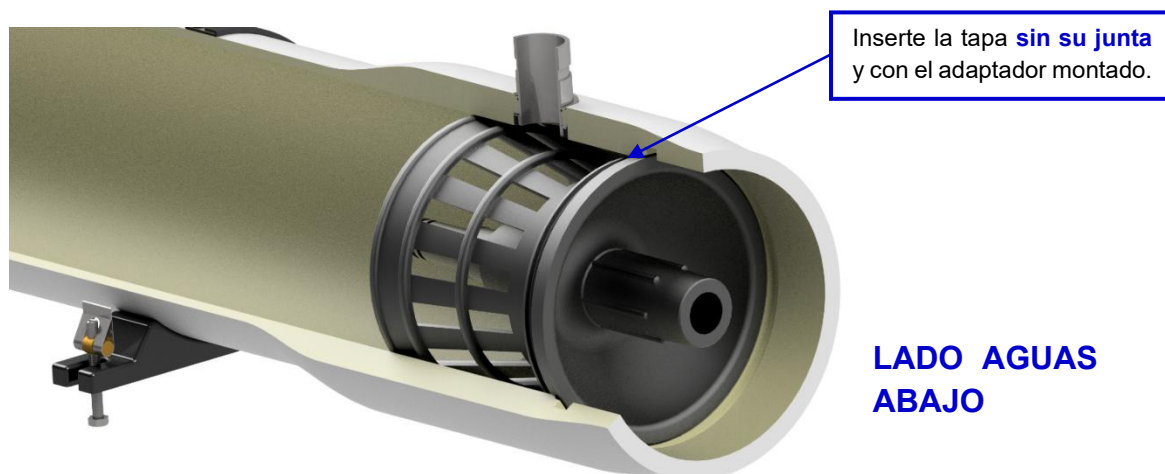


Imagen 4.7.2

4.7.3. Instale el Support Ring en la ranura del recipiente a presión.

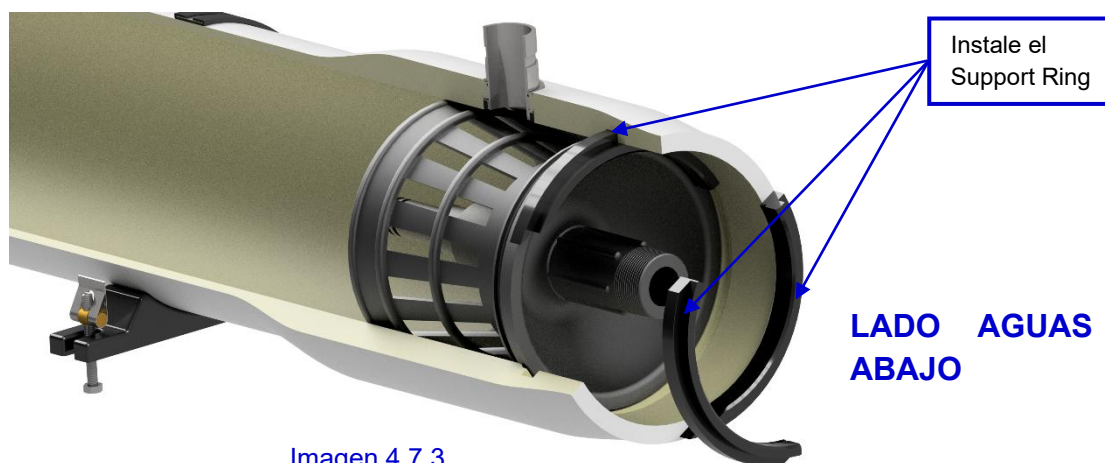


Imagen 4.7.3

4.7.4. Inspeccione la superficie del elemento de membrana para detectar cualquier imperfección que pueda dañar o rayar la superficie interior del recipiente a presión durante la carga de los elementos. Si encuentra un defecto difícil de corregir, contacte con el fabricante de la membrana.

4.7.5. En el extremo **aguas arriba** del recipiente a presión, aplique una fina capa de glicerina para lubricar la superficie interior en la zona cercana a la ranura. Esto ayudará a introducir el elemento de membrana y reducirá el riesgo de rayar accidentalmente su superficie interior.

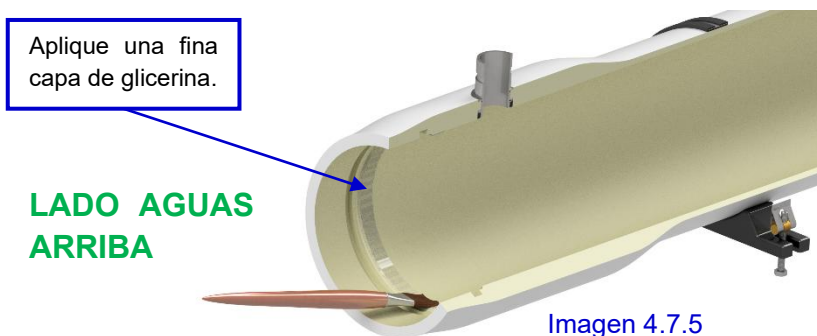


Imagen 4.7.5

4.7.6. Cargue el primer elemento de membrana desde el extremo del recipiente de presión aguas arriba y teniendo en cuenta la dirección del flujo.

4.7.7. Deje 10 cm del elemento sobresaliendo del recipiente para facilitar el conexionado con el siguiente elemento de membrana.

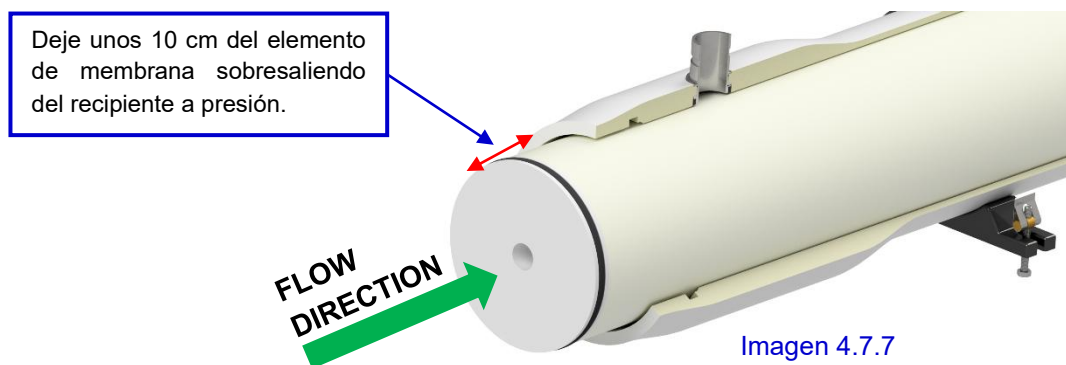


Imagen 4.7.7

4.7.8. Aplique una pequeña cantidad de lubricante en la junta del interconector.

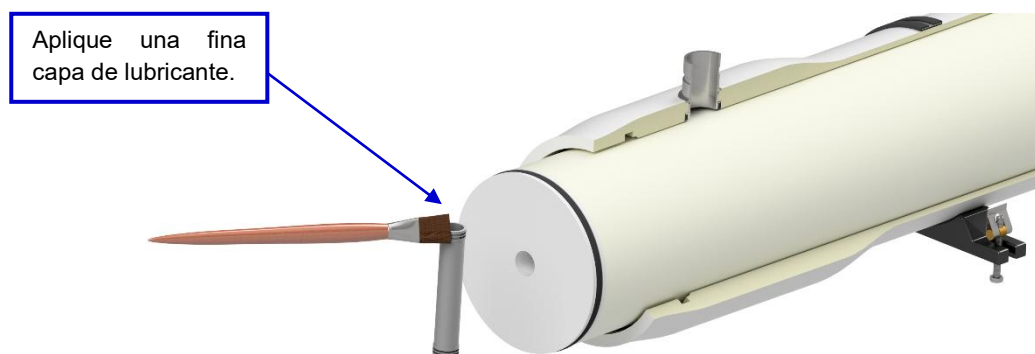


Imagen 4.7.8

4.7.9. Conecte el interconector al extremo que sobresale del elemento ya cargado. Una vez conectado, aplique una pequeña cantidad de glicerina a la junta tórica del interconector.

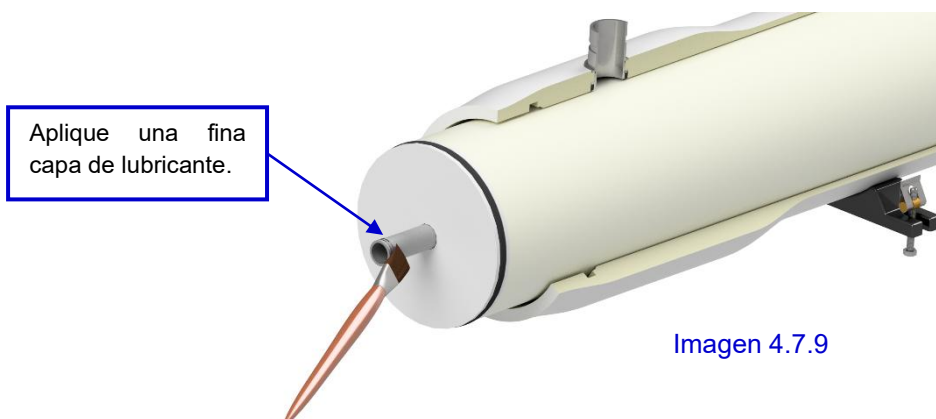


Imagen 4.7.9

4.7.10. Alinee el siguiente elemento y móntelo en el interconector del elemento que introducimos anteriormente. Mantenga la alineación de los elementos cuidadosamente durante el montaje, ya que una mala alineación puede dañar la membrana y las piezas del recipiente a presión.

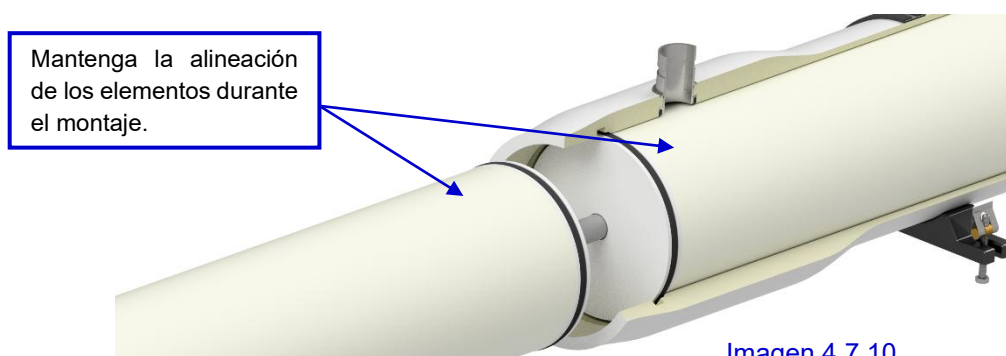


Imagen 4.7.10

4.7.11. Empuje con cuidado el segundo elemento de membrana para que penetre alineado con el interior del recipiente a presión.

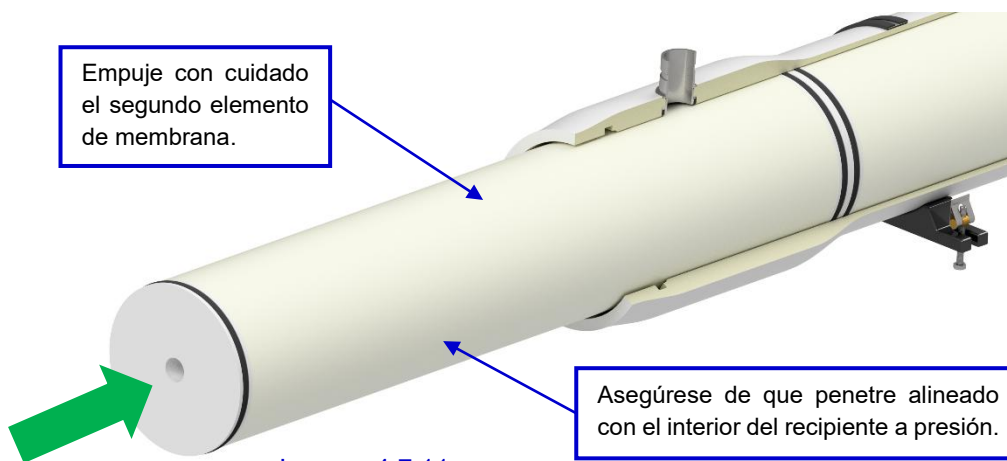


Imagen 4.7.11

4.7.12. Continúe empujando el segundo elemento de membrana hasta que su extremo sobresalga aproximadamente a 10 cm del recipiente de presión.

Deje 10 cm entre el extremo del elemento de membrana y el recipiente de presión.



Imagen 4.7.12

4.7.13. Repita los pasos anteriores hasta que se hayan cargado todos los elementos de la membrana.

4.7.14. Calcule la distancia de "shimming" correcta (consulte la sección 4.9) para ajustar correctamente los elementos de membrana dentro del recipiente a presión y evitar daños en las membranas y en las tapas del recipiente durante caídas de presión.

4.7.15. Inserte la cantidad necesaria de discos espaciadores en el lado de alimentación entre la tapa o el puerto de permeado (según el modelo) y el adaptador tal y como se describe en la Sección 4.9.

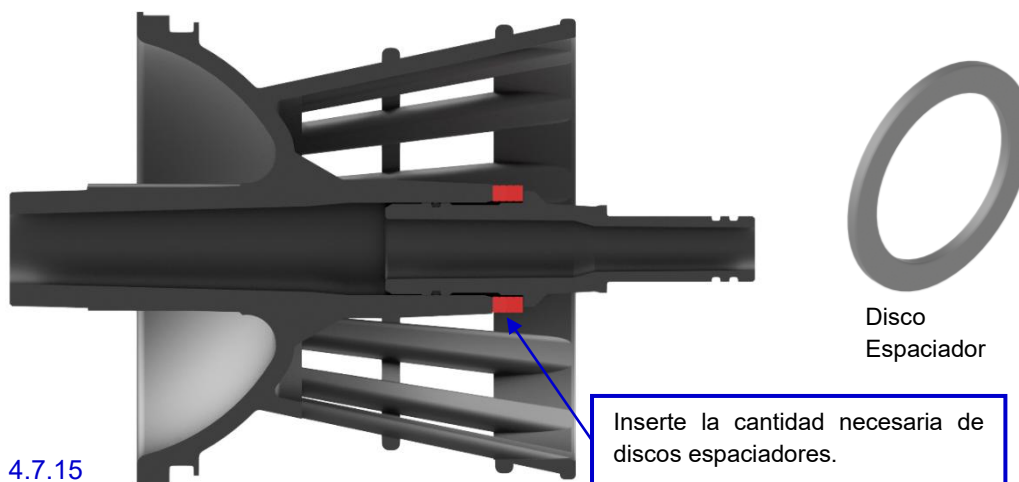


Imagen 4.7.15

Inserte la cantidad necesaria de discos espaciadores.

4.7.16. Instale la tapa tal y como se describe en la sección de mantenimiento de este documento.

4.7.17. Retire la tapa del extremo del recipiente aguas abajo. Instale la junta de la tapa.

4.7.18. Por último, inserte la tapa tal y como se describe en la sección de mantenimiento de este documento.

4.8 Procedimiento de “Shimming”.

4.8.1. Recipientes a presión Side port / Multipuerto hasta 1200 psi.

4.8.1.1. Cierre el recipiente en el lado de rechazo como se describe en el punto 4.8.

4.8.1.2. Cargue las membranas desde el lado de alimentación hasta el lado de rechazo tal y como se describe en el punto 4.8.

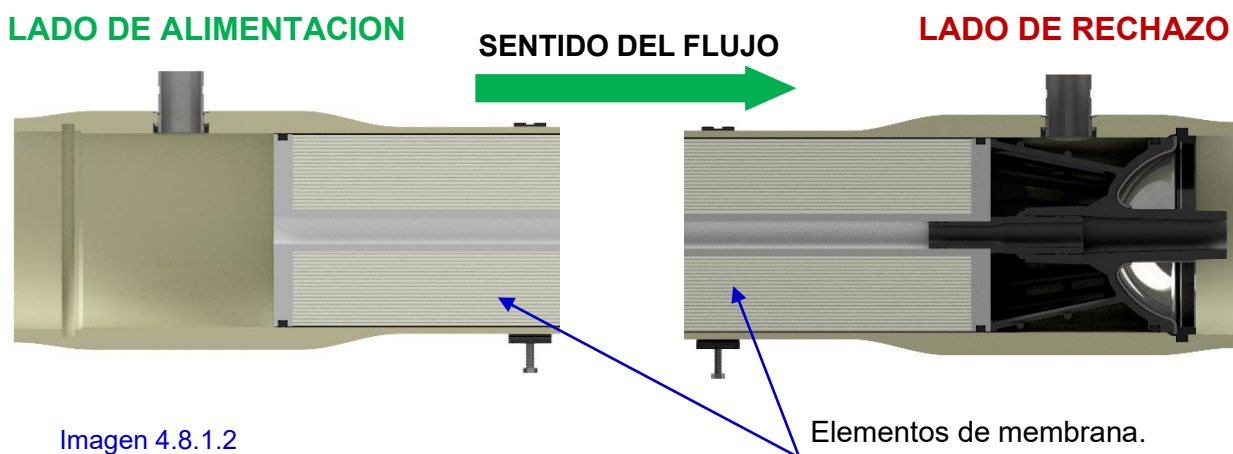


Imagen 4.8.1.2

4.8.1.3. Retire el adaptador de la tapa del lado de alimentación y retire las juntas del lado de la membrana (juntas de membrana).

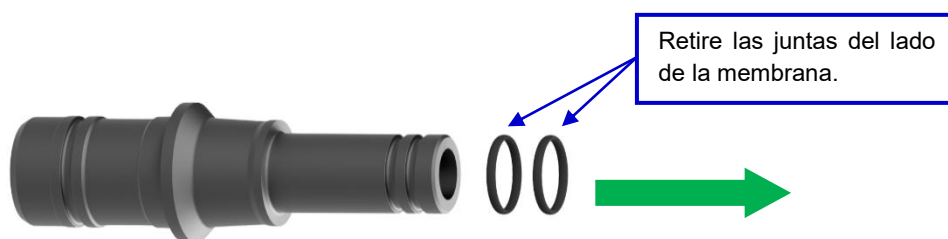


Imagen 4.8.1.3

4.8.1.4. Aplique un poco de lubricante (glicerina) en la junta del adaptador en el lado de la tapa (junta del adaptador), tal y como se muestra en la siguiente imagen.

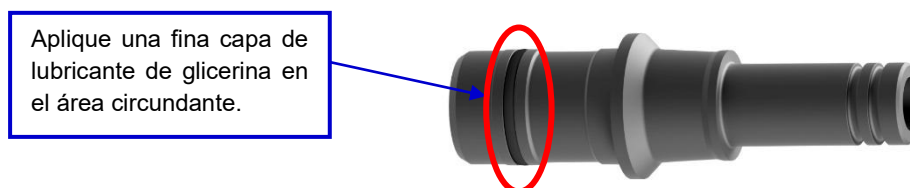


Imagen 4.8.1.4

4.8.1.5. Retire la junta de la tapa del **LADO DE ALIMENTACIÓN** del recipiente a presión.

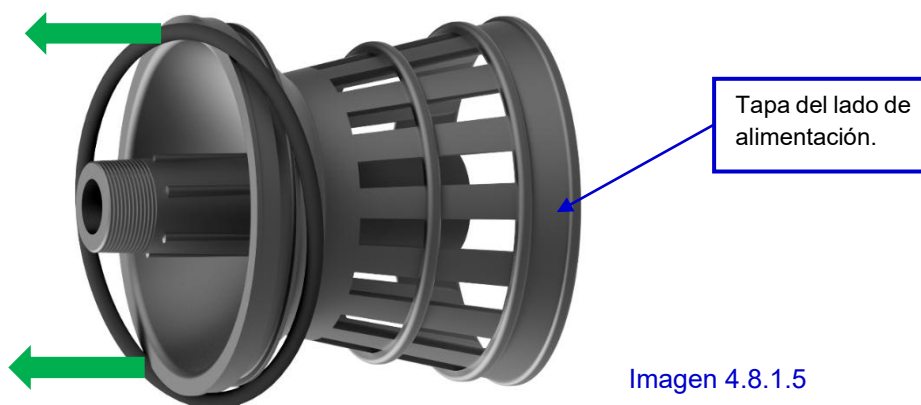


Imagen 4.8.1.5

4.8.1.6. Inserte el adaptador en la tapa de manera que la junta del adaptador quede colocado casi al borde.

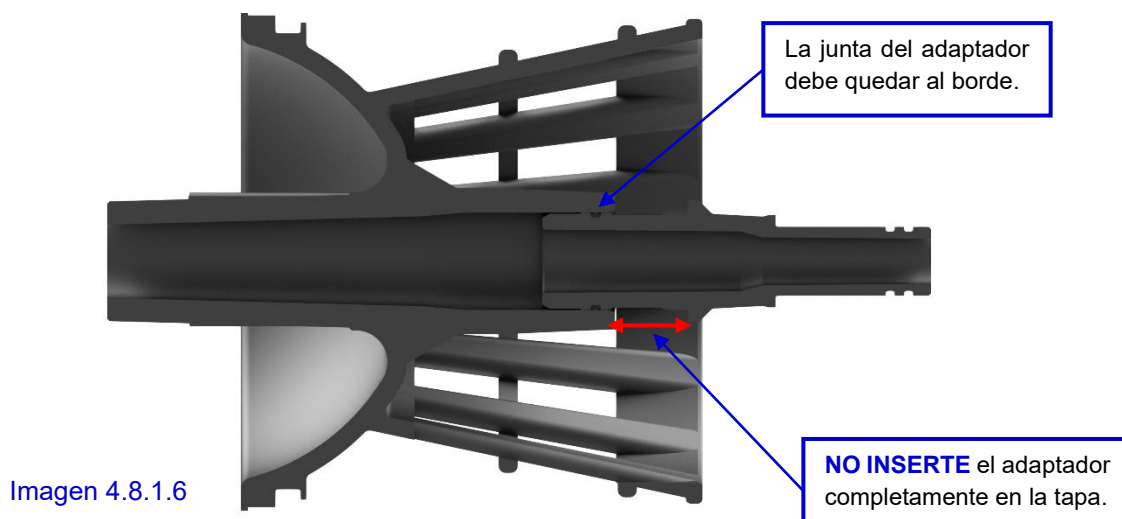


Imagen 4.8.1.6

4.8.1.7. Inserte la tapa junto con el adaptador en el recipiente a presión.

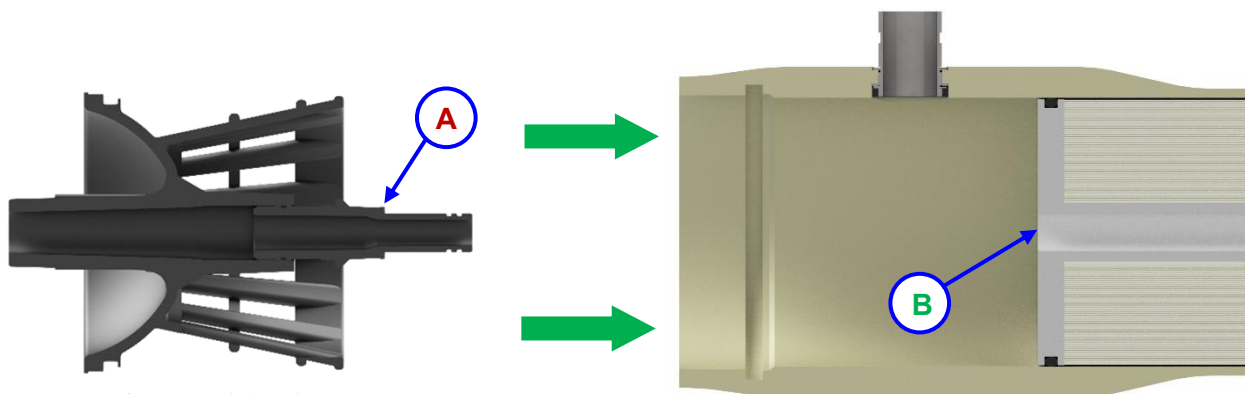


Imagen 4.8.7.1

4.8.1.8. Deslice lentamente la tapa hacia el interior del recipiente a presión hasta que el adaptador encaje en el tubo de permeado de la membrana. Al no tener junta, el adaptador se deslizará suavemente hasta que el punto "A" haga contacto con el punto "B", como se muestra en la siguiente imagen.

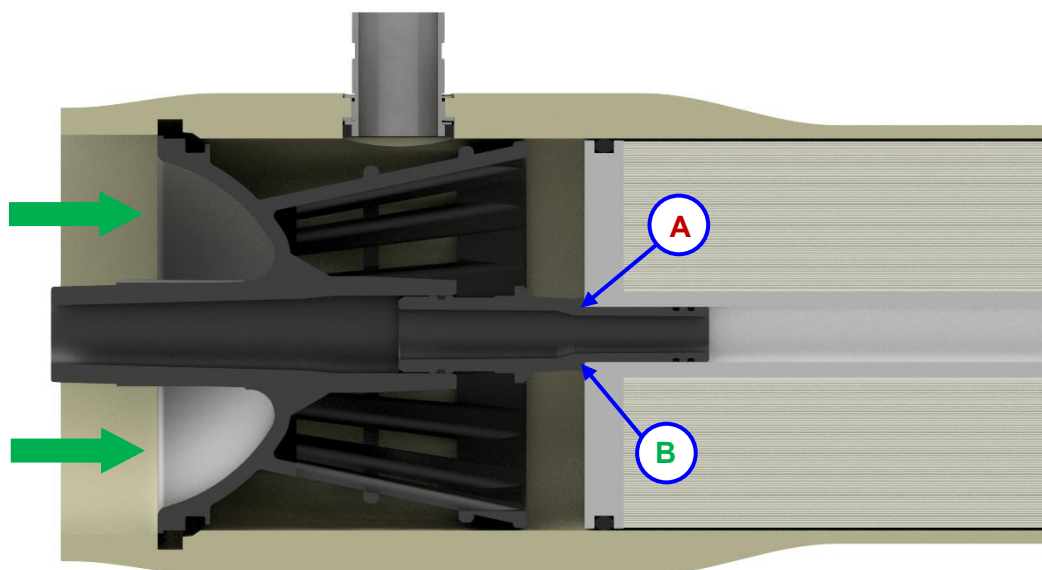


Imagen 4.8.1.8

4.8.1.9. A partir de este punto, notará cierta resistencia debido a la junta del adaptador. Continúe presionando la tapa hasta que alcance su posición final dentro del recipiente a presión.

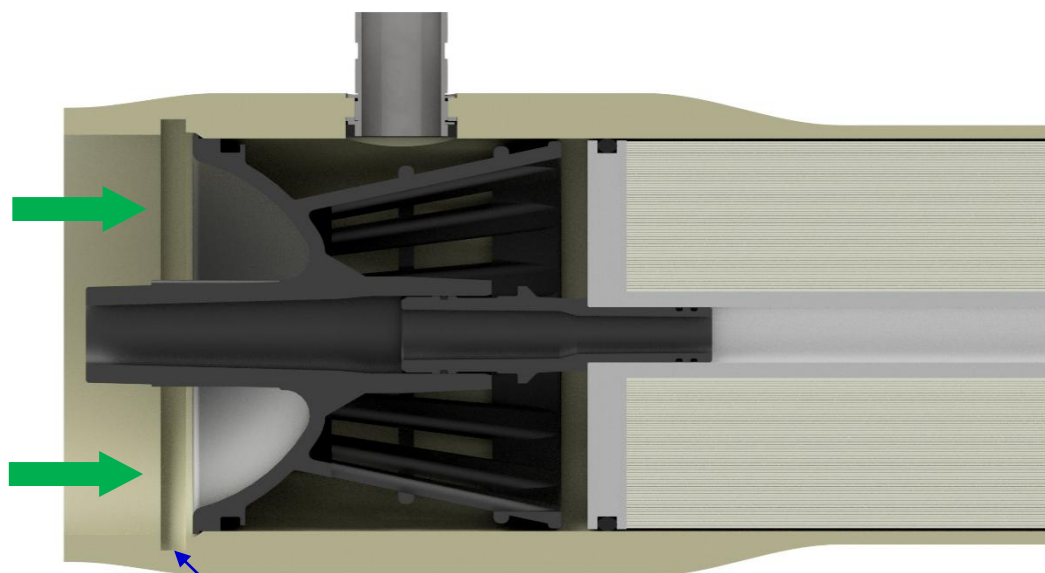


Imagen 4.8.1.9

La tapa habrá alcanzado su posición final cuando la ranura sea completamente visible.

4.8.1.10. Retire la tapa **sin desmontar el adaptador** y mida la distancia "X".

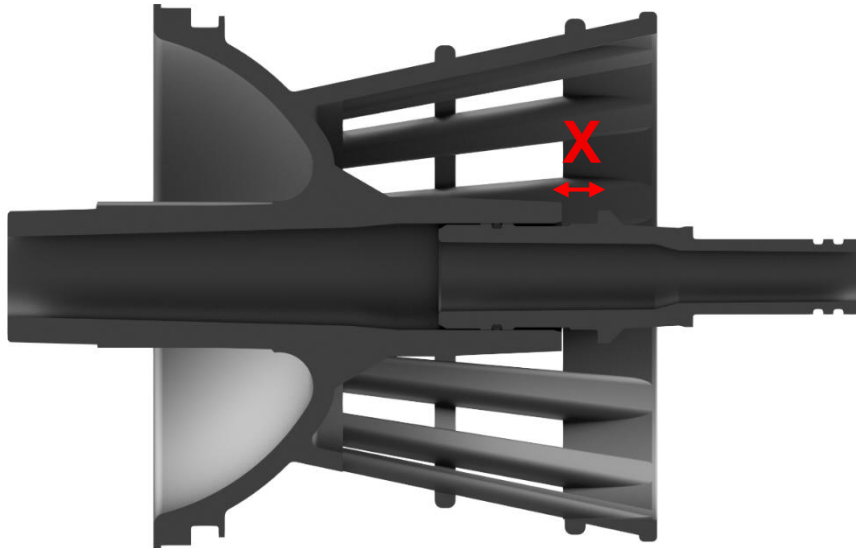


Imagen 4.8.1.10

4.8.1.11. Para compensar las tolerancias de las membranas y otros elementos en el montaje del recipiente a presión, añadiremos un disco espaciador de 1 mm a la medida "X".

La distancia "X+1 mm" corresponde a la holgura real para este recipiente a presión. Esta holgura debe compensarse instalando una cantidad adecuada de discos espaciadores entre el adaptador y la tapa.

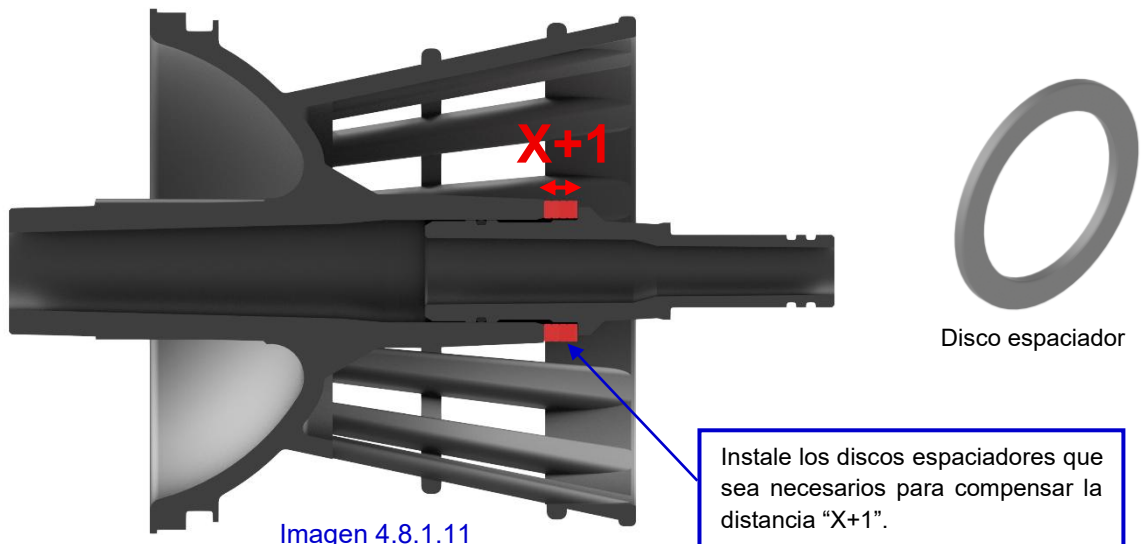


Imagen 4.8.1.11

4.8.1.12. Repeat this process for each pressure vessel to determine the actual adjustment distance for each one.

4.8.2. Recipientes a presión Side port / Multipuertos de BEL8-S 1500 & 1800 psi.

4.8.2.1. Cierre el recipiente en el lado de rechazo como se describe en el punto 4.8.

4.8.2.2. Cargue las membranas desde el lado de alimentación hasta el lado de rechazo tal y como se describe en el punto 4.8.

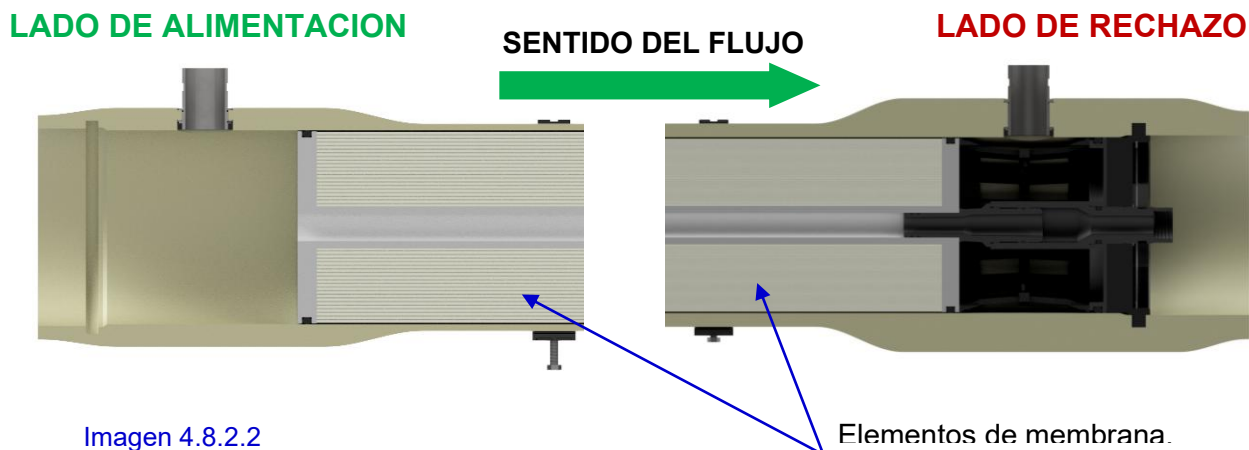


Imagen 4.8.2.2

4.8.2.3. Retire el adaptador de la tapa y retire las juntas tóricas del lado de la membrana (juntas de membrana).

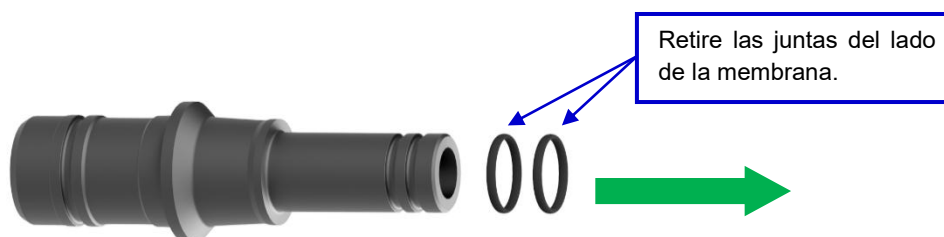


Imagen 4.8.2.3

4.8.2.4. Aplique un poco de lubricante (glicerina) en la junta del adaptador en el lado de la tapa (junta del adaptador), como se muestra en la siguiente imagen.

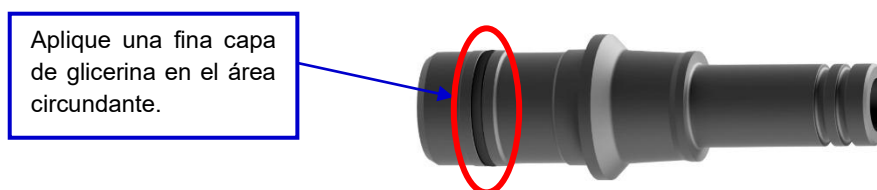


Imagen 4.8.2.4

4.8.2.5. Retire la junta de la sealing plate del **LADO DE ALIMENTACIÓN** del recipiente a presión.

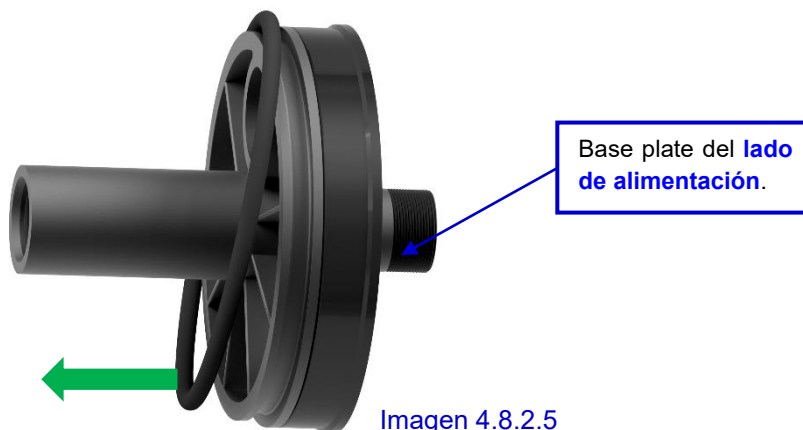


Imagen 4.8.2.5

4.8.2.6. Inserte el adaptador en el puerto de permeado de manera que la junta del adaptador quede colocada casi al borde.

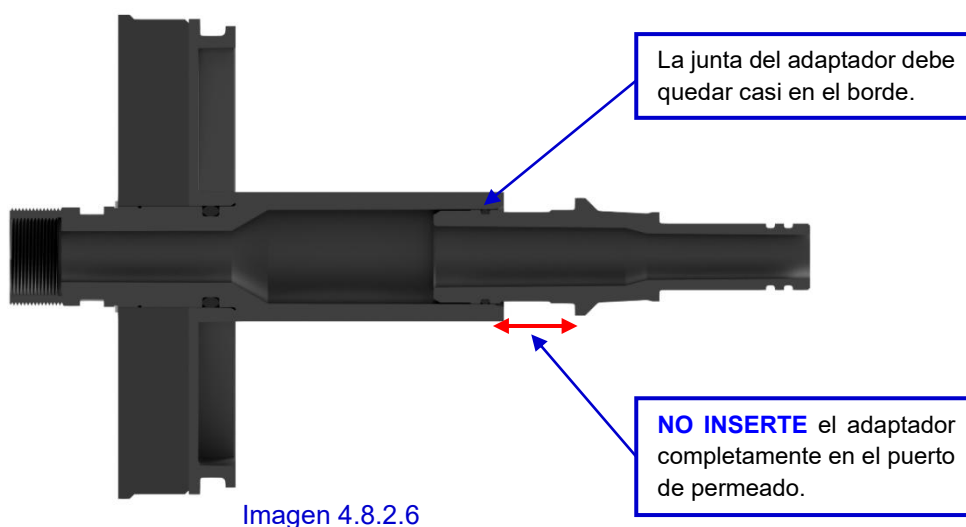


Imagen 4.8.2.6

4.8.2.7. Inserte la tapa junto con el adaptador en el recipiente a presión.

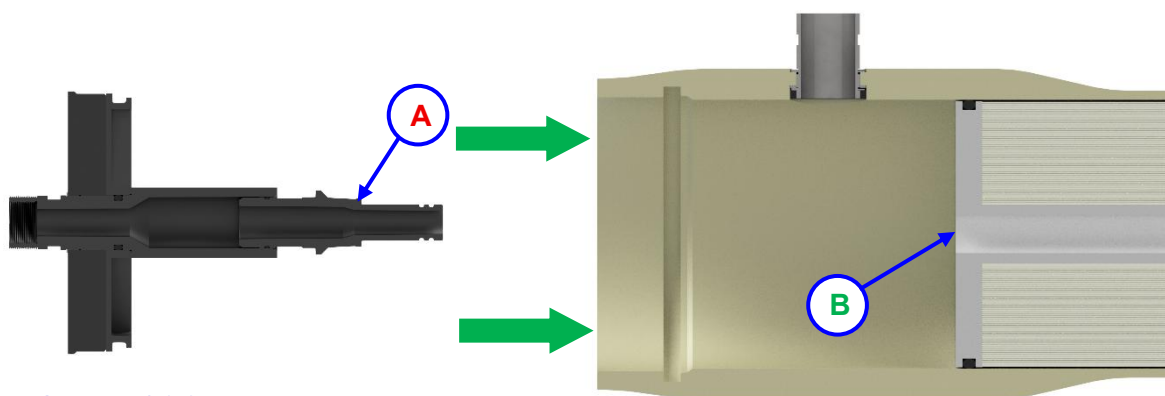


Imagen 4.8.2.7

4.8.2.8. Deslice lentamente el conjunto de tapa y adaptador hacia dentro en el recipiente a presión, de modo que el adaptador entre en el tubo central de permeado de la membrana. Al no tener junta, el adaptador se deslizará suavemente hasta que el punto "A" haga contacto con el punto "B", como se muestra en la siguiente imagen.

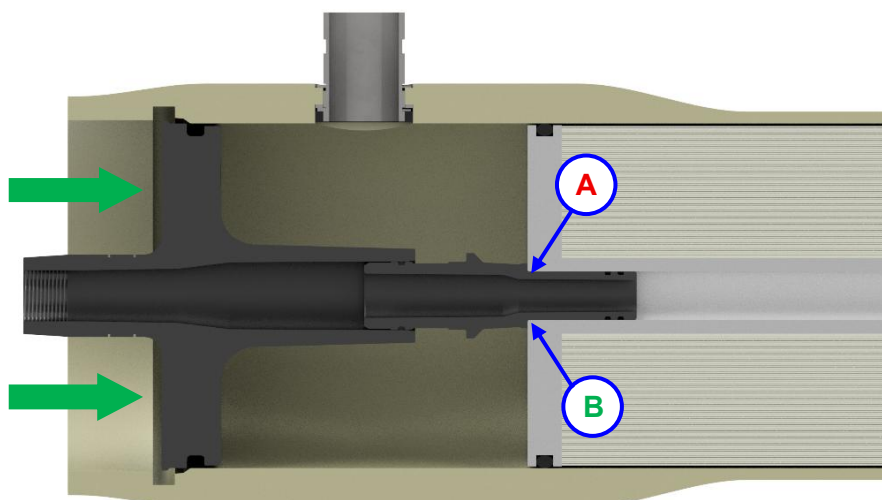


Imagen 4.8.2.8

4.8.2.9. A partir de este punto, notará cierta resistencia debido a la junta del adaptador. Continúe presionando la tapa hacia dentro hasta que alcance su posición final dentro del recipiente a presión.

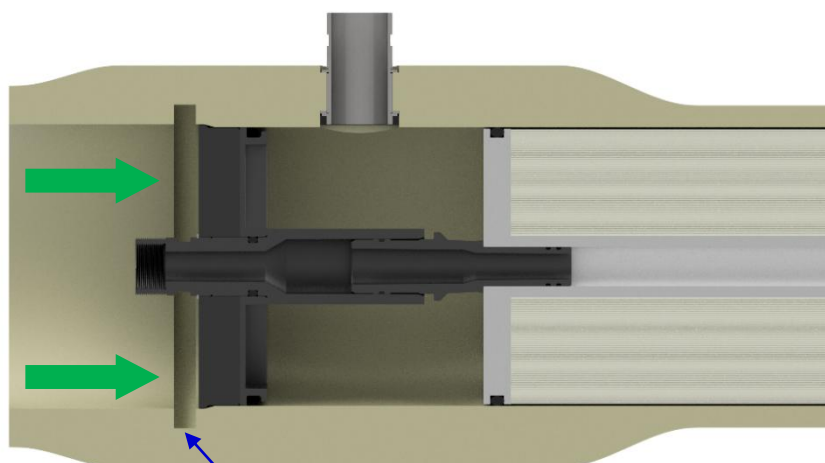


Imagen 4.8.2.9

La tapa habrá alcanzado su posición final cuando la ranura sea completamente visible.

4.8.2.10. Retire la tapa sin desmontar el adaptador y mida la distancia "X".

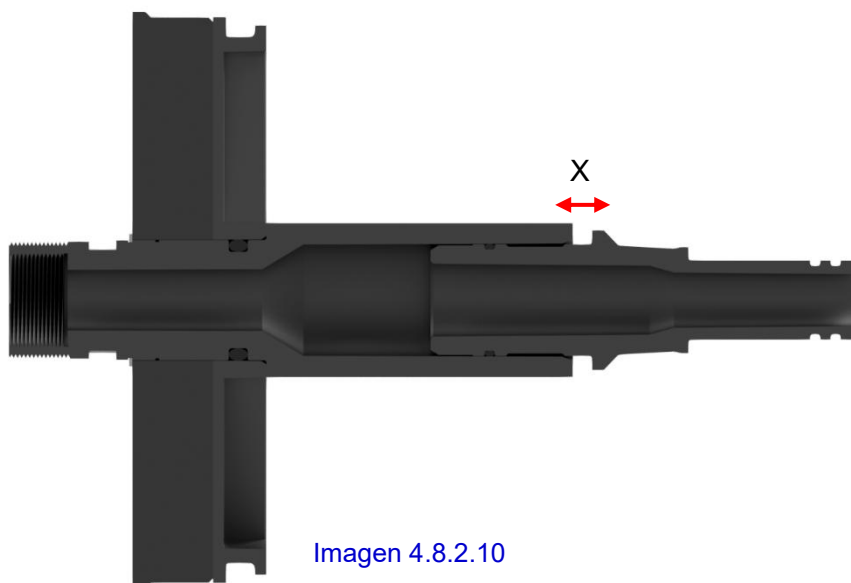


Imagen 4.8.2.10

4.8.2.11. Para compensar las tolerancias de las membranas y otros elementos en el montaje del recipiente a presión, añadiremos un disco espaciador de 1 mm a la medida "X".

La distancia "X+1 mm" corresponde a la holgura real para este recipiente a presión. Esta holgura debe compensarse instalando una cantidad adecuada de discos espaciadores entre el adaptador y el puerto de permeado.

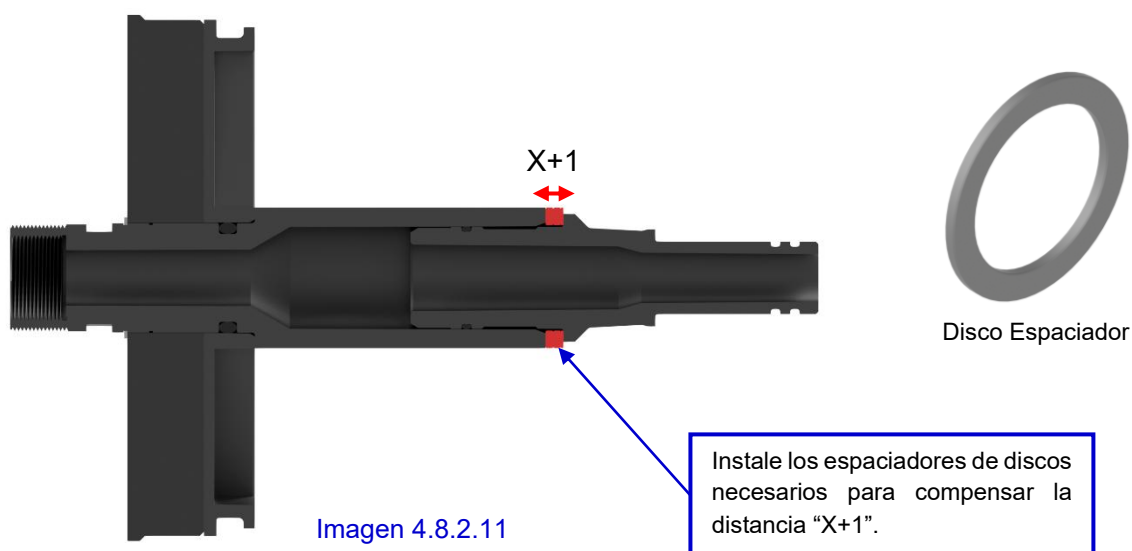


Imagen 4.8.2.11

4.8.2.12. **Repita este proceso para cada recipiente a presión** para determinar la distancia de ajuste real para cada uno.

4.9. Instalación / Extracción de Puertos Laterales.

4.9.1. La correcta instalación de los puertos laterales determina la calidad del producto final y previene posibles fugas. Una instalación incorrecta puede dañar el recipiente. Aplicar demasiada fuerza durante la instalación puede causar grietas en el recipiente a presión.

4.9.2. Herramientas.

- Manual pusher (part number 069-800-9000) (A)
- Adaptador para el manual pusher (B) & herramienta de guía (G).
- Glicerina o jabón para lubricar.
- Destornillador plano.
- Trapos.
- Martillo de goma.
- Kit de Puerto para su intalación: Puerto (C), aro de retención (D), Junta del puerto (E), Disco del puerto (F).

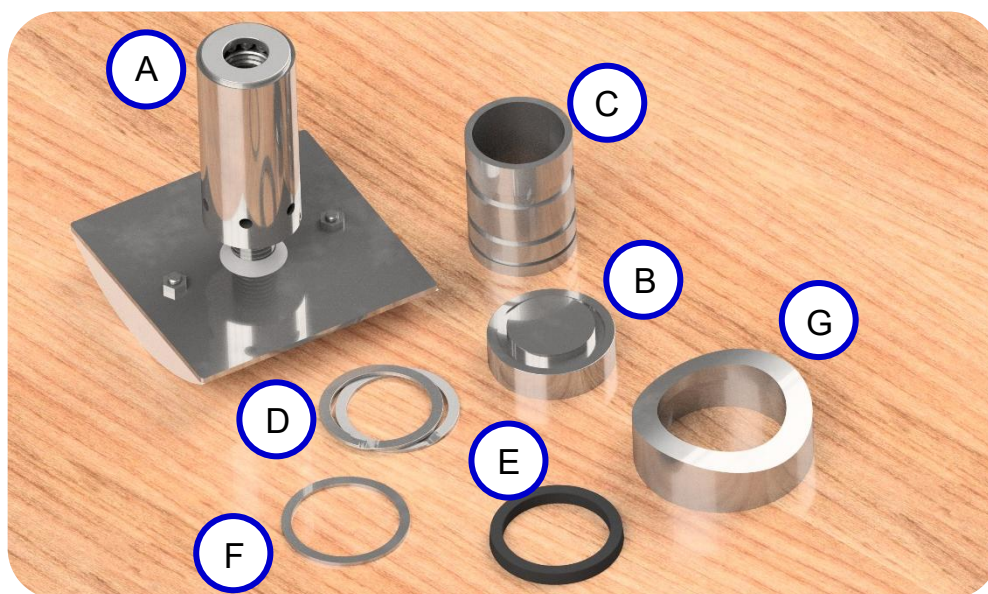
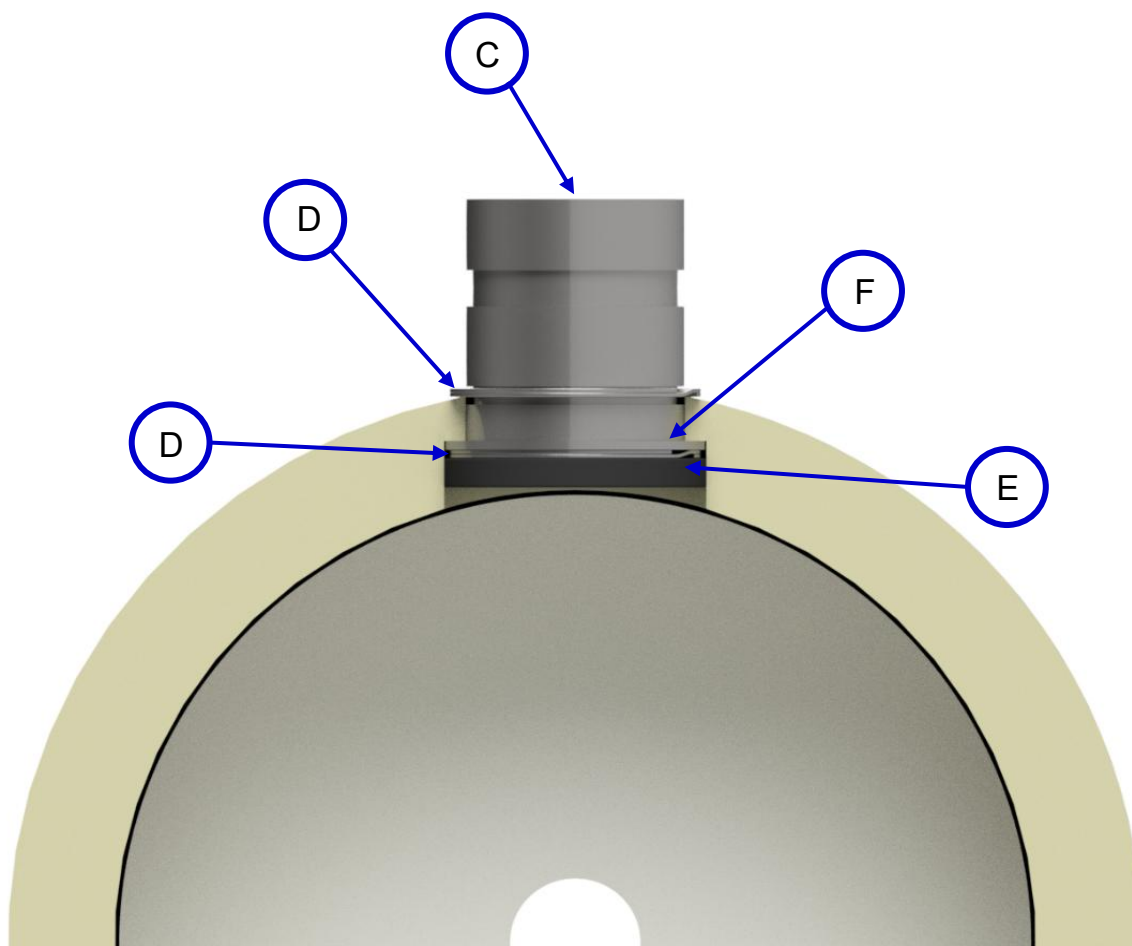


Imagen 4.9.2

4.9.3. La siguiente imagen muestra las diferentes partes que componen un kit de montaje de puertos.



KIT DE MONTAJE DE PUERTOS:

Puerto lateral (C)
Aro de retención (D)
Junta de puerto (E)
Disco del puerto (F).

4.9.4. Una se haya limpiado y secado el área de trabajo en el extremo del recipiente a presión, tome el “Manual pusher” junto con el adaptador (B) adecuado al diámetro de puerto lateral y colóquelo sobre “Manual pusher” (A).

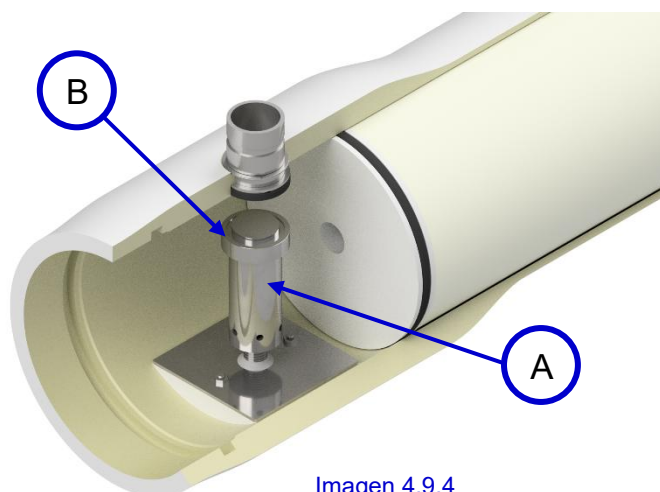


Imagen 4.9.4

4.9.5. Coloque el “Manual pusher” dentro del recipiente, justo debajo del puerto lateral. Asegúrese de que el “Manual pusher” esté alineado con el eje del puerto.

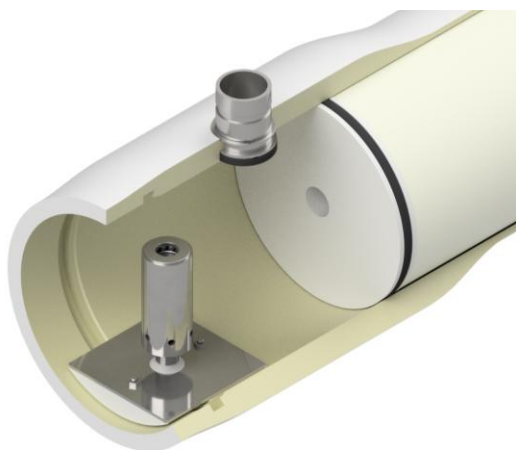


Imagen 4.9.5.1



Imagen 4.9.5.2 Asegúrese de que el “Manual pusher” esté alineado con el eje del puerto.

4.9.6. Comience a levantar el “Manual pusher”, aumente la presión sobre el puerto lateral poco a poco, permitiendo que el adaptador se asiente debajo del puerto. Si el “Manual pusher” no está en su lugar (completamente alineado), debe liberarse la presión.

Una vez colocado el “Manual pusher”, se debe aumentar la presión hasta que el aro de retención del puerto lateral se pueda retirar fácilmente. (Siempre debe usar la presión mínima que permita retirar el aro de retención).

TIP. Puedes utilizar un destornillador para girar el cuerpo del “Manual Pusher”.

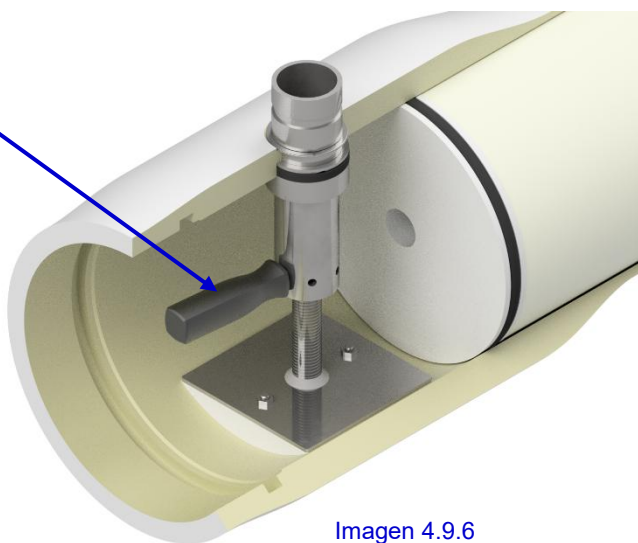


Imagen 4.9.6

4.9.7. Retire el aro de retención (E) utilizando un destornillador plano.

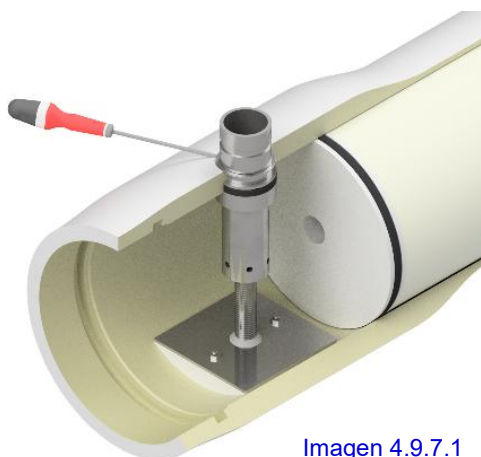


Imagen 4.9.7.1

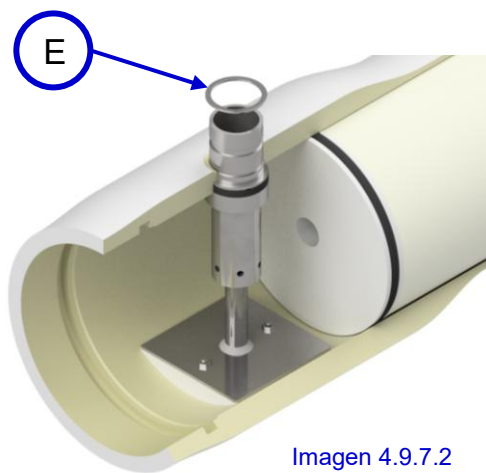


Imagen 4.9.7.2

4.9.8. Libere la presión del “Manual Pusher”. Retire el “Manual pusher” de debajo del puerto lateral. Retire el conjunto de piezas del puerto lateral. Si es necesario, puede usar un martillo de teflón.



Imagen 4.9.8.1

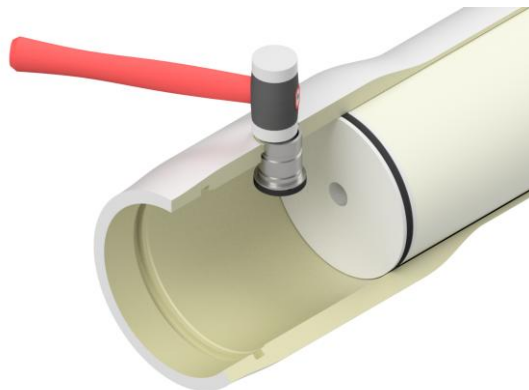
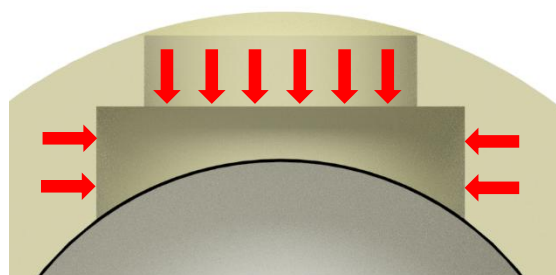


Imagen 4.9.8.2 si fuera necesario se podría utilizar un martillo de teflón.

4.9.9. Prepare la zona donde se colocará la junta. Limpie la zona con un paño seco. Así se eliminará cualquier resto de suciedad.



Imagen 4.9.9



Detalle A. Área que debe ser limpiada.

4.9.10. Antes de la instalación en el recipiente, se debe preparar el puerto lateral (C). El aro de retención (D) debe colocarse en la ranura inferior del puerto.

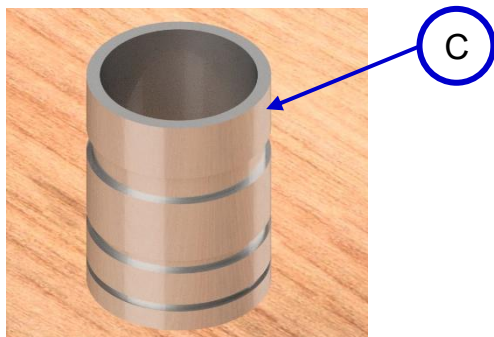


Imagen 4.9.10.1

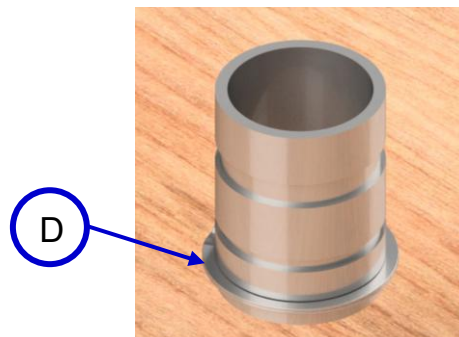


Imagen 4.10.10.2

4.9.11. A continuación, colocamos el disco (C) apoyado sobre el aro de retención (D) que acabamos de colocar anteriormente.

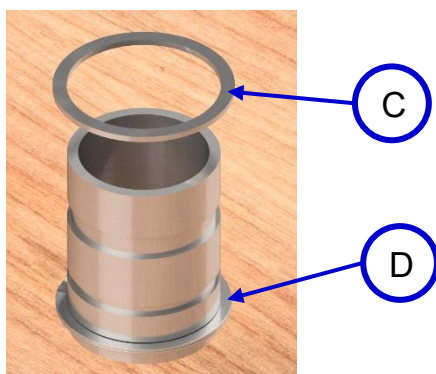


Imagen 4.9.11.1

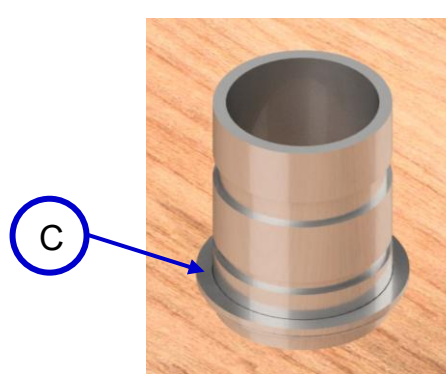


Imagen 4.9.11.2

4.9.12. Luego, coloque la junta en su lugar (E). Tenga en cuenta que la junta tiene forma trapezoidal. **El diámetro mayor debe estar en la parte inferior.**

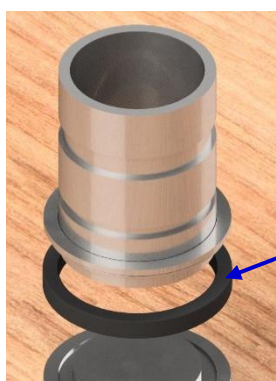


Imagen 4.9.12.1



Imagen 4.9.12.2

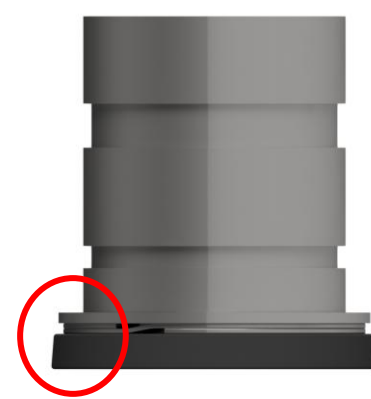


Imagen 4.9.12.3 La junta tiene forma trapezoidal. El diámetro mayor debe estar en la parte inferior.

4.9.13. El siguiente paso es colocar el puerto, con todos los accesorios que se montaron en los pasos anteriores, sobre el adaptador para el “Manual pusher” (B).



Imagen 4.9.13.1

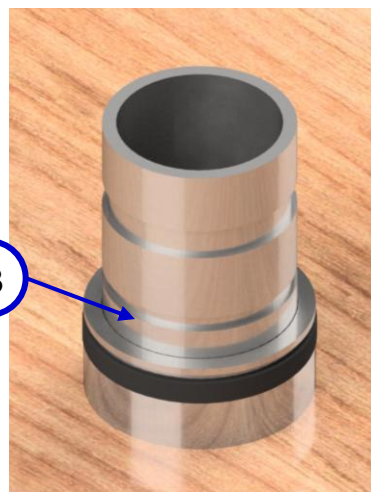


Imagen 4.9.13.2

4.9.14. Finalmente, coloque el puerto lateral y el adaptador para el “Manual pusher” (B) que preparamos en el último paso, dentro de la herramienta de guía (G). De ahora en adelante, nos referiremos a este conjunto de piezas como el paquete de montaje del puerto.

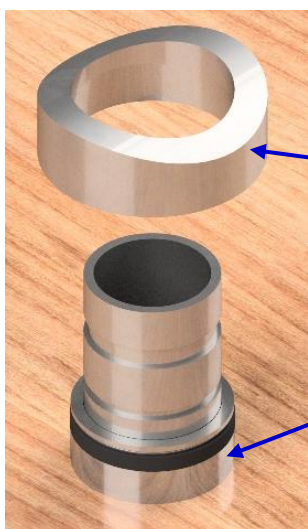


Imagen 4.9.14.1

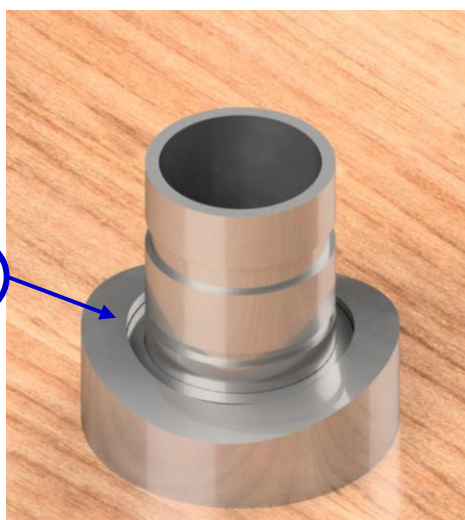
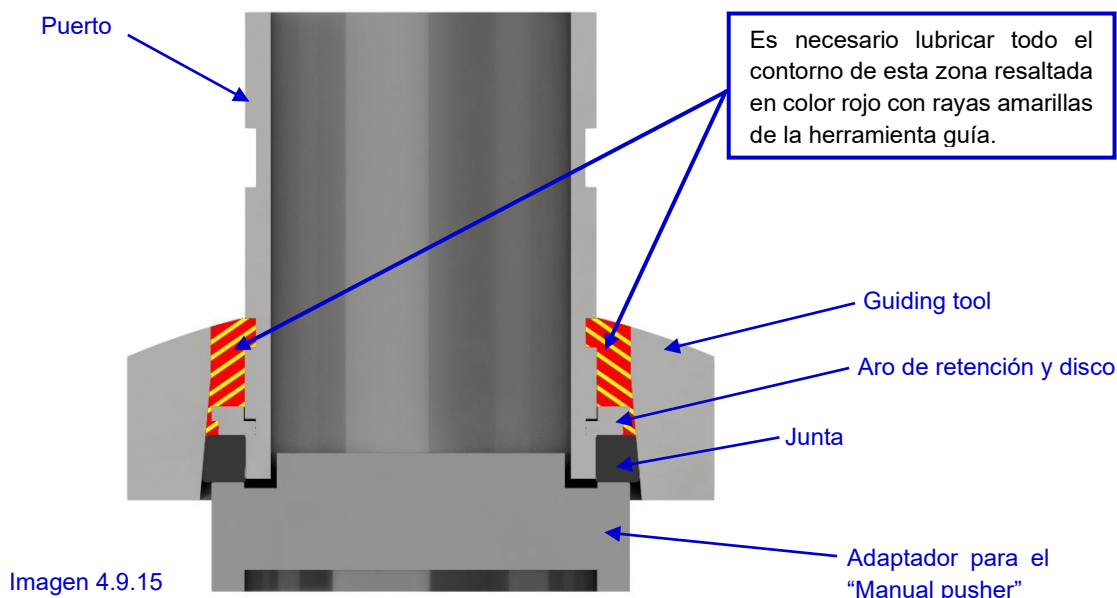


Imagen 4.9.14.2 De ahora en adelante, nos referiremos a este conjunto de piezas como el paquete de montaje del puerto.

4.9.15. Para suavizar el deslizamiento de la junta a lo largo de la herramienta guía hasta que alcance su posición final en el orificio del puerto lateral del recipiente a presión, es necesario lubricar esta área de la herramienta guía utilizando jabón o glicerina.



4.9.16. Una vez limpia y seca la zona de trabajo en el extremo del recipiente a presión, el siguiente paso es colocar el paquete de montaje dentro del recipiente. Debe sujetarse con la mano por la parte inferior para evitar que la herramienta guía se separe. Es fundamental alinear correctamente la herramienta guía (G) dentro del recipiente a presión. Tenga en cuenta que la forma de esta herramienta está diseñada para que su superficie se apoye completamente en el contorno interior del recipiente a presión.

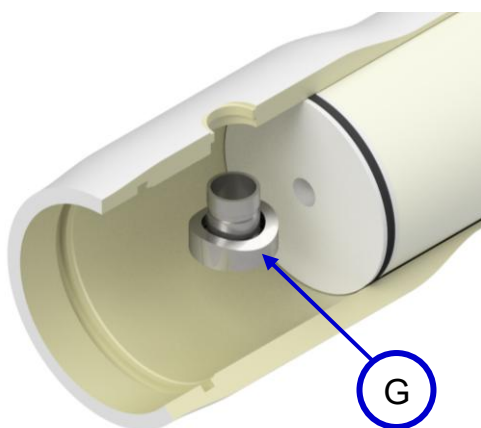


Imagen 4.9.16.1. Sujete el paquete de montaje con la mano por la parte inferior para evitar que la herramienta guía se separe.

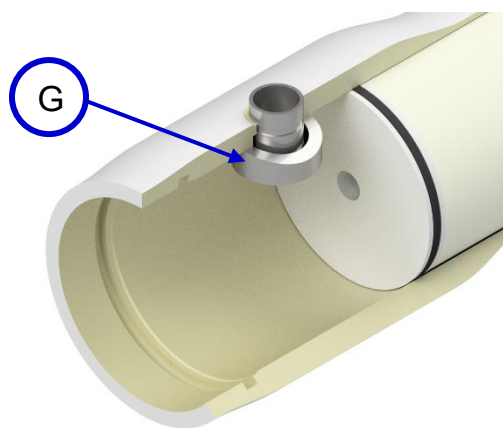


Imagen 4.9.16.2 Es muy importante alinear correctamente la herramienta guía dentro del recipiente a presión.

4.9.17. A continuación, coloque el “Manual pusher” dentro del recipiente, justo debajo del paquete de montaje lateral. Comience a aumentar la presión poco a poco, permitiendo que el cabezal del “Manual pusher” se asiente en su posición.

4.9.18. Si el “Manual pusher” no está en su lugar (completamente alineado), se debe liberar la presión. Una vez colocado el “Manual pusher”, se debe aumentar la presión hasta que el anillo de retención del puerto lateral se pueda instalar fácilmente. (Siempre debe usar la presión mínima que permita instalar el aro de retención).

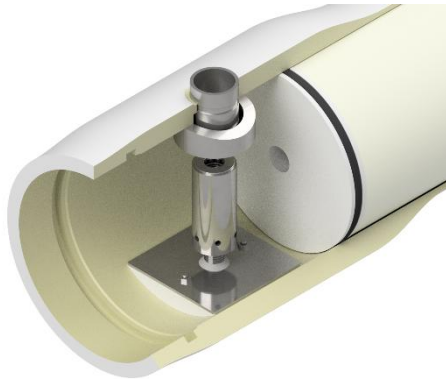


Imagen 4.9.18.1

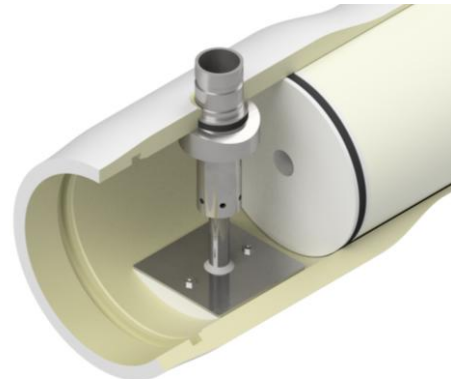


Imagen 4.9.18.2 Debes utilizar siempre la presión mínima que permita instalar el aro de retención.

4.9.19. Es muy importante que el puerto esté alineado con la herramienta guía para asegurar la correcta inserción de la junta en el orificio del puerto.

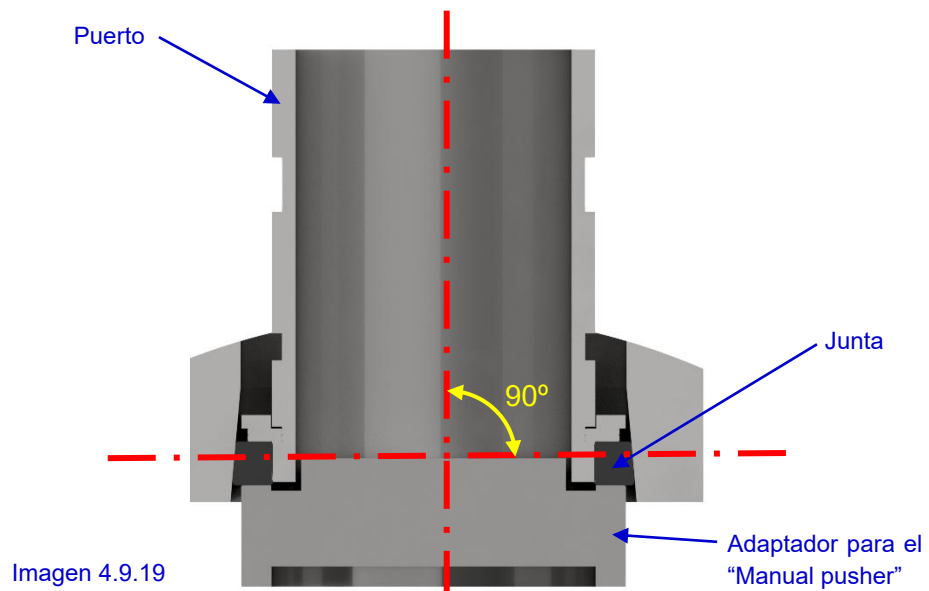


Imagen 4.9.19

4.9.20. Puede usar cinta de carroceros (o similar) para evitar que el rodamiento de la parte superior del “Manual pusher” se afloje durante el proceso de instalación. No se recomienda usar cinta aislante ni similar, ya que es demasiado resistente.



Imagen 4.9.20

4.9.21. Puede utilizar un destornillador para girar el cuerpo del “Manual pusher”.

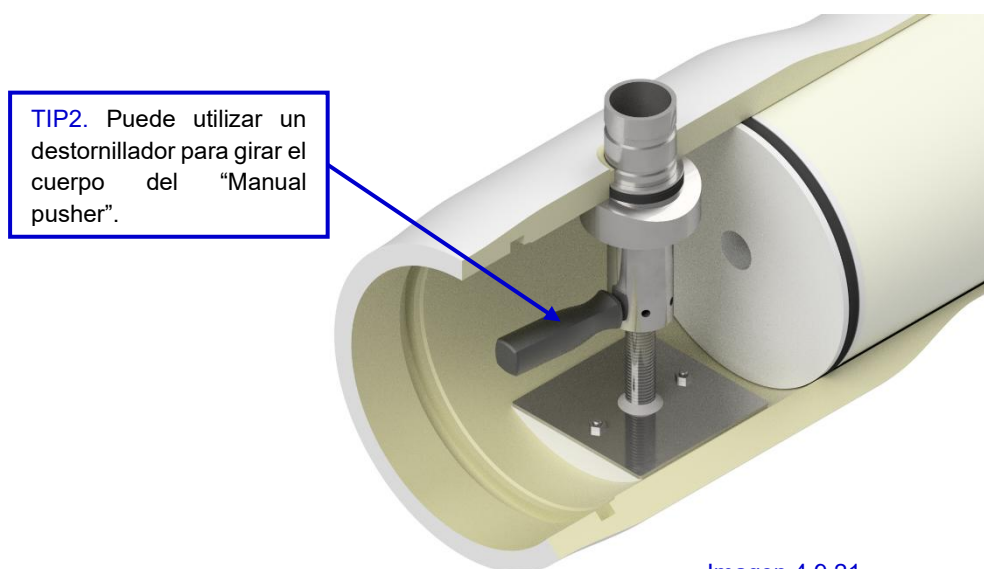


Imagen 4.9.21

4.9.22. Una vez que el paquete de montaje haya entrado lo suficiente en el orificio del puerto, se retirará la herramienta guía (G). La dejaremos en la parte inferior, ya que no será necesaria para el resto del procedimiento.

Cuando la ranura del aro de retención superior sea completamente visible desde el exterior del recipiente a presión y, por lo tanto, el aro de retención del puerto lateral se pueda instalar fácilmente, pare de aumentar la presión. Instale el anillo de retención (C) con un destornillador plano.

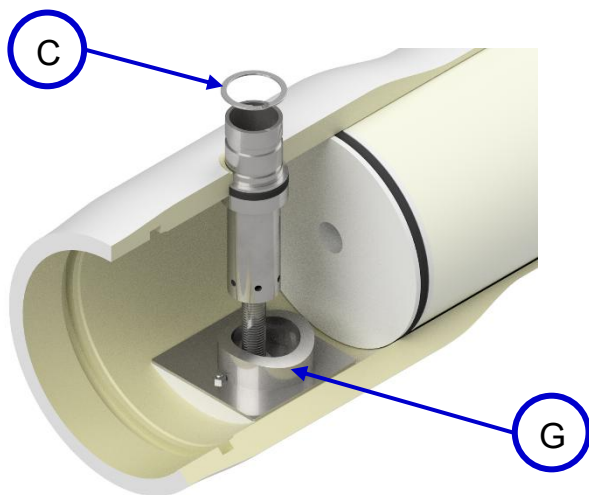


Imagen 4.9.22.1

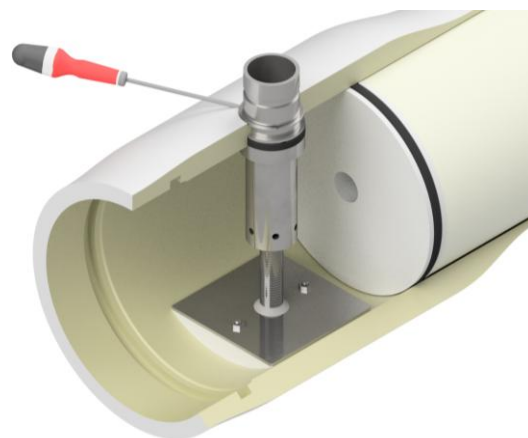


Imagen 4.9.22.2

4.9.23. Libere la presión del “Manual pusher”. Retire el “Manual pusher” de debajo del puerto lateral. En este punto, el puerto lateral está ensamblado.



Imagen 4.9.23

4.10. Instalación / Extracción de puertos laterales. (Modelos de Puertos antiguos).

4.10.1. La correcta instalación de los puertos laterales determina la calidad del producto final y previene posibles fugas. Una instalación incorrecta puede dañar el recipiente. Aplicar demasiada fuerza durante la instalación puede causar grietas en el recipiente.

4.10.2. Herramientas.

- Manual pusher (part number 069-800-9000) (A)
- Adaptadores para el manual pusher (B).
- Jabón o glicerina para lubricar.
- Laca transparente bicomponente para sellar superficies.
- Destornillador plano.
- Papel de lija.
- Martillo de goma.
- Cutter.
- KIT puerto lateral para instalación: Puerto lateral (C), Aro de retención (D), Junta para puerto lateral (E), Disco para puerto lateral (F).

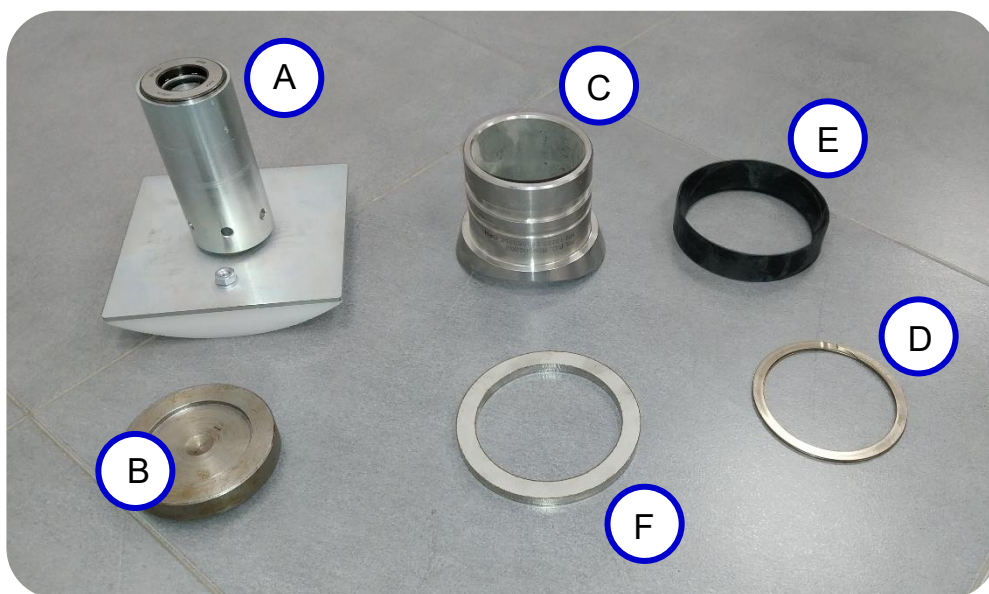
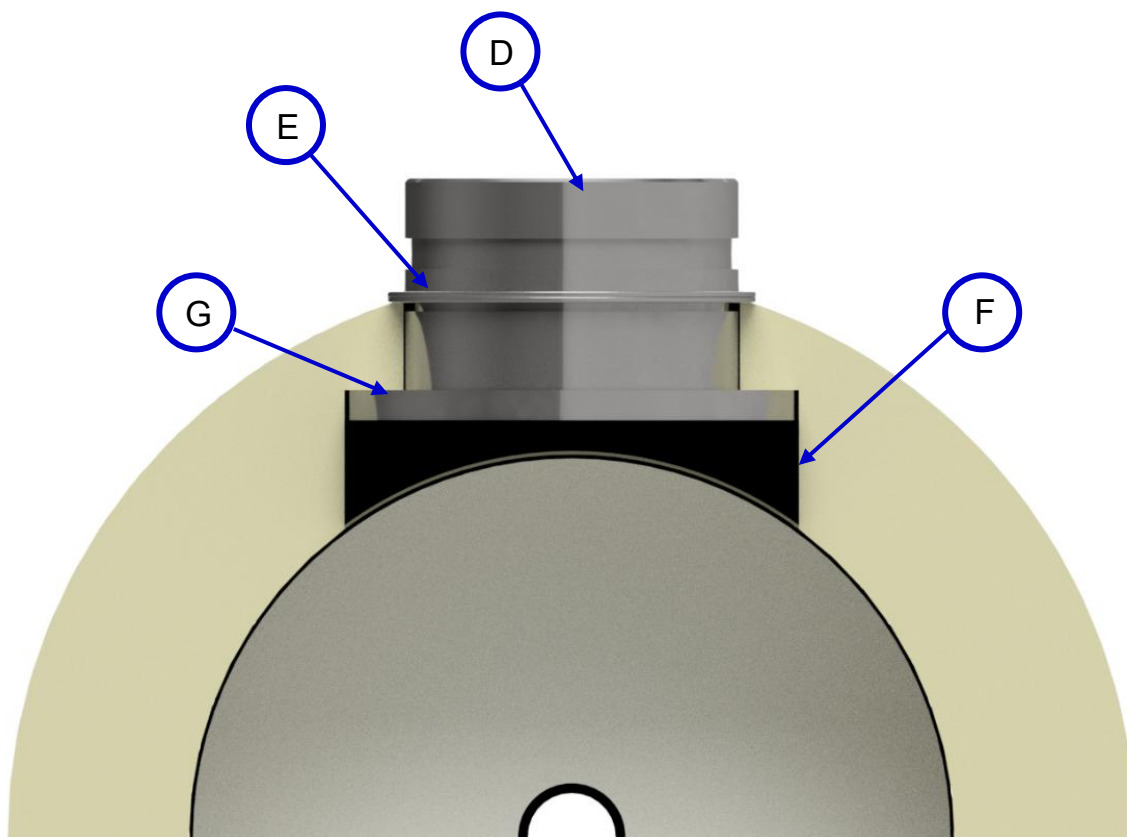


Imagen 4.10.2

4.10.3. La siguiente imagen muestra las diferentes partes que componen un kit de montaje de puerto lateral.



KIT DE MONTAJE DE PUERTO LATERAL:

Puerto lateral (D)

Aro de retención (E)

Junta para el puerto (F)

Disco para el puerto (G). *Nota: no todos los modelos lo usan.*

4.10.4. Tome el adaptador (C) del empujador manual con el diámetro acorde al modelo del puerto lateral y ajústelo al empujador manual.

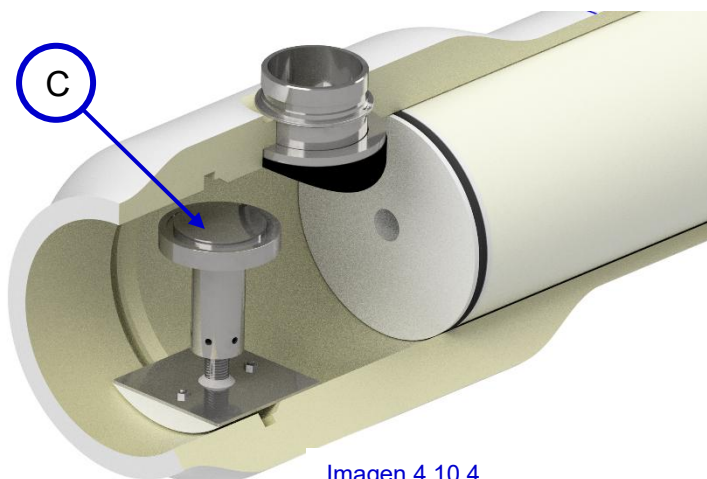


Imagen 4.10.4

4.10.5. Coloque el “Manual pusher” dentro del recipiente, justo debajo del puerto lateral. Asegúrese de que esté alineado con el eje del puerto.

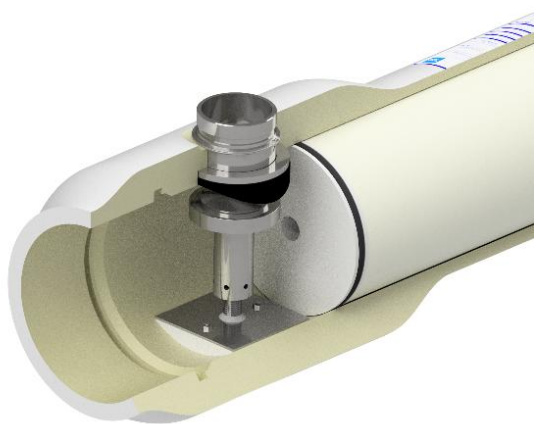


Imagen 4.10.5.1

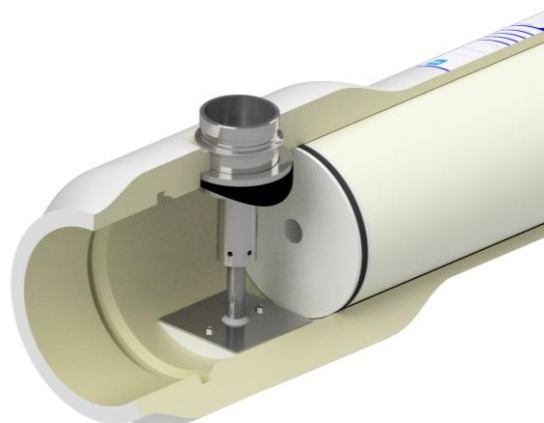


Imagen 4.10.5.2 Asegúrese de que el “Manual pusher” esté alineado con el eje del puerto lateral.

4.10.6. Comience a elevar el “Manual pusher”, aumentando la presión sobre el puerto lateral poco a poco, permitiendo que el cabezal del “Manual pusher” se asiente en su posición. Si el “Manual pusher” no está en su lugar (completamente alineado), debe liberarse la presión. Una vez que el “Manual pusher” esté en su lugar, debe aumentarse la presión hasta que el aro de retención del puerto lateral pueda retirarse fácilmente. **(Siempre debe usar la presión mínima que permita retirar el anillo de retención).**

TIP. Puede utilizar un destornillador para girar el cuerpo del “Manual pusher”.

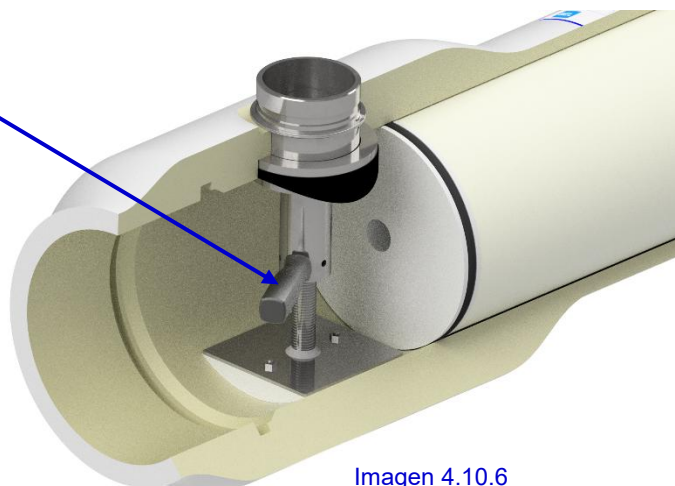


Imagen 4.10.6

4.10.7. Retire el aro de retención (E) utilizando un destornillador plano.

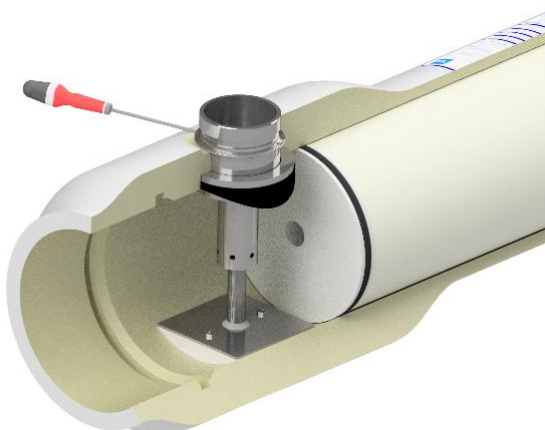


Imagen 4.10.7.1

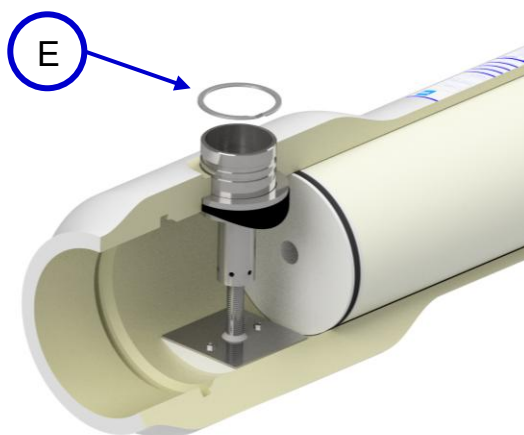


Imagen 4.10.7.2

4.10.8. Libere la presión del “Manual pusher”. Retire el “Manual pusher” de debajo del puerto lateral. Retire el conjunto del puerto lateral. Si es necesario, puede usar un martillo de teflón.

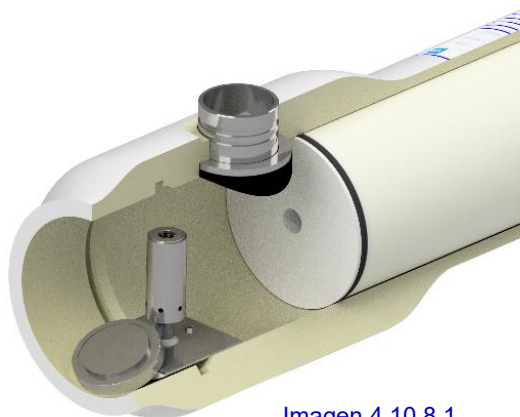


Imagen 4.10.8.1

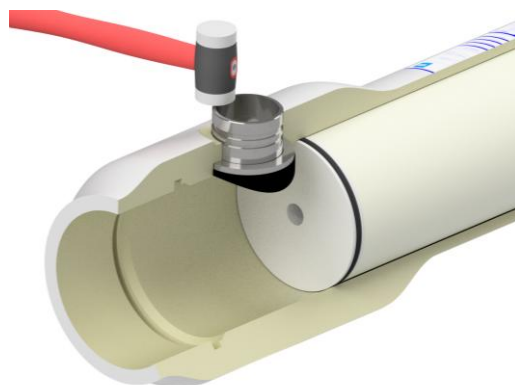
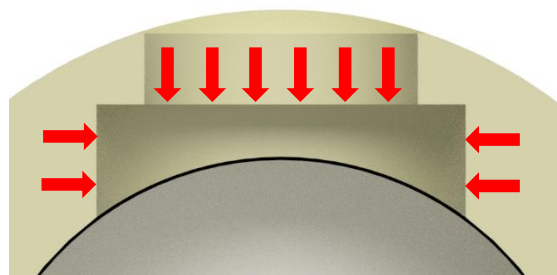


Imagen 4.10.8.2 Si es necesario se puede utilizar un martillo de teflón.

4.10.9. Prepare la zona donde se colocará la junta. Limpie la zona con un paño seco. Así se eliminará cualquier resto de suciedad.



Detalle A. Área que necesita ser tratada.

4.10.10. Coloque el disco (G) si es necesario (algunos modelos de recipientes a presión no lo utilizan). Aplique una fina capa de glicerina a la junta para lubricarla. Coloque la junta (F) en el interior del recipiente.

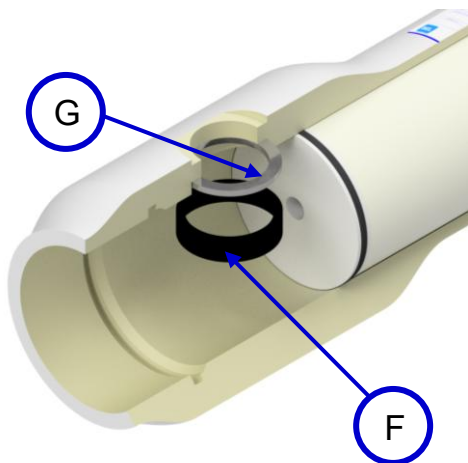


Imagen 4.10.10.1



Imagen 4.10.10.2

4.10.11. Coloque el puerto lateral dentro del orificio y gírelo según la superficie interior del recipiente. Coloque el “Manual pusher” dentro del recipiente, justo debajo del puerto lateral. Aumente la presión gradualmente, permitiendo que el cabezal del “Manual pusher” se asiente. Si el “Manual pusher” no está en su lugar (completamente alineado), debe liberarse la presión. Una vez que el “Manual pusher” esté en su lugar, aumente la presión hasta que el aro de retención del puerto lateral se pueda instalar fácilmente. **(Siempre utilice la presión mínima que permita instalar el anillo de retención).**

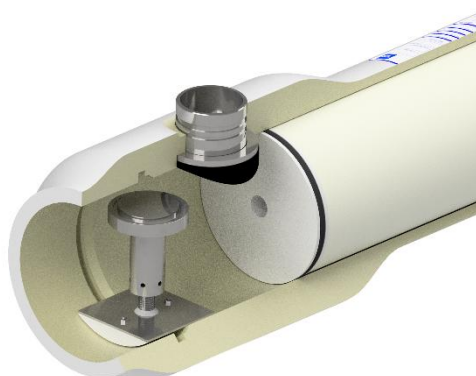


Imagen 4.10.11.1 Coloque el puerto lateral y gírelo según la superficie interior del recipiente.

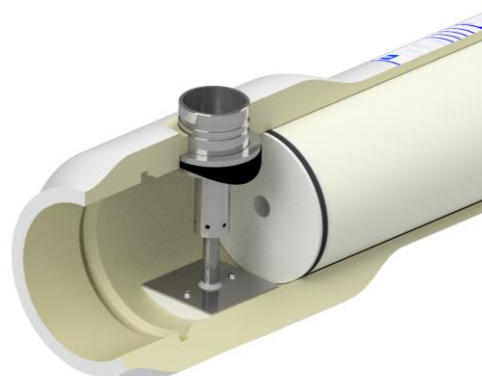


Imagen 4.10.11.2 Se debe utilizar siempre la presión mínima que permita instalar el aro de retención.

4.10.12. Instale el aro de retención (E) utilizando un destornillador plano.

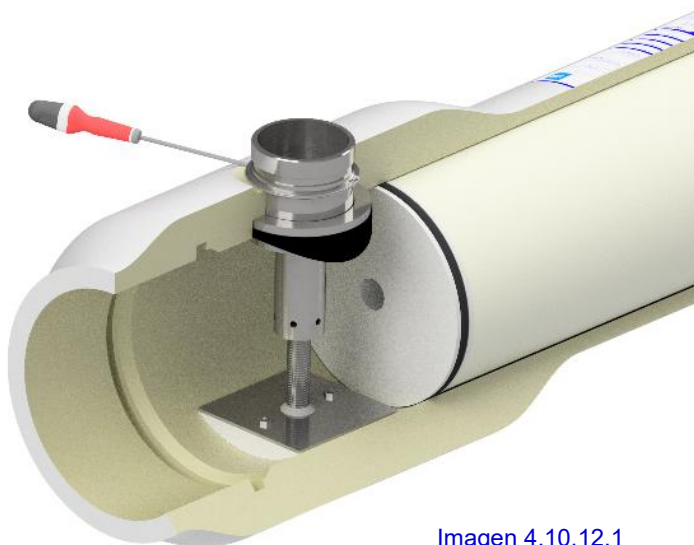


Imagen 4.10.12.1

4.10.13. Libere la presión del “Manual pusher”. Retire el “Manual pusher” de debajo del puerto lateral. En este punto, el puerto lateral está ensamblado, a la espera de retirar el exceso de goma de la junta, como se describe más adelante en este documento.

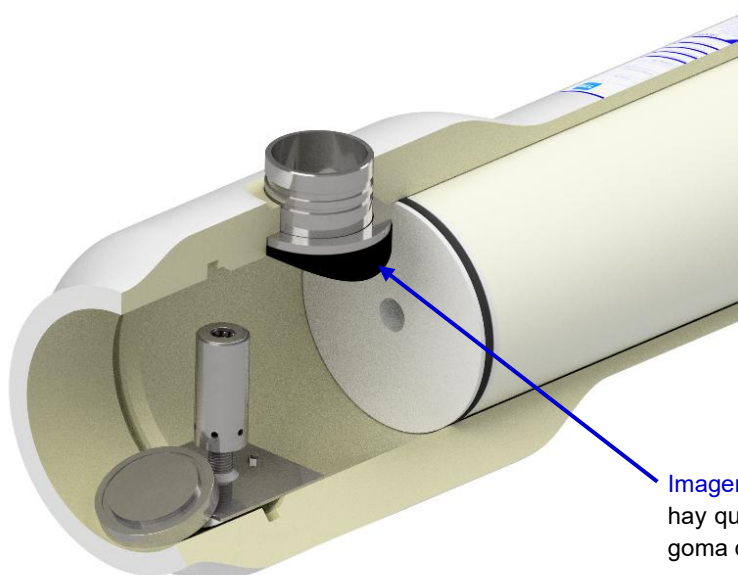


Imagen 4.10.13. Todavía hay que quitar el exceso de goma de la junta.

4.10.14. El propósito de esta sección es describir el procedimiento para eliminar el exceso de goma que queda después de instalar los kits de puertos laterales dentro del recipiente a presión.

Este procedimiento debe realizarse dentro del recipiente a presión con la junta y el puerto lateral completamente instalados.

NUNCA RETIRE EL EXCESO DE GOMA DE LA JUNTA ANTES DE INSTALAR COMPLETAMENTE EL PUERTO LATERAL DENTRO DEL RECIPIENTE.



Imagen 4.10.14.1. Ensamble el puerto lateral antes de retirar el exceso de goma.

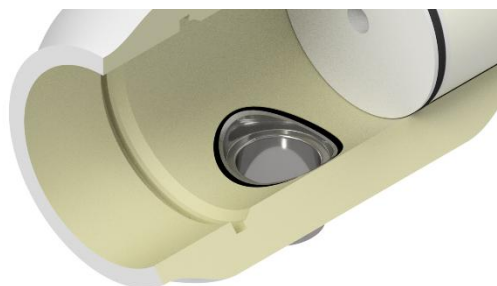


Imagen 4.10.14.2. Montaje del puerto lateral después de retirar el exceso de goma.

4.10.15. Antes de comenzar el corte, remojar la hoja de cutter con un poco de glicerina o jabón puede ayudar a conseguir un corte más fácil y limpio.

4.10.16. Para iniciar el corte, utilice el punto del puerto lateral donde el exceso de goma es menor. Coloque la cuchilla paralela al interior del recipiente a presión. No toque la superficie interior del recipiente a presión con la cuchilla; si es necesario, utilice el puerto metálico como soporte (**NUNCA LA SUPERFICIE INTERIOR DEL RECIPIENTE A PRESIÓN**).

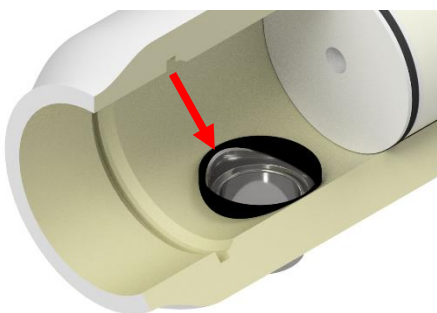


Imagen 4.10.16.1. Para iniciar el corte, utilice este punto o su simétrico.

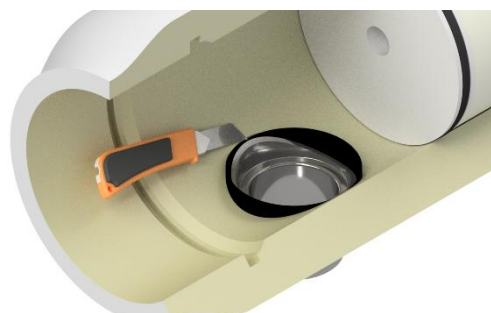
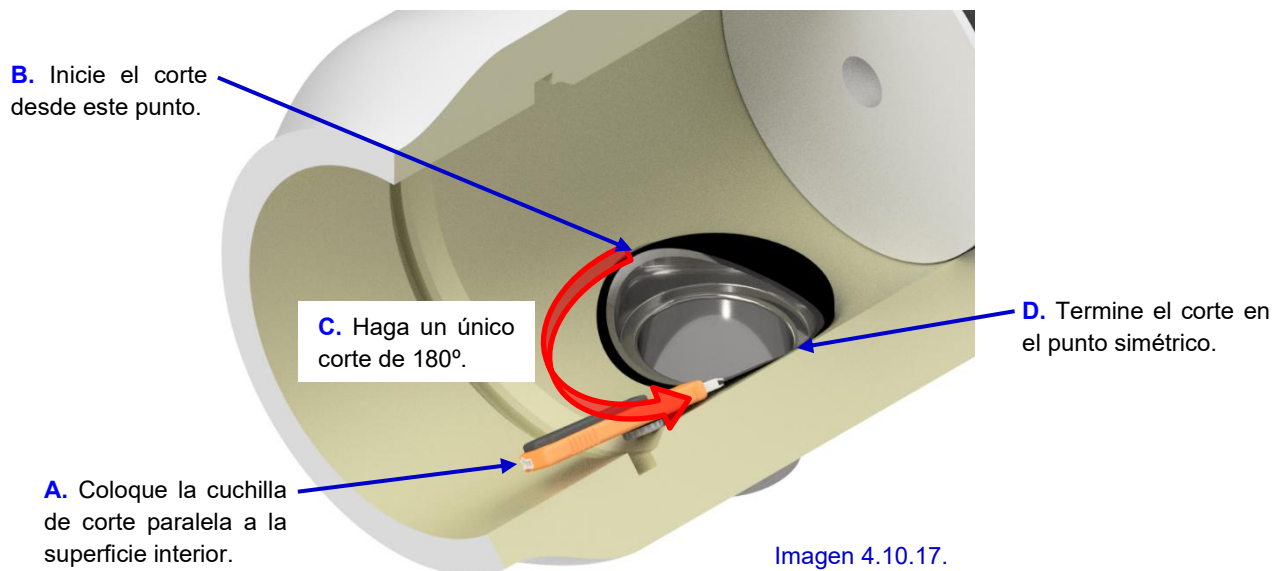


Imagen 4.10.16.2. Coloque la cuchilla paralela a la superficie interior del recipiente a presión. Si es necesario, utilice el puerto metálico (**NUNCA EL RECIPIENTE**) como soporte para la cuchilla.

4.10.17. Realice un solo corte de 180° hasta llegar al punto simétrico con respecto al punto de partida. Evite retirar el exceso de goma haciendo pequeños cortes como si la hoja fuera una sierra para obtener un óptimo acabado superficial.



4.10.18. Una vez realizado el primer corte, habrá retirado la mitad del exceso de goma más cercana al borde del tubo de presión. Repita los mismos pasos para retirar la otra mitad del exceso de goma.

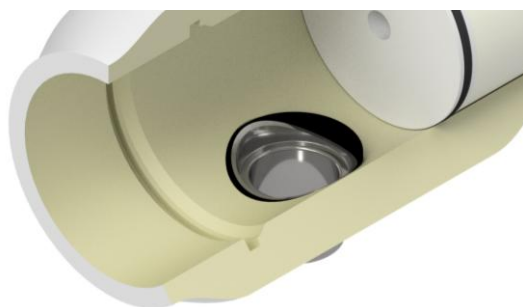


Imagen 4.10.18.1 Después del primer corte habremos eliminado la mitad del exceso de goma.

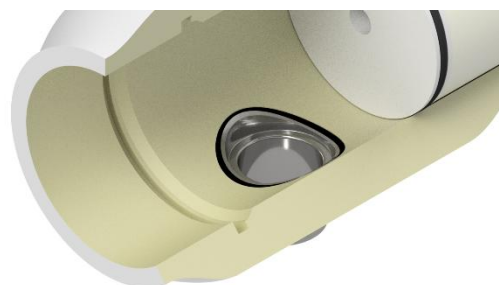


Imagen 4.10.18.2 Repita los mismos pasos para eliminar el exceso de goma restante.

4.11. Sustitución de juntas sin desmontar el Puerto lateral. (Solo para nuevos modelos de puertos)

4.11.1. Este procedimiento está diseñado para reemplazar la junta de un puerto lateral sin desmontarlo del cuerpo del recipiente. Este procedimiento solo es adecuado para modelos nuevos de puerto lateral.

4.11.2. Herramientas:

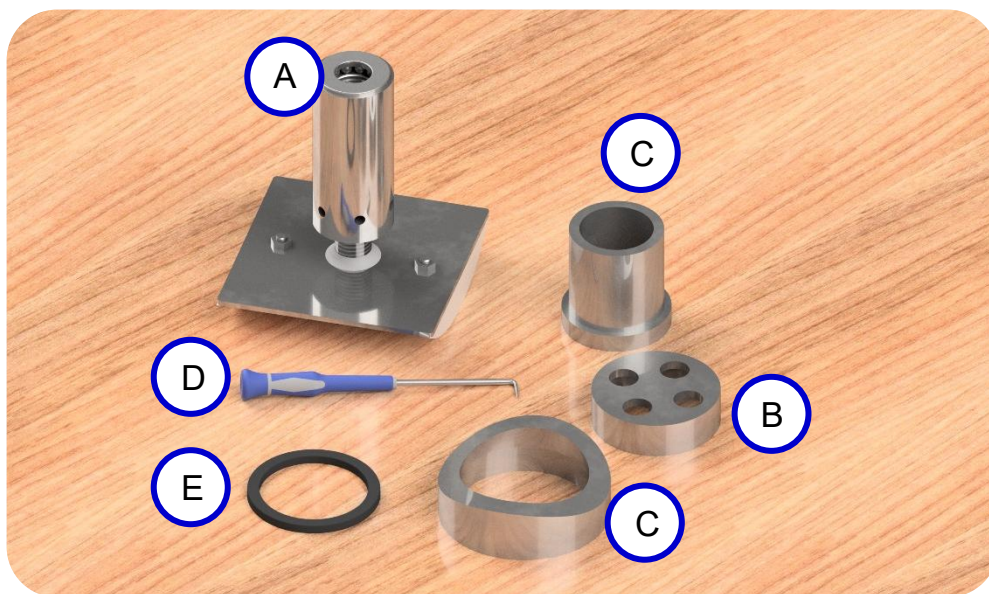


Imagen 4.11.2

- Manual pusher (part number 069-800-9000) (A)
- Adaptador para el manual pusher (B).
- Herramientas de guía (C).
- Gancho (D).
- Junta del puerto (E).

4.11.3. Retire el sello del puerto lateral viejo con el gancho.

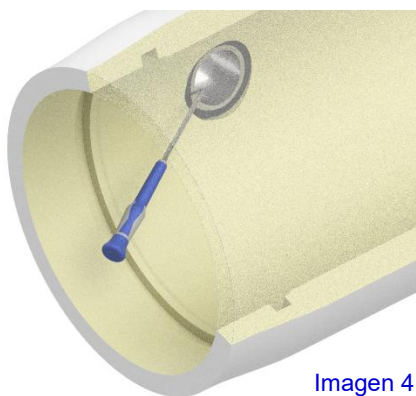


Imagen 4.11.3.1

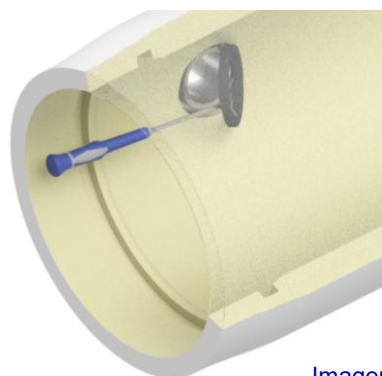


Imagen 4.11.3.2

4.11.4. Monte la junta en la herramienta guía. Tenga en cuenta que la junta tiene forma trapezoidal. El diámetro mayor debe estar en la parte inferior.

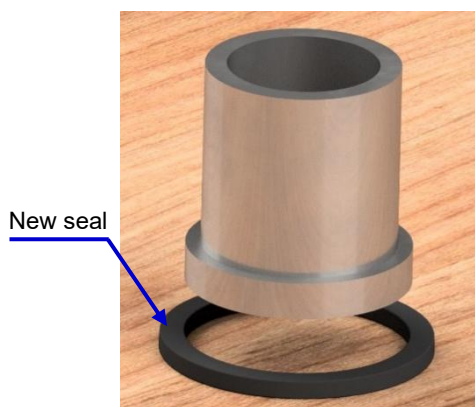


Imagen 4.11.4.1



Imagen 4.11.4.2

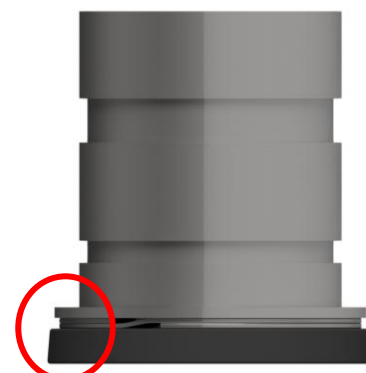


Imagen 4.11.4.3 El sello es trapezoidal. Coloque el diámetro mayor en la parte inferior.

4.115. Aplique una fina capa de glicerina alrededor de la junta tórica.



Imagen 4.11.5

4.11.6. Finalmente, coloque la junta y la herramienta de guía que preparamos en el último paso, dentro de la segunda herramienta de guía. De ahora en adelante, nos referiremos a este conjunto de piezas como el paquete de montaje de junta.

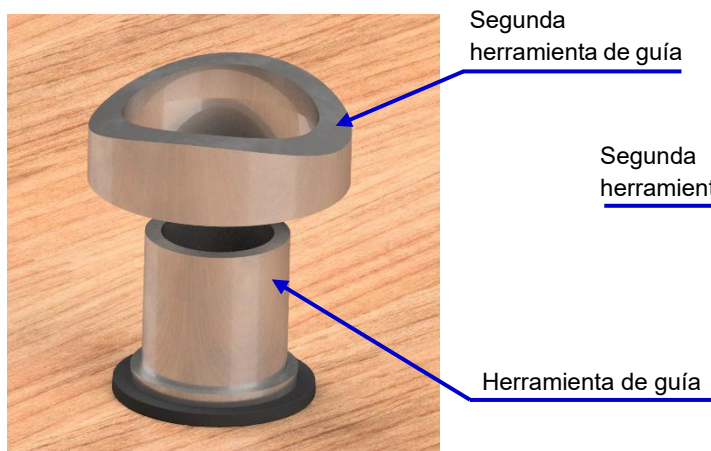


Imagen 4.11.6.1

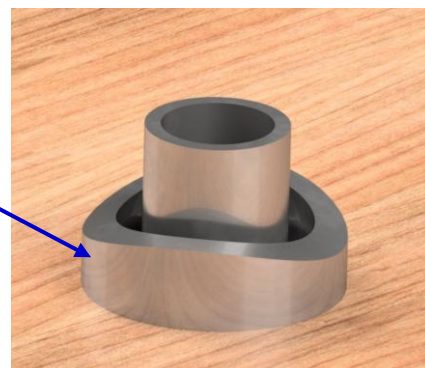


Imagen 4.11.6.2 De ahora en adelante, nos referiremos a este conjunto de piezas como el paquete de montaje de la junta.

4.11.7. Para suavizar el deslizamiento de la junta a lo largo de la herramienta guía hasta que alcance su posición final en el orificio del puerto lateral del recipiente a presión, es necesario lubricar esta área de la herramienta guía utilizando jabón o glicerina.

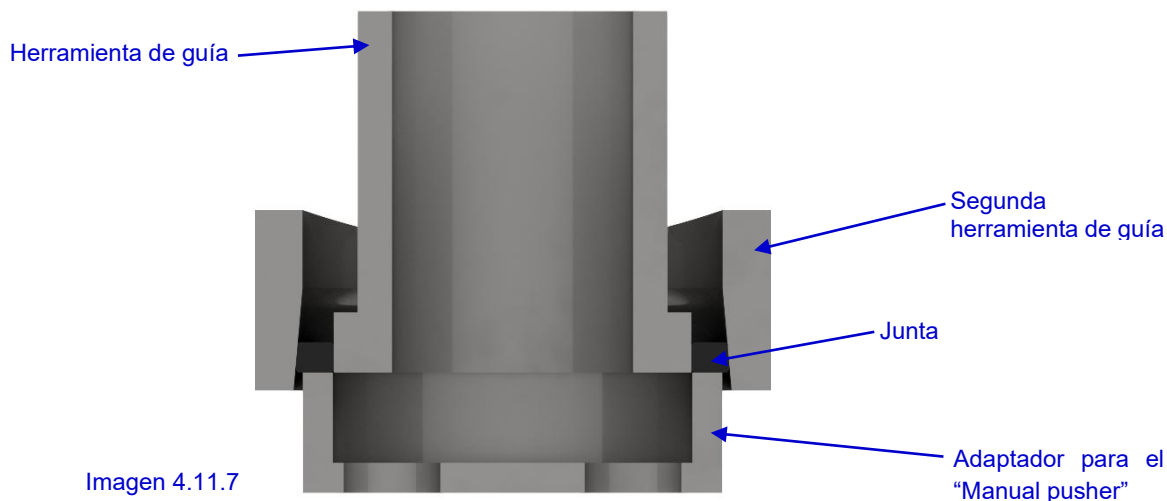


Imagen 4.11.7

4.11.8. Una vez limpia y seca la zona de trabajo del puerto lateral del recipiente a presión, el siguiente paso es colocar el paquete de montaje de la junta dentro del puerto lateral. Es fundamental alinear correctamente la herramienta de guía dentro del puerto lateral. Tenga en cuenta que la forma de la segunda herramienta de guía está diseñada para que su superficie se apoye completamente en el contorno interior del puerto lateral.

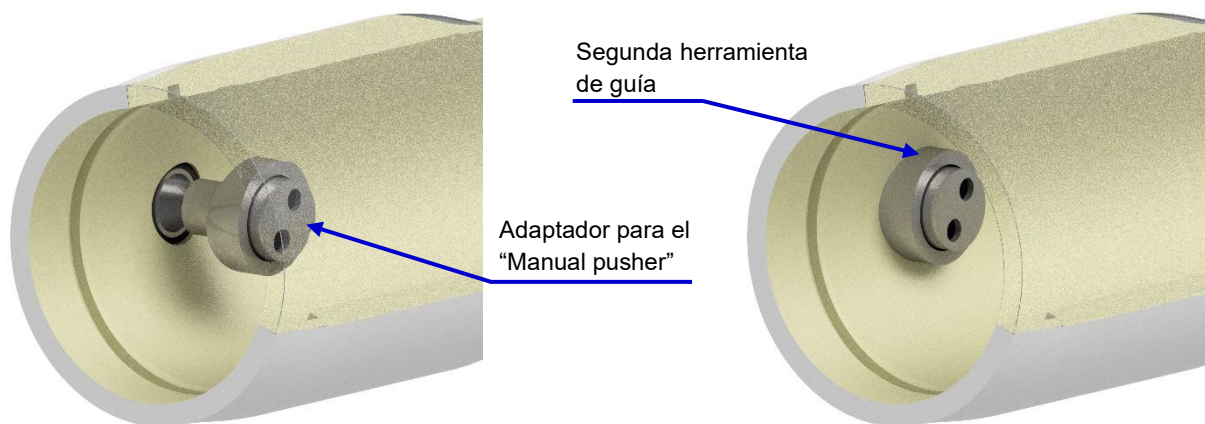


Imagen 4.11.8.1. Sujete el paquete de montaje con la mano para evitar que la herramienta guía se separe.

Imagen 4.11.8.2 Es muy importante alinear correctamente las herramientas dentro del recipiente a

4.11.9. A continuación, coloque el “Manual pusher” dentro del recipiente, alineado con el soporte de montaje. Aumente la presión gradualmente, permitiendo que el cabezal del “Manual pusher” se asiente en su posición.

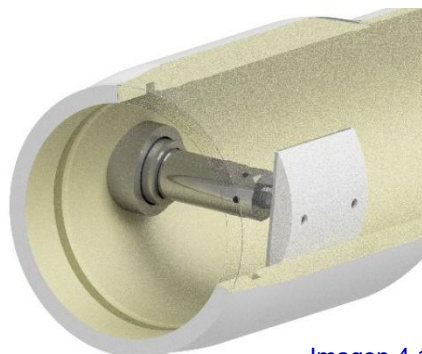


Imagen 4.11.9

4.11.10. Puede utilizar un destornillador para girar el cuerpo del “Manual pusher”.

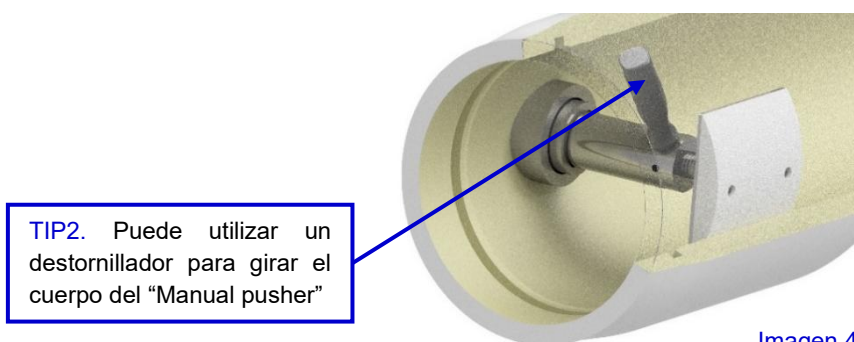


Imagen 4.11.10

4.11.11. Es fundamental que el puerto esté alineado con la herramienta guía para asegurar la correcta inserción de la junta en el orificio del puerto. Si el “Manual pusher” no está en su lugar (completamente alineado), es necesario liberar la presión.

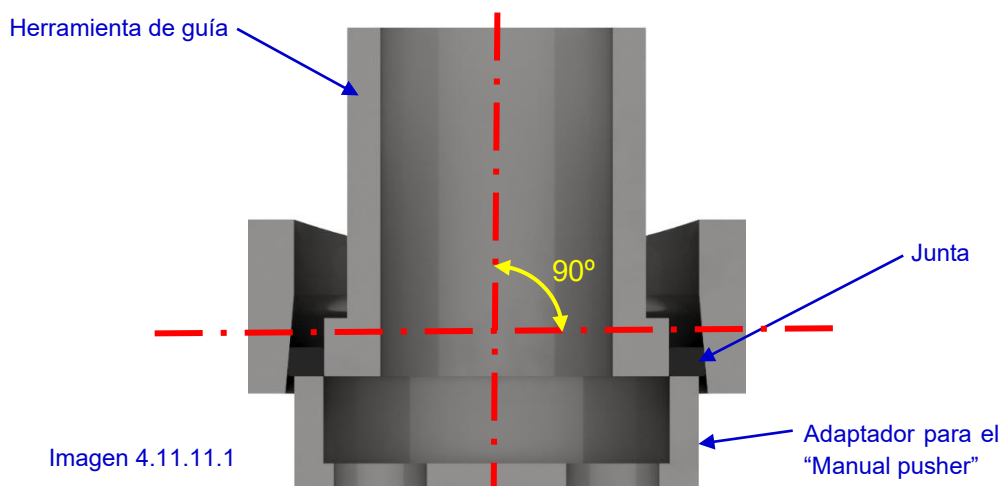


Imagen 4.11.11.1

4.11.12. Puede usar cinta de carroceros (o similar) para evitar que el rodamiento de la parte superior del “Manual pusher” se afloje durante el proceso de instalación. No se recomienda usar cinta aislante ni similar, ya que es demasiado resistente.

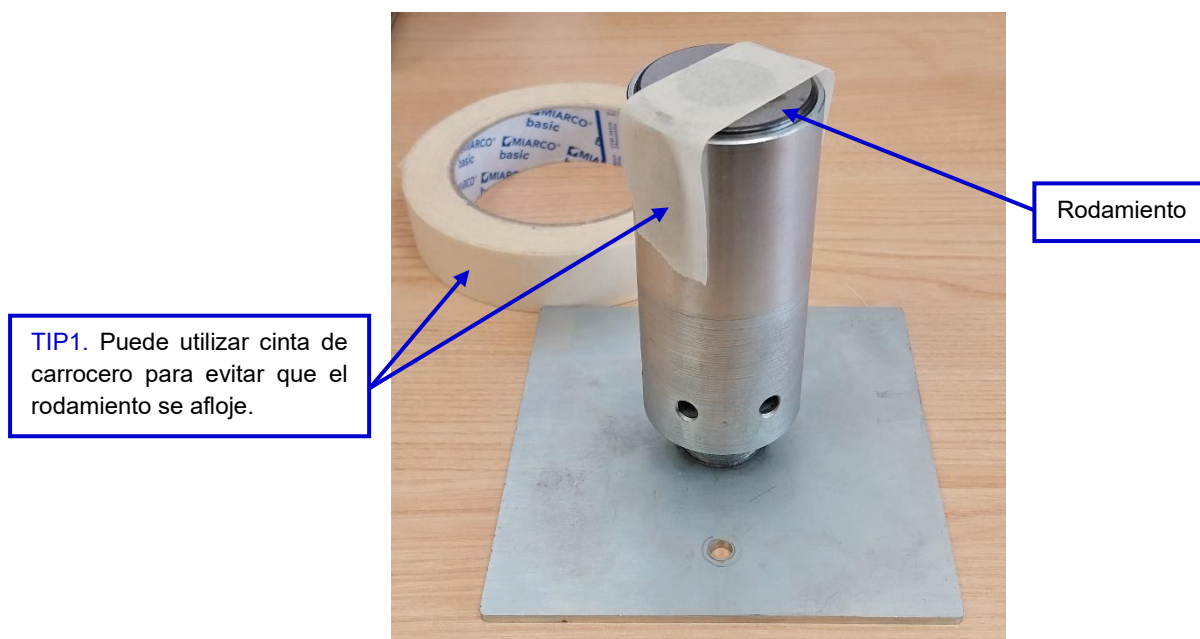


Imagen 4.11.12

4.11.13. Cuando el “Manual pusher” esté en su lugar y alineado, se debe ir subiendo la presión poco a poco hasta que la junta quede ensamblada.

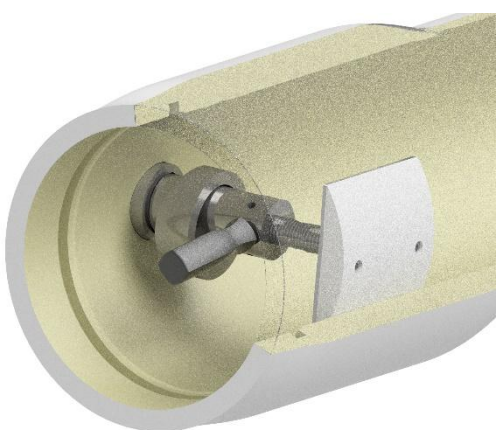


Imagen 4.11.13.1. La presión se debe aumentar poco a poco hasta ensamblar la junta.



Imagen 4.11.13.2

4.12. Aplicación de cinta de Teflon. Sellado de conexiones roscadas.

Utilice este procedimiento **SÓLO EN BANDAS DE RODAMIENTO ENTRE PIEZAS DE METAL Y PLÁSTICO.**

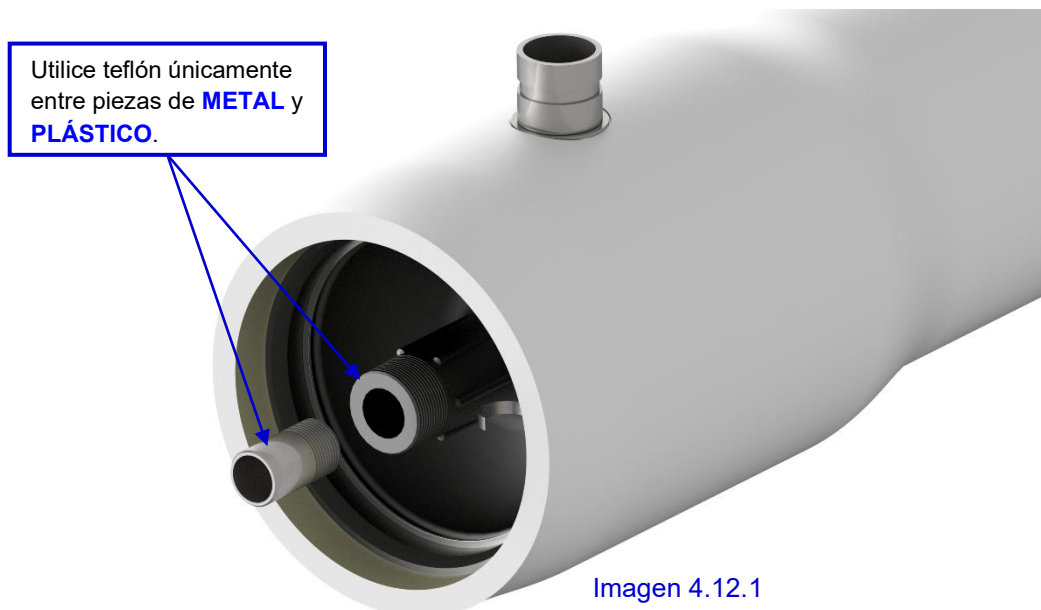


Imagen 4.12.1

El teflón es un material sintético que se utiliza para sellar uniones roscadas en tuberías, válvulas y otros componentes hidráulicos. El teflón previene las fugas de agua que pueden producirse debido a roscas sueltas o desgastadas.

El teflón para sellar elementos roscados se puede encontrar en forma líquida o en forma de cinta.

4.12.1. Uso de Teflón líquido (Recomendable).

4.12.1.1. El teflón líquido reemplaza directamente a la cinta de teflón tradicional. Facilita el desmontaje de conexiones roscadas y realiza su función con mayor eficiencia. Además de proteger las tuberías de fugas causadas por vibraciones, fricción, temperatura y alta presión, crea una capa lubricante que previene la oxidación y el desgaste de las superficies metálicas.

4.12.1.2. Materiales:

- Teflón líquido, que se puede encontrar en cualquier ferretería o tienda de bricolaje.
- Una llave inglesa o llave ajustable para apretar la unión roscada.
- Trapos.

4.12.1.3. Limpie y seque completamente las piezas a sellar, eliminando todo el polvo, grasa o aceite.

4.12.1.4. Aplique sellador de roscas a las superficies roscadas en forma de cordón.



Imagen 4.12.1.4

4.12.1.5. Atornille ambas piezas haciendo coincidir los filetes. Gire las piezas hasta que queden firmes, pero sin apretarlas demasiado.

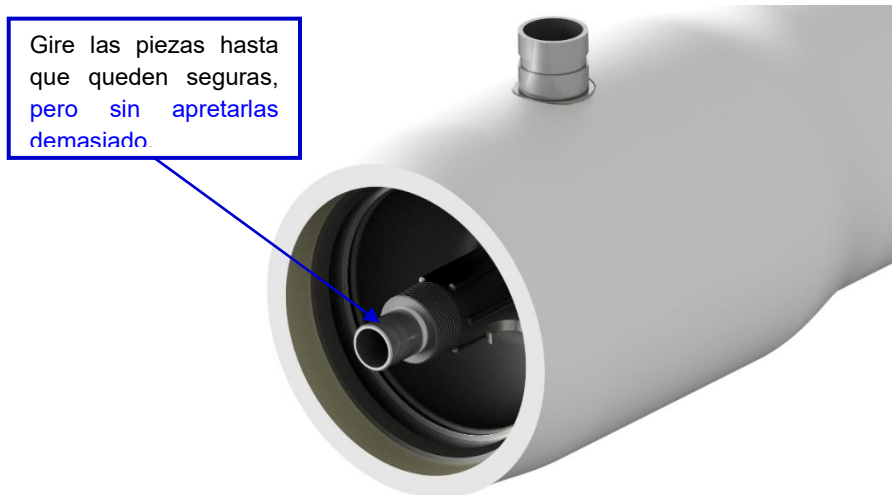


Imagen 4.12.1.5

4.12.1.6. Apriete las piezas con una llave inglesa o una llave ajustable, dándole un cuarto de vuelta después de apretarlas a mano. **NO APRIETE DEMASIADO, PUEDE DAÑAR LAS ROSCAS O ROMPER LA PIEZA.**

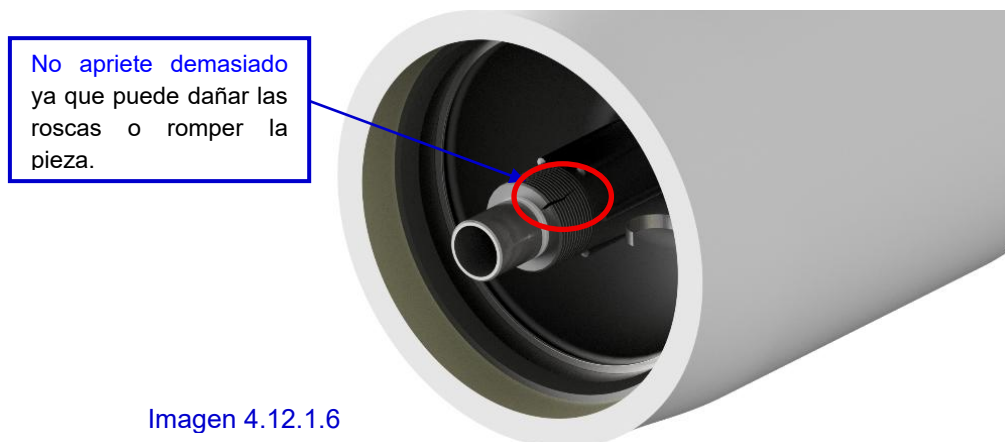


Imagen 4.12.1.6

4.12.1.7. Para obtener la máxima resistencia a la presión y a los disolventes, deje pasar al menos 24 horas para que el producto se seque completamente antes de aplicar presión.

4.12.1.8. Recomendaciones generales:

- Evite cualquier contaminación del producto.
- Conserve el teflón líquido en un lugar fresco y seco, a una temperatura entre 8 °C y 28 °C.
- Una vez abierto y en uso, evite la entrada de partículas metálicas en el envase (esto provoca su polimerización o solidificación).
- Mantenga el producto alejado de la radiación producida por la soldadura eléctrica. No vuelva a envasarlo una vez extraído de su embalaje original.
- Consulte siempre la ficha técnica del producto antes de usarlo.

4.12.2. Uso de cinta de Teflón.

La cinta de teflón es una cinta blanca delgada, común, económica y eficaz que se utiliza para sellar roscas de tuberías que se unen en trabajos de plomería. Tiene una textura sedosa y se rompe de forma fibrosa.

4.12.2.1. Materiales:

- Cinta de teflón, disponible en cualquier ferretería o tienda de bricolaje.
- Tijeras o cúter para cortar la cinta.
- Una llave inglesa o una llave ajustable para apretar la unión roscada.
- Trapos.

4.12.2.2. Limpie la rosca que va a sellar con un trapo o toalla de papel para eliminar cualquier polvo o suciedad.

4.12.2.3. Corte un trozo de cinta de teflón lo suficientemente largo como para rodear el hilo varias veces. La longitud dependerá del diámetro del hilo, pero como guía, puede usar unos 30 cm para un hilo de media pulgada.

4.12.2.4. Coloque el extremo de la cinta sobre el inicio de la rosca, dejando unos 2 mm sin cubrir. Esto evitará que el teflón entre en la tubería y obstruya el flujo de fluido.

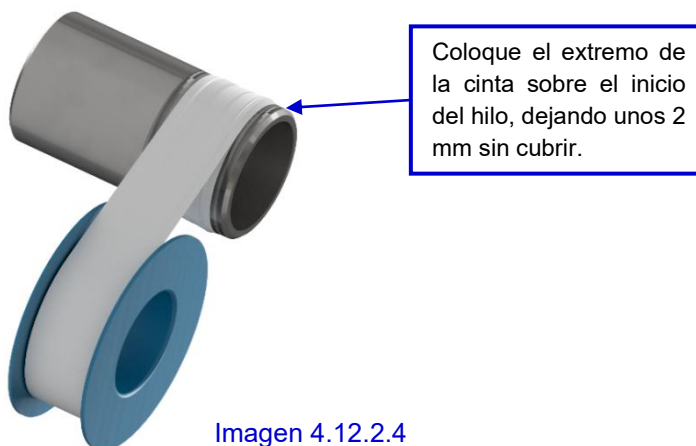


Imagen 4.12.2.4

4.12.2.5. Enrolle la cinta alrededor de la rosca en sentido contrario al que se atornillará la pieza. Es decir, si la pieza se atornilla en sentido horario, debe enrollar la cinta en sentido antihorario. De esta manera, el teflón se ajustará mejor a la rosca y no se soltará al apretar la unión.

4.12.2.6. Mantenga la cinta tensa durante la aplicación para evitar espacios entre las capas.

4.12.2.7. Enrolle la cinta de 3 a 5 veces alrededor del hilo, cubriendo toda la superficie. No es necesario aplicar mucha presión al enrollar la cinta, solo la suficiente para que se adhiera al hilo.

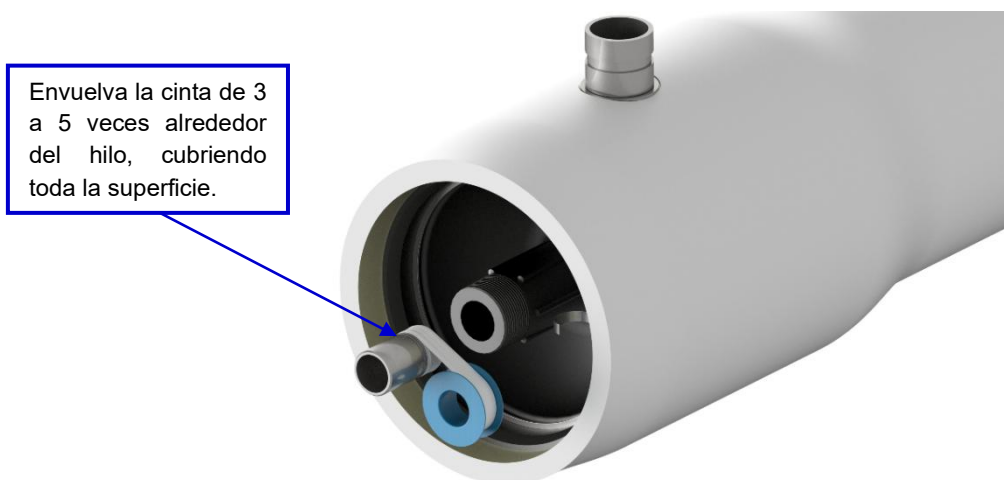


Imagen 4.12.2.7

4.12.2.8. Corta el exceso de cinta con unas tijeras o un cutter y presiona el extremo con el dedo para asegurarlo al hilo.

4.12.2.9. Antes de atornillar las piezas, realice una comprobación visual para asegurarse de que la cinta esté distribuida uniformemente y no haya irregularidades.

4.12.2.10. Atornille ambas piezas haciendo coincidir las ranuras. Gire las piezas hasta que queden firmes, pero sin apretarlas demasiado.



Imagen 4.12.2.10

4.12.2.11. Apriete la junta con una llave inglesa o una llave fija, dándole un cuarto de vuelta después de apretarla a mano. **NO APRIETE DEMASIADO, PUES PODRÍA DAÑAR LAS ROSCAS O ROMPER LA PIEZA.**

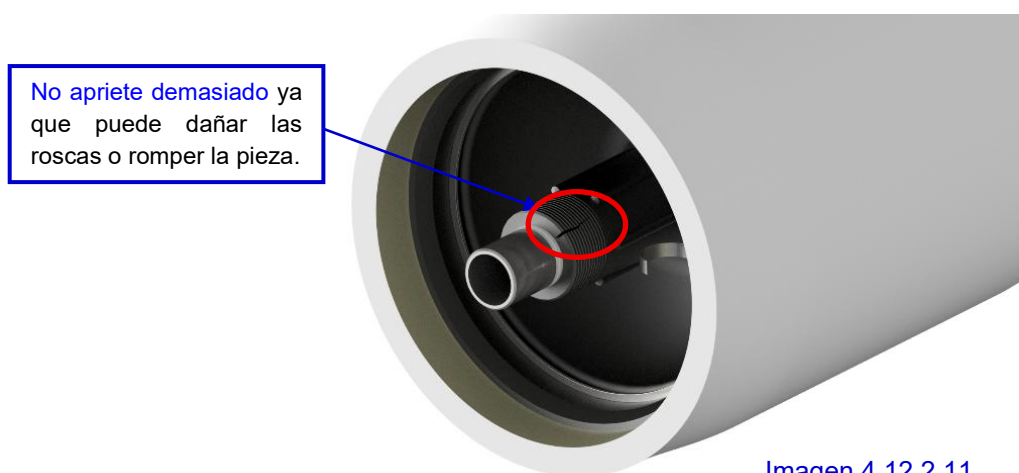


Imagen 4.12.2.11

4.12.2.12. **NO REUTILICE CINTA DE TEFLÓN USADA, UTILICE SIEMPRE CINTA NUEVA EN CADA INSTALACIÓN.**

4.13. Procedimiento de reparación de fugas en las tapas.

4.13.1. La mayoría de las veces las fugas en las tapas están relacionadas con pequeñas imperfecciones en la superficie donde se coloca la junta de la tapa dentro del recipiente.

4.13.2. Herramientas:

- Tapa de repuesto.
- Juta para la tapa de 9.2 mm de sección.
- Papel de lija.

4.13.3. Verifique que la superficie colindante con la ranura de la tapa y en el área donde se ubica su junta esté limpia y lisa en ambos extremos del recipiente.

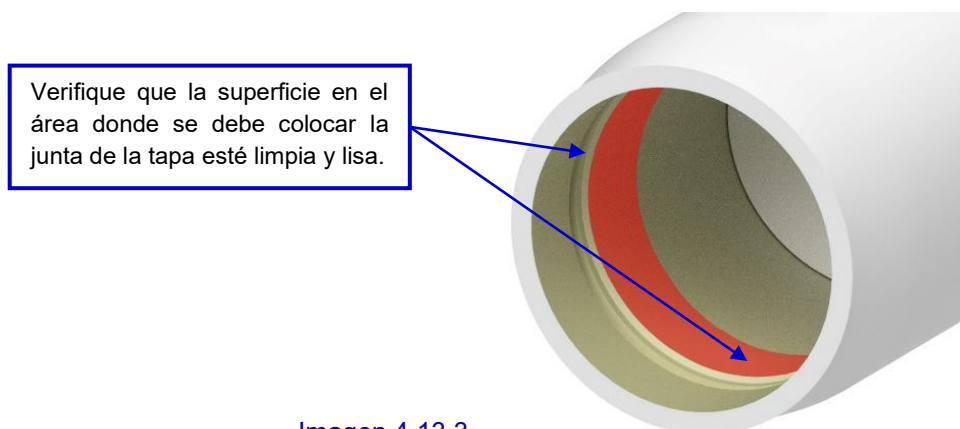


Imagen 4.13.3

4.13.4. Limpie cuidadosamente la superficie utilizando agua y papel de lija (Utilice la lija siempre húmeda).

4.13.5. **NO** lije profundamente el recipiente, esto podría causarle daños permanentes.

4.13.6. Asegúrese de que la superficie esté limpia de astillas, delaminaciones, partículas extrañas, etc.

4.14.7. Cierre el recipiente a presión, siguiendo las instrucciones del Manual Técnico de BEL.

4.14. Procedimiento de toma de muestras.

El procedimiento de toma de muestras implica la inserción de un tubo de plástico a lo largo del tubo de permeado de las membranas para medir la conductividad del permeado en diferentes puntos del recipiente a presión.

Si un recipiente a presión muestra una concentración de permeado significativamente mayor que los demás recipientes de la misma etapa, debe sondearse. El problema puede deberse a un elemento de membrana con un rendimiento deficiente, una fuga en la junta tórica de un interconector o adaptador, o incluso a una grieta en el adaptador/interconector.

El uso de la válvula de toma de muestras de BEL (ProValve) permite sondear un recipiente a presión en línea sin descargar los elementos de membrana. Además, elimina las fugas de agua en el punto de entrada.

La válvula de toma de muestras de BEL debe utilizarse en el extremo opuesto del recipiente a presión de la tubería del colector de producto, manteniendo el colector de permeado en su lugar.

4.14.1. Antes de comenzar.

Obtenga un trozo de tubo de polietileno de aproximadamente 6 mm (1/4") de diámetro exterior. El tubo debe ser varios centímetros más largo que la longitud total del recipiente a presión.

Calcule aproximadamente la distancia desde el extremo de la válvula de toma de muestras (ProValve) hasta el primer elemento de membrana. Llamaremos a esta distancia (A) desde ahora.

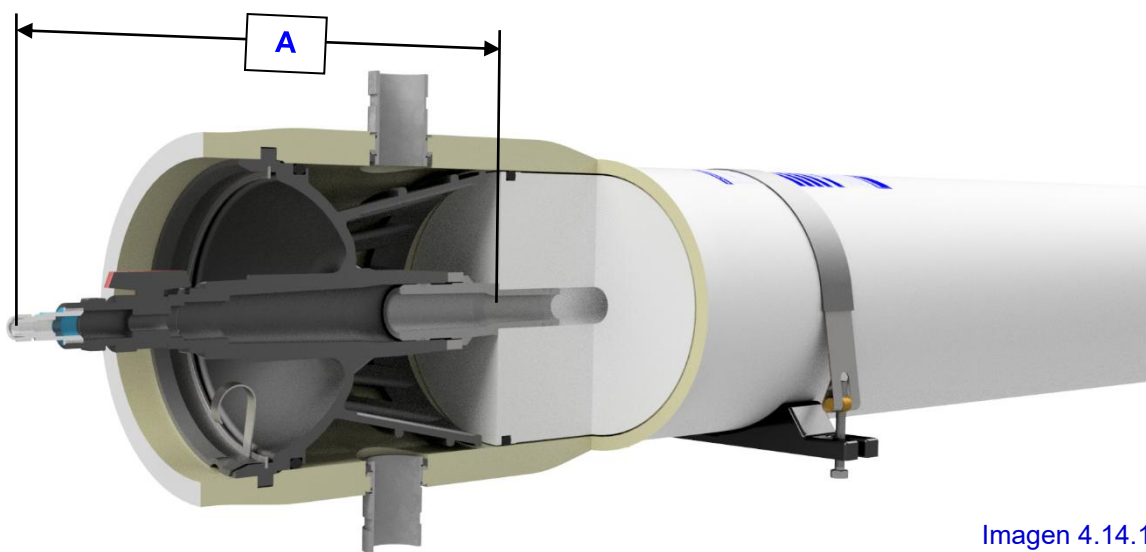


Imagen 4.14.1



Como referencia con los accesorios estándar para los recipientes a presión de BEL pueden utilizarse estos valores:

Modelo del recipiente a presión	Distancia "A" (mm)	
	Modelos puerto lateral	Modelos puerto frontal
300 psi	322	338
450/600 psi	325	338
1000/1200 psi	328	338
1500 psi	338	338
1800 psi	338	338

Con un marcador permanente, marque en un extremo del tubo la distancia (A) descrita. A continuación, marque el tubo en incrementos de 508 mm (20") desde este punto. De esta manera, si introducimos el tubo en la Provalve, cuando el tubo llega a la primera marca, el extremo del mismo (de donde saldrá la muestra) se ubicará al principio del primer elemento de membrana. Si empujamos el tubo hasta la siguiente marca, el extremo se colocará en el centro del primer elemento de membrana, y así sucesivamente. Consulte la figura 4.15.2.3 para más detalles.

La última marca realizada en el tubo debe coincidir con el extremo de la última membrana. De ahora en adelante, llamaremos a esta marca "marca de longitud completa".

4.14.2. Inicio del procedimiento de toma de muestras.

Con la válvula de muestreo de BEL (ProValve), mida la conductividad del agua que sale del recipiente. Verifique varias veces para asegurar que el valor sea constante. Registre la conductividad y anote la ubicación.

Con la válvula cerrada, retire el tubing de polietileno (1.) y el conector rápido (2.) de la ProValve.

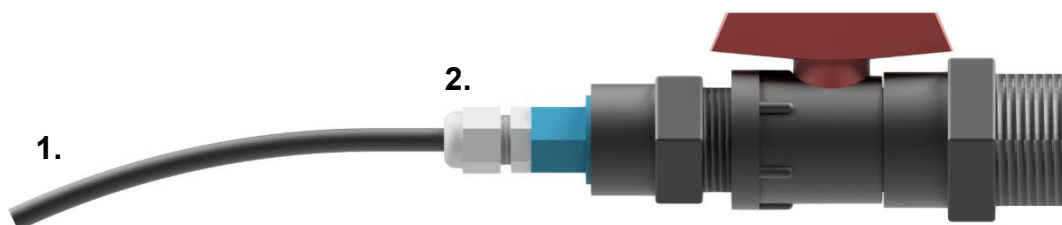


Imagen 4.14.2.1

La válvula de toma de muestras de BEL (ProValve) debería verse así:

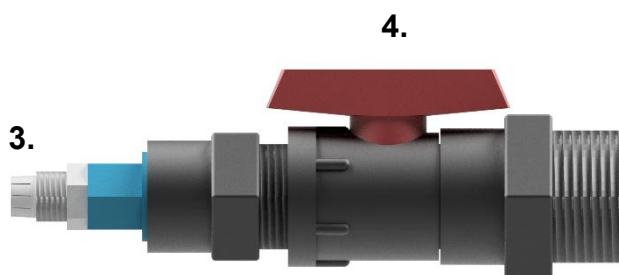


Imagen 4.14.2.2

Asegúrese de que el sistema haya funcionado durante al menos 15 minutos antes de comenzar la prueba.

Inserte el tubo con todas las marcas realizadas tal y como se describió anteriormente, en el conector rápido (3, como se muestra en la imagen 4.15.2.2) mientras abre la válvula de bola (4, como se muestra en la imagen 4.15.2.2).

Para evitar que el permeado fluya alrededor del tubo de sonda, coloque la tuerca del conector rápido (3, como se muestra en la imagen 4.15.2.2) de manera que pueda empujar o tirar de la tubería fácilmente, aunque con cierto esfuerzo, pero que el permeado no fluya.

Empuje el tubo hasta alcanzar la marca de “longitud completa”.

Después de 1 minuto, mida la conductividad del agua que sale del tubo. Revísela varias veces para asegurarse de que el valor sea constante. Registre la conductividad y anote la ubicación.

Extraiga el tubo 508 mm (20") utilizando las marcas como guía, espere un minuto más y repita el procedimiento de medición. Puede cerrar ligeramente el conector rápido (3, como se muestra en la figura 4.15.2.2) para mantener el tubo en su lugar.

Cuando el extremo del tubo salga del recipiente, cierre la válvula de bola, monte nuevamente la manguera del tubo original y el conector rápido de la Provalve como en la imagen 4.15.2.1.

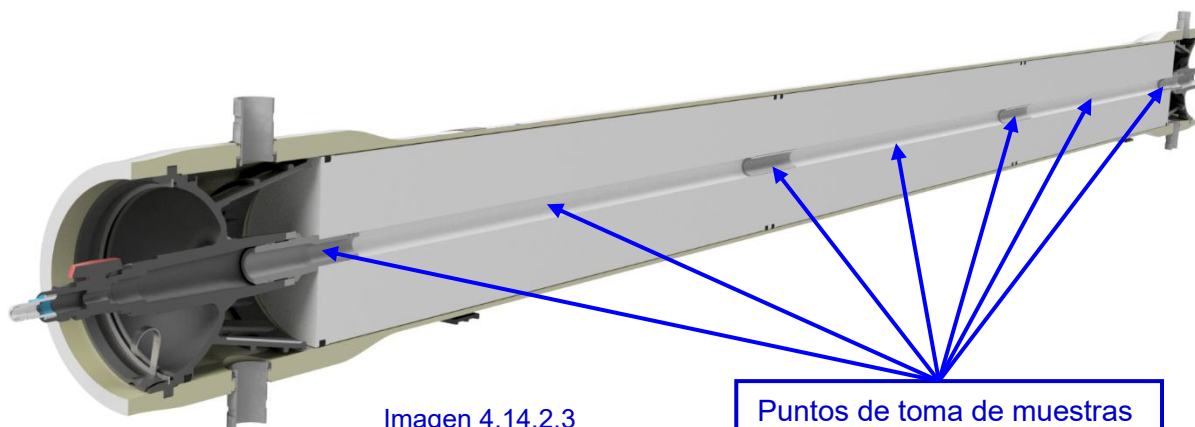


Imagen 4.14.2.3

Puntos de toma de muestras



Grafique los valores de conductividad del permeado a lo largo del recipiente. Se debe observar una tendencia constante en función de la posición.

4.14.3 Notas:

Un perfil de conductividad normal muestra un aumento constante del permeado producido en el lado de alimentación del recipiente a presión hacia el extremo de concentrado. Una desviación inusualmente grande de este perfil localiza el origen del problema. Los problemas con las juntas tóricas generalmente se indican mediante un cambio brusco en el perfil de conductividad en las ubicaciones del acoplador/adaptador, mientras que un aumento marcado fuera de esta región indica una fuga de un elemento de membrana, por ejemplo, debido a un daño por contrapresión. Consulte a su proveedor de membranas para obtener más información.

La valvula de toma de muestras de BEL (**ProValve**) está diseñada para su uso en todos los modelos de recipientes a presión BEL de 8" de diámetro.

Part number: 004-008-010.



4.15. Procedimiento de repintado de un recipiente a presión.

- 4.15.1. Utilice acetona para limpiar el exterior del recipiente a presión en la zona que se desea repintar y reducir su adherencia.
- 4.15.2. Pula / elimine la capa de pintura del recipiente con bandas de papel de lija (grano de tamaño 220).
- 4.15.3. Utilice masilla de relleno para rellenar y cubrir los defectos de la superficie.
- 4.15.4. Deje secar la masilla durante al menos 30 minutos y vuelva a lijar la superficie hasta que quede totalmente lisa.
- 4.15.5. Limpie el recipiente con paños secos.
- 4.15.6. Pinte el recipiente con pintura de poliuretano blanco de alto brillo (RAL9010), agente endurecedor y diluyente, preferiblemente utilice un sistema de pintura mediante aire comprimido.
- 4.15.7. En caso de que el daño esté localizado en zonas pequeñas, es adecuado el uso de pintura en aerosol de poliuretano de alto brillo.
- 4.15.8. Una o dos capas de pintura son suficientes para tener una superficie lisa.
- 4.15.9. El tiempo entre la aplicación de capas de pintura debe ser mínimo de 20 min.
- 4.15.10. Espere 24 horas antes de manipular el recipiente para permitir el curado completo de la pintura.



5. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Es probable que los recipientes a presión permanezcan almacenados durante varias semanas o más antes de su instalación en los skids. Para maximizar el rendimiento del recipiente a presión y su aspecto estético, se deben tomar las siguientes medidas:

A. Los recipientes deben almacenarse en el interior.

B. En caso de que las condiciones del sitio impidan el almacenamiento en interiores, se deberán mantener las siguientes medidas:

B.1. En caso de retirar los recipientes a presión del palet original (suministrado por BEL), manténgalos soportados por tres puntos equidistantes, según lo indicado en el plano de los recipientes. Los recipientes cortos, es decir, con tres elementos de membrana o menos, pueden soportarse por únicamente dos puntos.

B.2. En caso de que estos recipientes sin embalar tengan que ser almacenados en columnas, una sobre otra, utilizar las cuans de plástico suministradas en el embalaje original de BEL (se encuentran en el interior), para evitar golpes y rozaduras no deseados entre los puertos y los recipientes se debe seguir la misma estructura original de “cabeza cruzada”, es decir, dejar hueco entre las cabezas de dos tubos adyacentes.

B.3. No se apoye sobre recipientes ni sobre su embalaje original ni ningún otro material. Los recipientes a presión no pueden utilizarse como zona de almacenamiento.

B.4. Está estrictamente prohibido caminar sobre los recipientes a presión.

B.5. El laminado puede disolverse al exponerse repetidamente a la luz solar directa, por lo que se recomienda evitar la exposición prolongada de los recipientes a la luz solar directa. Se recomienda (si es posible) almacenar los recipientes en el mismo embalaje en el que los entregó BEL.

B.6. Proteger los recipientes de las condiciones climáticas extremas, así como del polvo.

B.7. Los recipientes de PRFV no resisten impactos directos ni indirectos. Por lo tanto, delimite y señale adecuadamente el área donde se almacenarán para evitar aplastamientos o impactos con maquinaria que puedan dañarlos.

B.8. Para el almacenamiento al aire libre a largo plazo, es muy recomendable retirar las bolsas de plástico, ubicadas en el interior de los recipientes, que contienen sellos, adaptadores, etc., y almacenarlas en el interior.

B.9. El embalaje de plástico no puede resistir la prolongada exposición directa a los rayos UV, en caso de almacenamiento sin sombra, los recipientes deben cubrirse con una lona o cualquier otra cubierta adecuada.

B.10. Evite todo contacto con productos químicos agresivos que puedan afectar el revestimiento exterior del recipiente a presión.

ANEXO 1 – Extractor BEL para tapas de recipientes de 8".

Esta herramienta está diseñada para extraer las tapas BEL para recipientes a presión de 8".

Antes de desmontar cualquier pieza del recipiente, asegúrese de que se haya liberado la presión interna. **NUNCA** desmonte ninguna pieza hasta que se verifique que se ha eliminado la presión interna dentro del recipiente a presión.

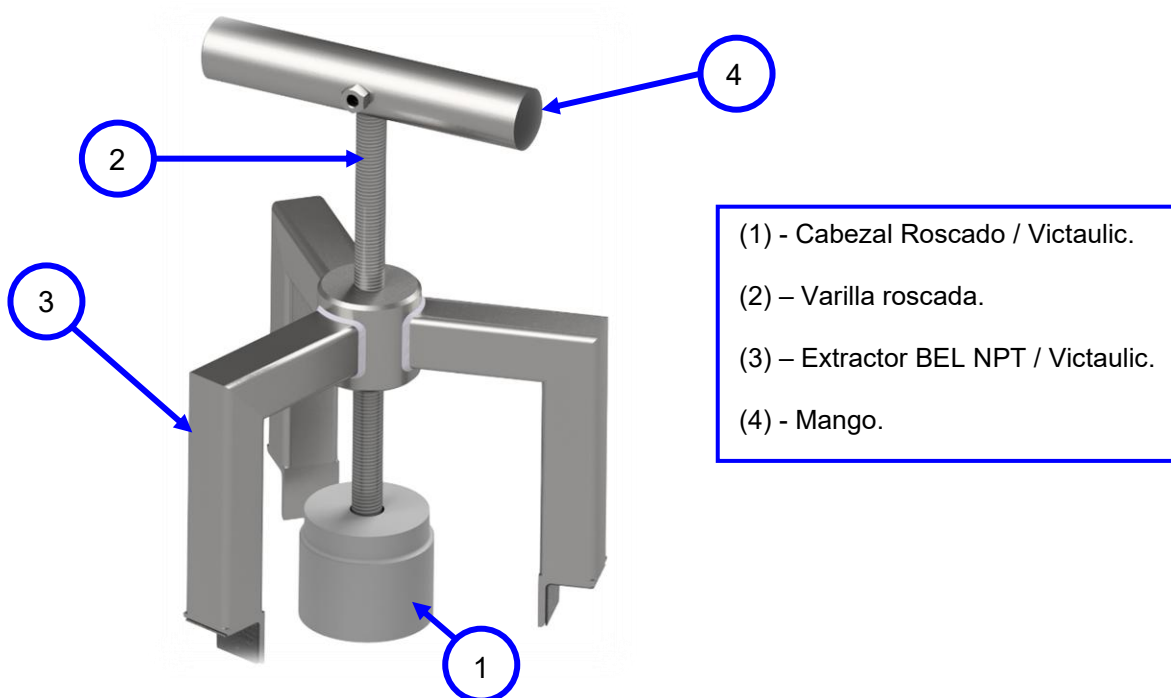
NOTA:

Es altamente recomendable reemplazar las juntas cada vez que se vuelva a montar una tapa.

El servicio de atención al cliente de BEL ofrece un kit de reemplazo de juntas.

Part number:	069-080-0101	+ 069-080-1000 (Adaptador 1" NPT) o
		+ 069-080-1250 (Adaptador 1.25" NPT) o
		+ 069-080-1500 (Adaptador 1.5" NPT) o
		+ 069-080-1510 (Adaptador 1.5" Victaulic).
		+ 069-080-2010 (Adaptador 2" Victaulic para recipientes de 9")
		+ 069-080-1258 (Adaptador 1.25" BSP para recipientes 1500 y 1800 psi)

La herramienta se montará como se muestra en la siguiente ilustración:



ANEXO 2 - “Pusher” BEL para la instalación de tapas en recipientes a presión de 8”.

Esta herramienta está diseñada para montar las tapas en recipientes a presión de 8” de BEL.

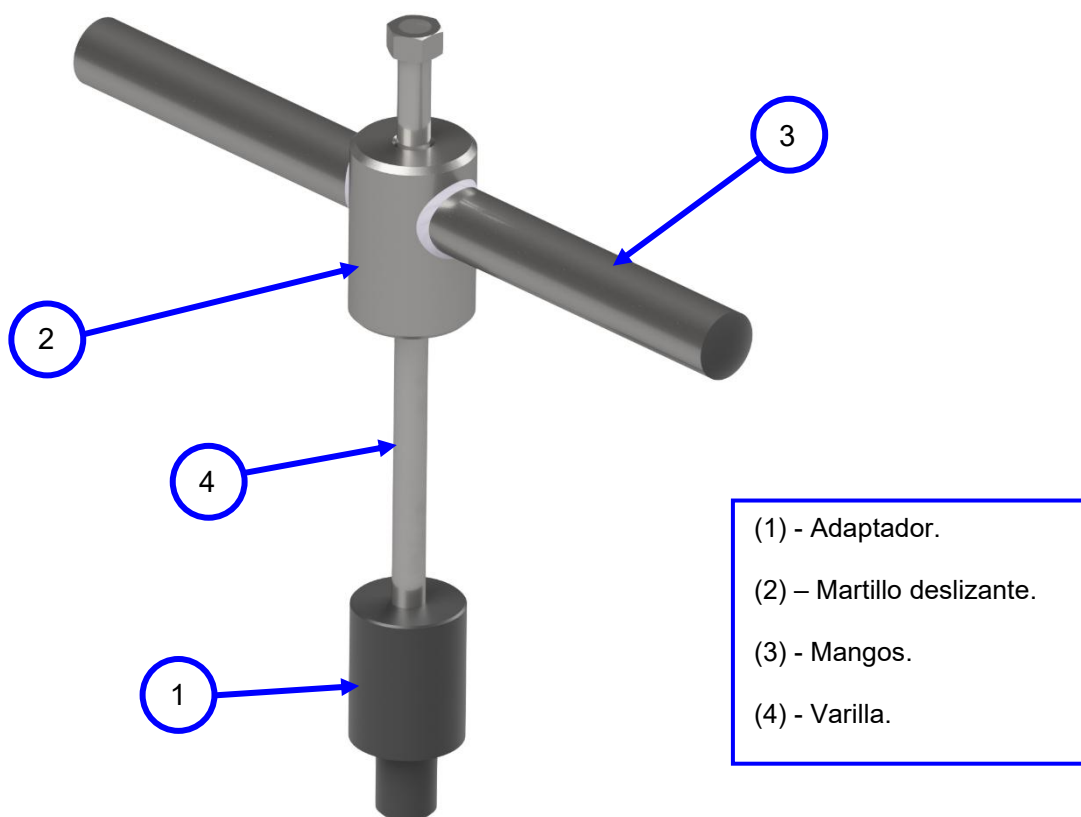
NOTA:

Es altamente recomendable reemplazar las juntas cada vez que se vuelva a montar una tapa.

El servicio de atención al cliente de BEL ofrece un kit de reemplazo de juntas.

Part number:	069-080-0100	Recipientes de hasta 1200 psi
	069-080-0200	Recipientes de 1500 & 1800 psi

La herramienta se montará como se muestra en la siguiente ilustración:



NOTA: Asegúrese de que los mangos de la herramienta (pieza 3) esté ubicado lo más lejos posible del adaptador (pieza 1).



ANEXO 3 – Sustitución de Juntas y tratamiento de arañazos y rayaduras.

3.1. Preparación.

Prepare los siguientes elementos antes de comenzar:

- 3.1.1- Junta nueva adecuada al modelo de Tapa de BEL.
- 3.1.2. Tapa de BEL. Verifique que la junta está limpia y no posee grietas ni arañazos.
- 3.1.3. Trapos de limpieza.
- 3.1.4. Lubricante (Glicerina o jabón).
- 3.1.5. Extractor de tapas BEL (opcional).

3.2. Procedimiento de reemplazo de juntas.

- 3.2.1. Limpie la superficie interna del recipiente en el área donde irá ubicada la junta (área de sellado) con un paño limpio y húmedo después de desmontar la tapa del recipiente.
- 3.2.2. Asegúrese de que el área de sellado del recipiente esté lisa y sin rayones. Consulte el procedimiento que se muestra a continuación para el tratamiento de rayones.
- 3.2.3. Ensamble las piezas de la tapa (tapa, adaptador, juntas tóricas...) y aplique una capa completa y extensa de lubricante a las juntas, a la ranura del recipiente y alrededor del área de sellado en el interior del recipiente.
- 3.2.4. Instale la tapa utilizando la herramienta "Pusher" de BEL. (Ver anexo 2)

3.3. Procedimiento de tratamiento de rayones.

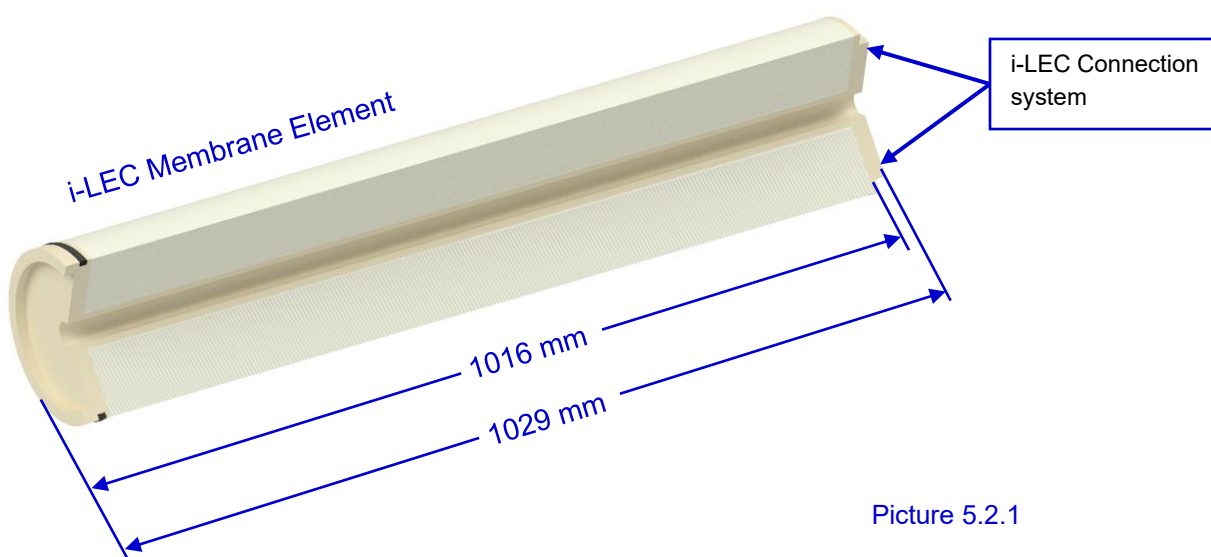
- 3.3.1. Limpie la superficie interna del recipiente en el área de sellado (área en la que irá montada la junta) con un paño limpio y húmedo.
- 3.3.2. Localice los arañazos en la zona de sellado de la junta. Los arañazos fuera de esta zona no causarán fugas, por lo que no será necesario tratarlos.
- 3.3.3. Lije el arañazo con papel de lija extrafino (P400) hasta que la superficie quede plana y lisa. NO lije profundamente el recipiente, ya que podría dañarlo permanentemente.

Nota: En caso de rayones profundos o delaminación de capas, consulte al departamento de ingeniería de BEL.

ANEXO 4 – Tapas para Membranas i-LEC (Recipientes de hasta 1200 psi).

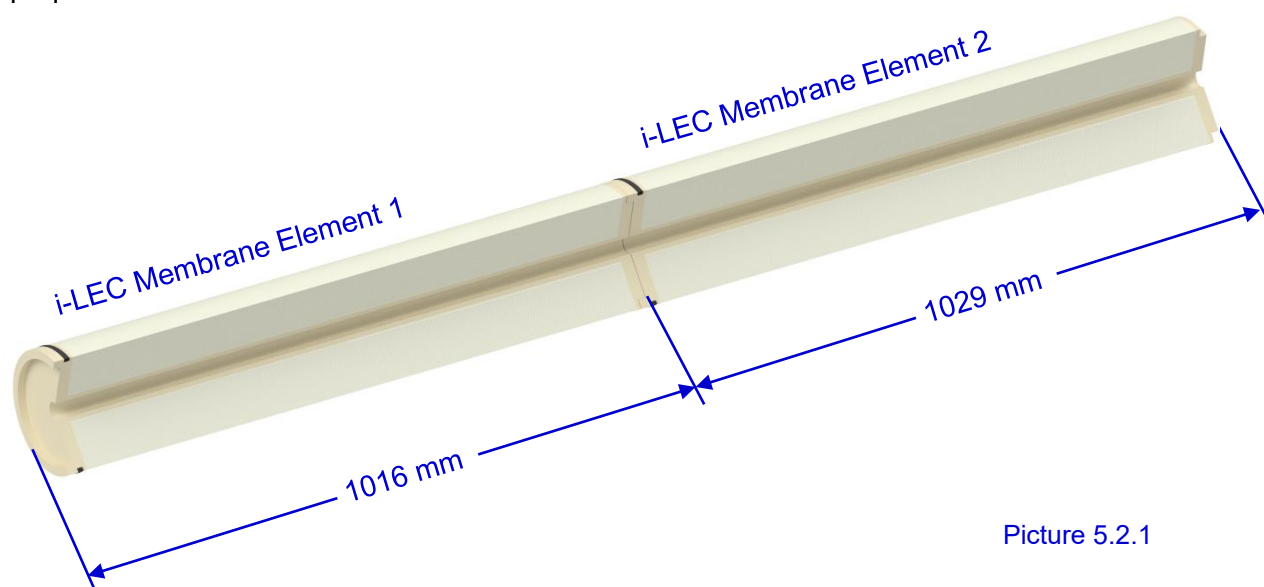
4.1. El sistema de conexión i-LEC que emplean algunos modelos de membranas DOW FILMTEC tiene una longitud ligeramente diferente a la de otros fabricantes. La longitud estándar de las membranas 8040 es de 1016 mm. Sin embargo, las membranas i-LEC tienen una longitud total de 1029 mm (40,5").

Esta particularidad de +13mm (0,5") corresponde al sistema de conexión de i-LEC como se puede observar claramente en la siguiente imagen.



Picture 5.2.1

4.2. Si tenemos en cuenta que una vez interconectados los elementos i-LEC, cada membrana encaja en su siguiente, la medida añadida de 0,5" solo se tendrá en cuenta 1 vez en cada paquete de membranas.



Picture 5.2.1

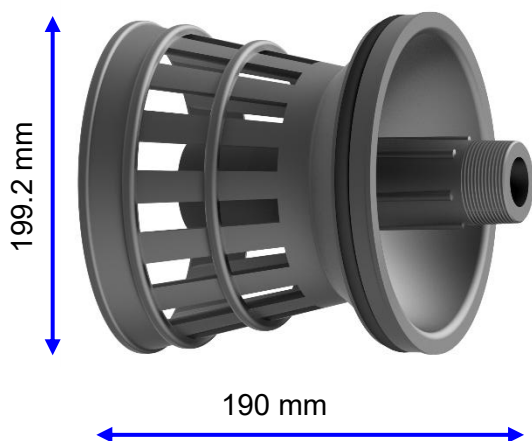
En los recipientes a presión donde se instalarán membranas del sistema i-LEC, se suministrarán dos tipos de tapas: una estándar y otra “corta”, especial para membranas del sistema i-LEC. Las tapas especiales más cortas mostrarán una “i” al final de su part number tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Descripcion	Material	Part Number
Tapa 1,5" NPT-M	Plástico de Ingeniería	285779010
Tapa 1,5" NPT-M i-Lec	Plástico de Ingeniería	285779010i
Tapa 1" BSP-F	Plástico de Ingeniería	285779010g
Tapa 1" BSP-F i-Lec	Plástico de Ingeniería	285779010ig
Tapa 1,5" vict.	Plástico de Ingeniería	285779010v
Tapa 1,5" vict. I-Lec	Plástico de Ingeniería	285779010iv

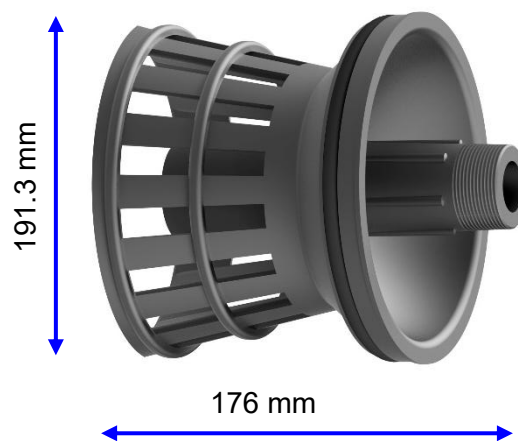
Este tipo de tapas cuyo part number termina en “i” presentan la particularidad de ser más cortas que las tapas estándar, para adaptarse a las dimensiones especiales de este tipo de membranas.

Modelo de membrana	Longitud
8040 membranas standard	40" - (1.016 mm)
8040 membranas i-Lec	40,5" - (1.029 mm)

TAPA STANDARD



TAPA CORTA



La forma correcta de instalarlas en el recipiente a presión se muestra en la siguiente figura:



La tapa corta siempre debe colocarse en el lado de alimentación.

Como nota adicional, para simplificar la carga de las membranas, dado que se instalan rotándolas, se recomienda usar una llave de agarre manual, una herramienta muy útil durante la carga, teniendo en cuenta que las manos del operador estarán empapadas en glicerina (lubricante). Para obtener información más detallada, consulte la siguiente figura.



Advertencia: El tamaño de la llave de agarre debe ser suficiente para apretar agarrar membranas de 8”.

ANEXO 5 – Gama de tapas.

