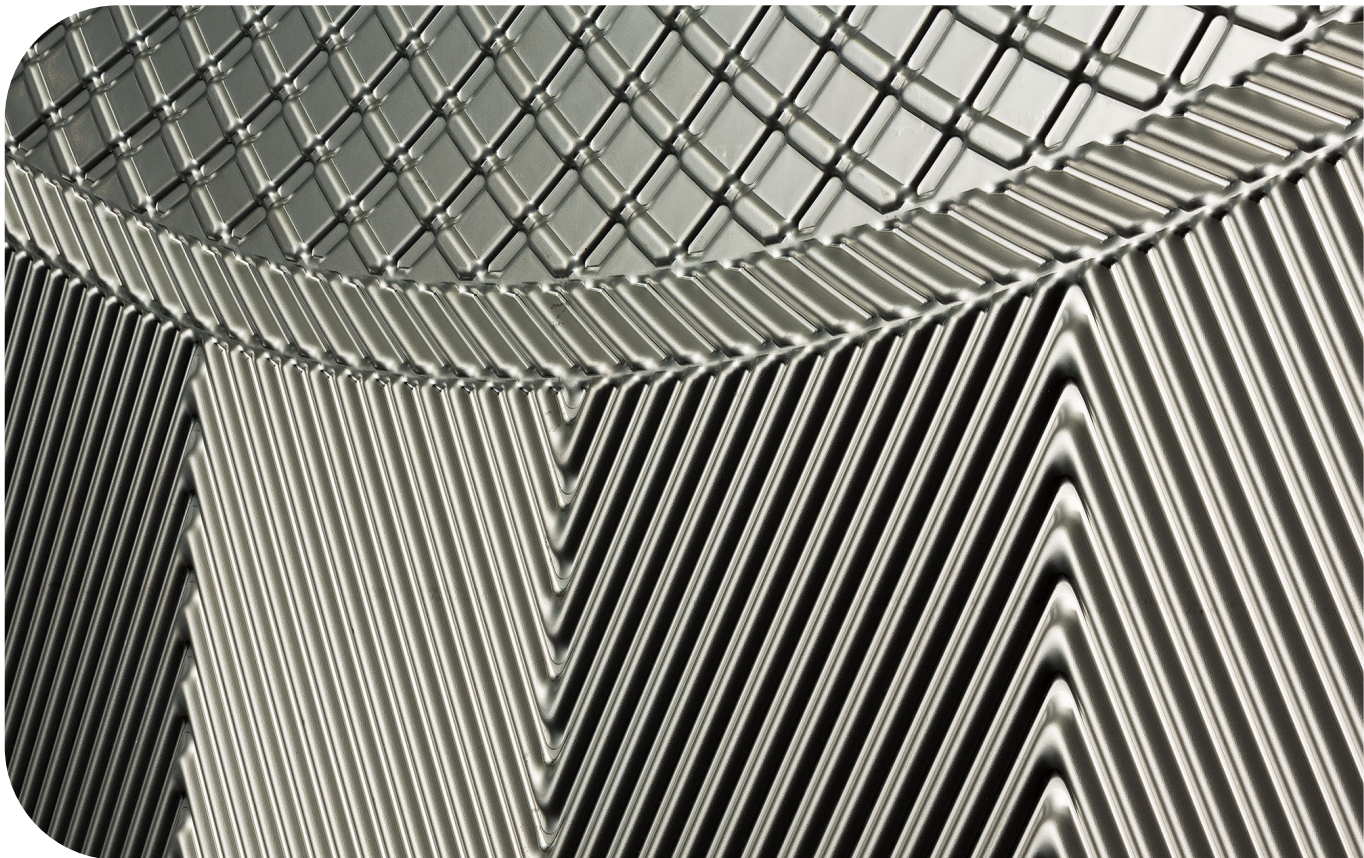


Intercambiadores de calor de placas con juntas

Todos los productos



Lit. Código

200006684-2-ES

Manual de mantenimiento

Publicado por
Alfa Laval Technologies AB
Box 74
SE-226 55
226 55 Lund, Suecia
Centralita telefónica: +46 46 36 65 00
info@alfalaval.com

Las instrucciones originales están en inglés

© Alfa Laval 2023-09

This document and its contents are subject to copyrights and other intellectual property rights owned by Alfa Laval AB (publ) or any of its affiliates (jointly "Alfa Laval"). No part of this document may be copied, re-produced or transmitted in any form or by any means, or for any purpose, without Alfa Laval's prior express written permission. Information and services provided in this document are made as a benefit and service to the user, and no representations or warranties are made about the accuracy or suitability of this information and these services for any purpose. All rights are reserved.



English

Use the QR code, or visit www.alfalaval.com/gphe-manuals, to download a local language version of the manual.

العربية

استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة www.alfalaval.com/gphe-manuals لتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ،

български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес www.alfalaval.com/gphe-manuals, за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

Český

Použijte kód QR nebo navštivte www.alfalaval.com/gphe-manuals a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

Dansk

Brug QR-koden, eller følg www.alfalaval.com/gphe-manuals for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie www.alfalaval.com/gphe-manuals, um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα www.alfalaval.com/gphe-manuals, για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

Español

Utilice el código QR o visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para descargar una versión del manual en el idioma local.

Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite www.alfalaval.com/gphe-manuals, niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site www.alfalaval.com/gphe-manuals, pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite www.alfalaval.com/gphe-manuals ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a www.alfalaval.com/gphe-manuals webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito www.alfalaval.com/gphe-manuals per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

日本語

コード、または www.alfalaval.com/gphe-manuals、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

한국의

코드를 사용하거나 www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite www.alfalaval.com/gphe-manuals , kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek www.alfalaval.com/gphe-manuals om een handleiding in een andere taal te downloaden.

Norsk

Bruk QR-koden, eller gå til www.alfalaval.com/gphe-manuals for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Português

Utilize o código QR ou visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para descarregar uma versão do manual na língua local.

Português do Brasil

Use o QR ou visite www.alfalaval.com/gphe-manuals para baixar uma versão do manual no idioma local.

Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați www.alfalaval.com/gphe-manuals, pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

Русский

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenski

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran www.alfalaval.com/gphe-manuals.

Slovenský

Použite QR kód alebo navštívte stránku www.alfalaval.com/gphe-manuals a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

Svenska

Använd QR-koden eller besök www.alfalaval.com/gphe-manuals för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

Türkçe

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya www.alfalaval.com/gphe-manuals adresini ziyaret edin.

中国

请使用二维码或访问 www.alfalaval.com/gphe-manuals，以下载本地语言版本的手册。

Contenido

1	Introducción	7
1.1	Uso previsto	7
1.2	Usos indebidos razonablemente previsibles	7
1.3	Conocimiento previo	7
1.4	Información técnica entregada	8
1.5	Condiciones de la garantía	8
1.6	Asesoramiento	8
1.7	Compromiso con el medio ambiente	10
2	Seguridad	11
2.1	Consideraciones relativas a la seguridad	11
2.2	Definición de las expresiones	11
2.3	Equipos de protección individual	12
2.4	Trabajo en altura	13
3	Descripción	15
3.1	Componentes	15
3.1.1	Intercambiadores de calor de placas industriales	16
3.1.2	Intercambiadores de calor de placas de uso sanitario	20
3.2	Placa de identificación	23
3.3	Patrón del paquete de placas	25
3.4	Medida A	26
3.5	Identificación del lateral de la placa	27
3.6	Configuración de los pernos	28
3.7	Función	30
3.8	Múltiples secciones	33
3.9	Múltiples pasos	34
4	Mantenimiento	37
4.1	Intercambiador de calor de placas	37
4.1.1	Intercambiadores de calor de placas — Drenaje	37
4.1.2	Intercambiador de calor de placas— Apertura	38
4.1.3	Par de apriete	42
4.1.4	Intercambiadores de calor de placas — Cierre	43
4.1.4.1	Materiales de juntas duras	46
4.1.5	Prueba de presión	49
4.1.6	Limpieza	50
4.1.6.1	Limpieza general del intercambiador de calor de placas	51
4.1.6.2	Procesos higiénicos	53
4.1.6.3	Limpieza manual	56
4.1.7	Equipos de elevación	60

4.1.7.1	Dispositivo de elevación.....	60
4.2	Bastidor.....	63
4.2.1	Montaje de los pies.....	63
4.3	Placa.....	65
4.3.1	Placa — Sustitución.....	65
4.3.2	Sustitución de las juntas de una placa.....	66
4.3.2.1	Placa - Sustitución de las juntas con presilla y ClipGrip.....	67
4.3.2.2	Placa — Sustitución de junta con presilla.....	69
4.3.2.3	Placa - Sustitución de la junta adherida a la base.....	71
4.3.2.4	Placa — Sustitución de junta encolada.....	73
5	Almacenamiento.....	75
5.1	Retirada del servicio.....	75

1 Introducción

Este manual proporciona la información necesaria para el mantenimiento de su intercambiador de calor de placas con juntas.

1.1 Uso previsto

El uso previsto de este equipo es transferir el calor de acuerdo con una configuración establecida.

Está prohibido cualquier otro uso. Alfa Laval no se hará responsable de lesiones o daños si se utiliza el equipo para cualquier otro fin que no sea el descrito anteriormente.

1.2 Usos indebidos razonablemente previsibles

- No levante ni transporte la caja ni el equipo de ninguna otra manera que la indicada en este manual de instrucciones.
- Conecte una tubería de la forma prevista para la conexión con el intercambiador de calor de placas. La junta y el revestimiento pueden dañarse si se conecta una tubería de forma incorrecta.
- En las unidades semisoldadas se crea un problema de seguridad si se conecta la tubería equivocada a la lumbrera equivocada, compruebe que el medio correcto esté conectado a la lumbrera correcta con arreglo a los planos del intercambiador.
- Hay riesgo de dañar las barras de soporte si se cuelgan o mueven muchas placas a la vez. Se recomienda manejar un máximo de dos placas a la vez.
- Al ajustar la medida A (la distancia entre el interior de la placa del bastidor y el interior de la placa de presión), apriete siempre los pernos siguiendo un patrón en cruz, uniformemente y poco a poco, para evitar desplazamientos en diagonal y serpenteos. Tanto la medida A como el número de placas figuran en el plano del intercambiador de calor de placas.
- Aumente y disminuya el caudal con suavidad para evitar deformaciones de las placas y reventones de las juntas debido, por ejemplo, a los golpes de ariete.
- Al principio, aumente la temperatura despacio para evitar agrietar las juntas o causar un reventón. Consulte la sección Puesta en marcha en el Manual de instalación.
- Si el intercambiador de calor de placas no se va a poner en funcionamiento en un plazo de 6 meses, siga las instrucciones del apartado [Almacenamiento](#).

1.3 Conocimiento previo

Las personas que manipulen el intercambiador de calor de placas deben haber leído atentamente las instrucciones de este manual y deben conocer el proceso para el que se ha diseñado. Se debe tener conocimiento de las precauciones en cuanto al tipo de producto, a la presión y a la temperatura del intercambiador de calor de placas, así como de las precauciones necesarias para el proceso concreto.

El mantenimiento y la instalación del intercambiador de calor de placas deben realizarlos personas con conocimientos y autorización de acuerdo con la normativa local. Esto podría incluir la instalación de tuberías, soldadura y otros tipos de mantenimiento.

Si desea orientación sobre cualquier actividad de mantenimiento no descrita en este manual, póngase en contacto con un representante de Alfa Laval.

1.4 Información técnica entregada

Para que el manual se considere completo, los usuarios de este manual de instrucciones deben tener acceso a la siguiente documentación entregada:

- **Declaración de conformidad.**
Si procede.
- **Lista de piezas**
Lista de materiales conforme a la construcción del equipo.
- **Lista de placas**
Descripción de la instalación del paquete de placas.
- **Especificaciones técnicas**
Información sobre conexión, medidas e información de las secciones.
- **Plano del intercambiador de calor de placas**
Plano del intercambiador de calor de placas entregado.

El peso del intercambiador de calor de placas entregado figura, junto con todas las dimensiones, en el plano del intercambiador de calor de placas entregado.

Los documentos enumerados son exclusivamente para el producto entregado (número de serie del equipo). Cuando proceda, las instrucciones irán acompañadas de los documentos técnicos, planos y diagramas necesarios para la plena comprensión de estas instrucciones.

Los planos del intercambiador de calor de placas mencionados en este manual son los planos incluidos en el suministro.

1.5 Condiciones de la garantía

Normalmente, las condiciones de la garantía se incluyen en el contrato de venta firmado antes del pedido del intercambiador de calor de placas suministrado. Como alternativa, se incluyen en la documentación de la oferta de venta o con una referencia al documento que especifica las condiciones válidas. Si se produce algún error durante el período de garantía especificado, póngase en contacto en cualquier caso con su representante local de Alfa Laval para obtener asesoramiento.

1.6 Asesoramiento

Póngase siempre en contacto con su representante local de Alfa Laval para obtener asesoramiento sobre:

- las dimensiones del conjunto de placas nuevas en caso de querer cambiar el número de placas, o bien
- La selección del material de las juntas si las temperaturas y presiones de funcionamiento cambian de forma permanente o si debe procesar un fluido distinto en el intercambiador de calor de placas.

1.7 Compromiso con el medio ambiente

La mayor eficiencia energética obtenida al utilizar los intercambiadores de calor compactos de Alfa Laval de forma óptima siguiendo nuestras recomendaciones de mantenimiento supondrá un ahorro de energía y una reducción de los gastos operativos (OPEX).

Gestión de residuos

Separe, recicle o elimine todos los materiales y componentes de manera segura y ambientalmente responsable, o de acuerdo con la legislación nacional o los reglamentos locales. Si tiene alguna duda sobre el material del que está hecho un componente, contacte con la compañía de ventas de Alfa Laval. Acuda a una empresa certificada (ISO 14001 o similar) de desechos o de tratamiento de residuos.

Desembalaje

El material de embalaje está hecho de madera, plástico, cajas de cartón y, en algunos casos, cintas metálicas.

- La madera y las cajas de cartón se pueden reutilizar, reciclar o utilizar para la recuperación de energía.
- El plástico debe reciclarse o quemarse en una planta de incineración de residuos autorizada.
- Las cintas metálicas se deben entregar para el reciclaje de material.

Mantenimiento

- Todas las piezas metálicas deben entregarse para su reciclaje.
- El aceite y todas las piezas de desgaste no metálicas deben tratarse de acuerdo con la normativa local.

Desguace

Al final de su vida útil, el equipo debe reciclarse de acuerdo con las normativas locales pertinentes. Además del equipo, cualquier residuo del líquido del proceso debe tenerse en cuenta y tratarse adecuadamente. Si tiene dudas o no existe ninguna normativa pertinente en su zona, póngase en contacto con la empresa de ventas local de Alfa Laval.

2 Seguridad

2.1 Consideraciones relativas a la seguridad

En este manual se describen las instrucciones de Alfa Laval relativas al modo de uso del intercambiador de calor de placas y al proceso de mantenimiento del mismo. Un manejo incorrecto del intercambiador de calor de placas puede acarrear graves consecuencias que supongan lesiones personales y/o daños materiales. Alfa Laval no aceptará ninguna responsabilidad por daños o lesiones derivados del incumplimiento de las instrucciones que aparecen en este manual.

El intercambiador de calor de placas deberá utilizarse de acuerdo con la configuración indicada para el material, los tipos de productos y los niveles de temperatura y presión para su intercambiador de calor de placas específico.

2.2 Definición de las expresiones



ADVERTENCIA Tipo de riesgo

ADVERTENCIA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN Tipo de riesgo

PRECAUCIÓN indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones leves o moderadas.



NOTA

NOTA indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños en el equipo.



2.3 Equipos de protección individual

Calzados de seguridad

Un calzado con puntera reforzada para minimizar las lesiones de los pies causadas por artículos que caigan.



Casco protector

Cualquier casco diseñado para proteger la cabeza frente a lesiones accidentales.



Gafas protectoras

Gafas ajustadas que se usan para proteger los ojos frente a los peligros.



Guantes de protección

Guantes que protegen la mano frente a los peligros.



Seguridad

2.4 Trabajo en altura



ADVERTENCIA Riesgo de caída.

Para cualquier tipo de trabajo en altura, asegúrese siempre de que se disponga y se utilice un equipo de acceso seguro. Siga las normas y directrices locales para los trabajos en altura. Utilice andamios o una plataforma de trabajo móvil y un arnés de seguridad. Establezca un perímetro de seguridad alrededor del área de trabajo y asegure que las herramientas u otros objetos no puedan caer.

Si la instalación requiere trabajar a una altura de dos o más metros, hay que tener en cuenta las medidas de seguridad pertinentes.



Seguridad



Seguridad

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

3 Descripción

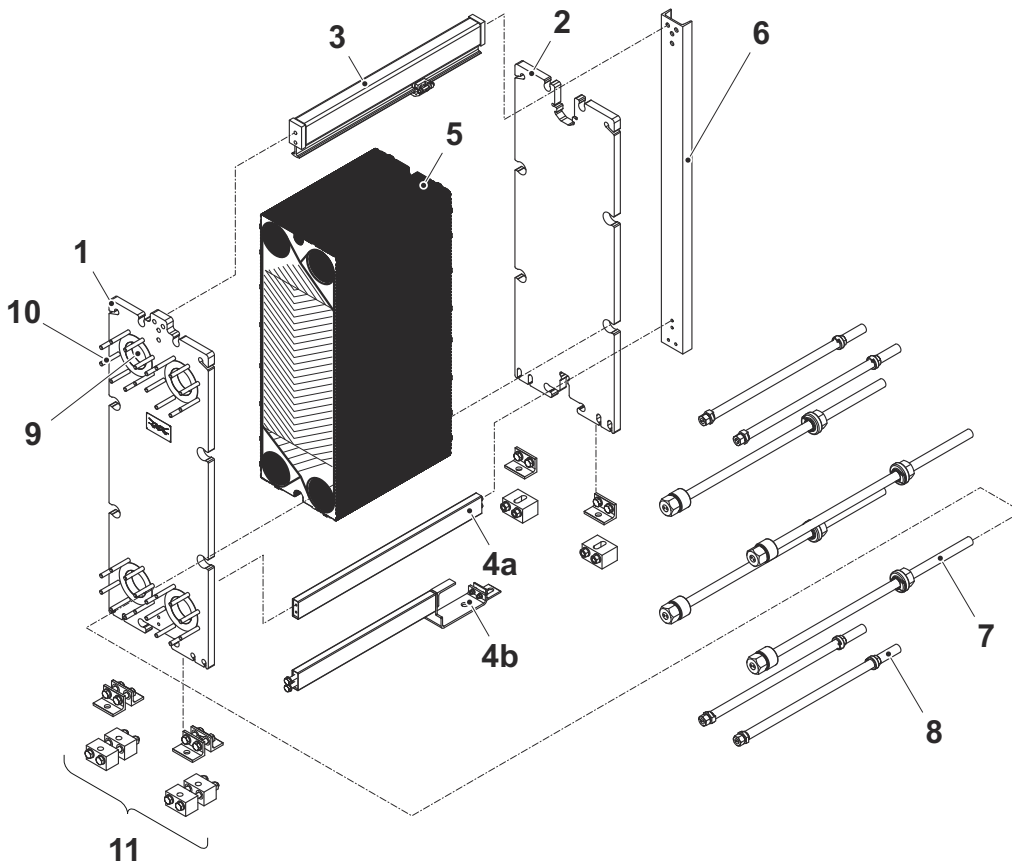
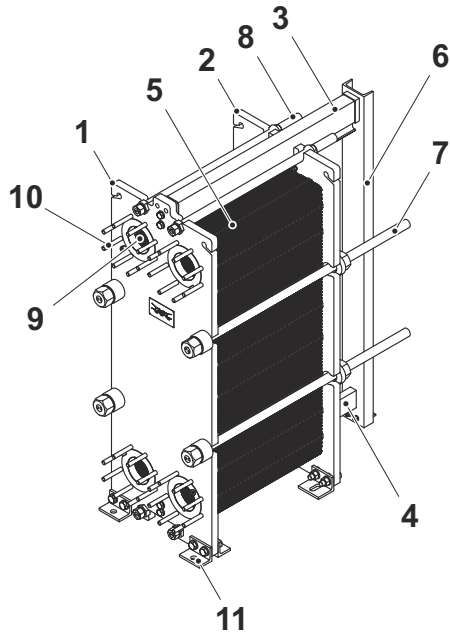
3.1 Componentes

Este capítulo describe los principales componentes y accesorios de un intercambiador de calor de placas Alfa Laval.

3.1.1 Intercambiadores de calor de placas industriales

Componentes principales

La ilustración muestra el despiece de un Alfa Laval T15 con componentes alternativos.



1. Placa del bastidor

Placa fija con varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías.

2. Placa de presión

Placa móvil que comprime el paquete de placas contra el bastidor. La placa de presión puede contener varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías.

3. Barra de soporte

Sostiene el paquete de placas y la placa de presión.

4. Barra guía

Mantiene todas las placas alineadas en su extremo inferior.

a. Estándar

b. Diseño compacto

5. Paquete de placas

La denominación para el conjunto de placas instaladas entre la placa del bastidor y la placa de presión. Un paquete de placas puede constar de:

- Placa acanalada

Las placas colocadas entre la placa de extremo I y la placa de extremo II o la placa de transición.

- Placa de extremo I

La placa colocada junto a la placa de presión.

- Placa de extremo II

La placa colocada junto a la placa del bastidor.

- Placa de transición

La placa colocada junto a la placa de presión.

- Chasis de doble placa

Dos placas soldadas entre sí. Para productos semisoldados.

- Juntas

Montadas entre las placas para evitar fugas.

6. Columna de apoyo

Soporta la barra portante y la barra guía. Para algunos modelos más pequeños de intercambiador de calor de placas no se usa ninguna columna de soporte.

7. Perno tensor

Comprime el paquete de placas entre la placa del bastidor y la placa de presión.

8. Perno de bloqueo

Es más corto que un perno tensor y sirve para bloquear aún más el paquete de placas.

9. Lumbrera

Las lumbreras que atraviesan la placa del bastidor permiten la entrada o salida del líquido desde el intercambiador de calor de placas.

10. Espárragos

Espárragos roscados alrededor de las lumbreras para montar una brida de conexiones en el intercambiador de calor de placas.

11. Pie

Proporciona estabilidad al intercambiador de calor de placas y, dependiendo del diseño, puede utilizarse para fijar con pernos el intercambiador de calor de placas a los cimientos.

Múltiples secciones y pasos

- **Placas de partición**

Placas de acero inoxidable utilizadas en configuraciones de múltiples pasos. Alojadas las toberas sin sujeción de una placa deflectora.

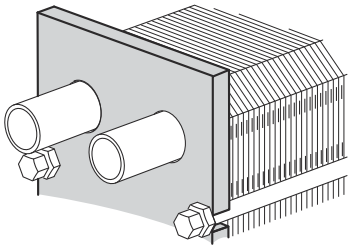
- **Sección**

Si se utilizan placas de conexión, el intercambiador de calor de placas contendrá diferentes secciones (paquetes de placas).

Conexiones

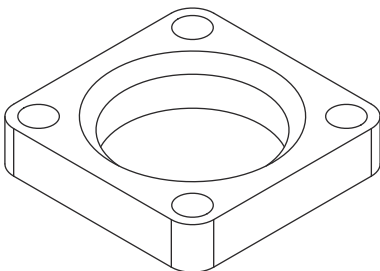
- **Conexión del tubo**

El intercambiador de calor de placas puede estar equipado con una conexión de tubería fija para distintos tipos de fijación, como tuberías para soldar, con rosca o ranuradas.



- **Brida suelta cuadrada**

La brida suelta cuadrada es una brida especial que Alfa Laval proporciona para las tuberías del cliente y que se sujeta con cuatro espárragos.



Equipos opcionales

- **Tapa de inspección**

Se utiliza para realizar inspecciones a través de la lumbrera. Puede equiparse con una tubería de drenaje.

- **Láminas de protección**

Cubren el paquete de placas y proporcionan protección contra la fuga de líquidos calientes o agresivos y para el paquete de placas calientes.

- **Protección de los pernos**

Tubos de plástico para proteger las roscas de los pernos tensores.

- **Protección de los pernos**

Tubos de acero inoxidable o plástico que protegen las roscas de los pernos tensores.

- **Aislamiento**

El aislamiento puede usarse para las aplicaciones en las zonas en que la superficie del intercambiador de calor de placas puede estar caliente o fría.

- **Dispositivo de elevación**

Dispositivo separado que se sujeta al intercambiador de calor de placas utilizado para elevar el intercambiador de calor.

- **Conexión a tierra**

La conexión a tierra se usa para eliminar el riesgo de que se forme electricidad estática en el equipo.

- **Tapa de la boquilla**

Protección para evitar que las partículas se introduzcan en el intercambiador de calor de placas durante el transporte.

- **Filtro de tobera**

Protección para evitar que las partículas se introduzcan en el intercambiador de calor de placas durante el funcionamiento. No se permite realizar lavados invertidos.

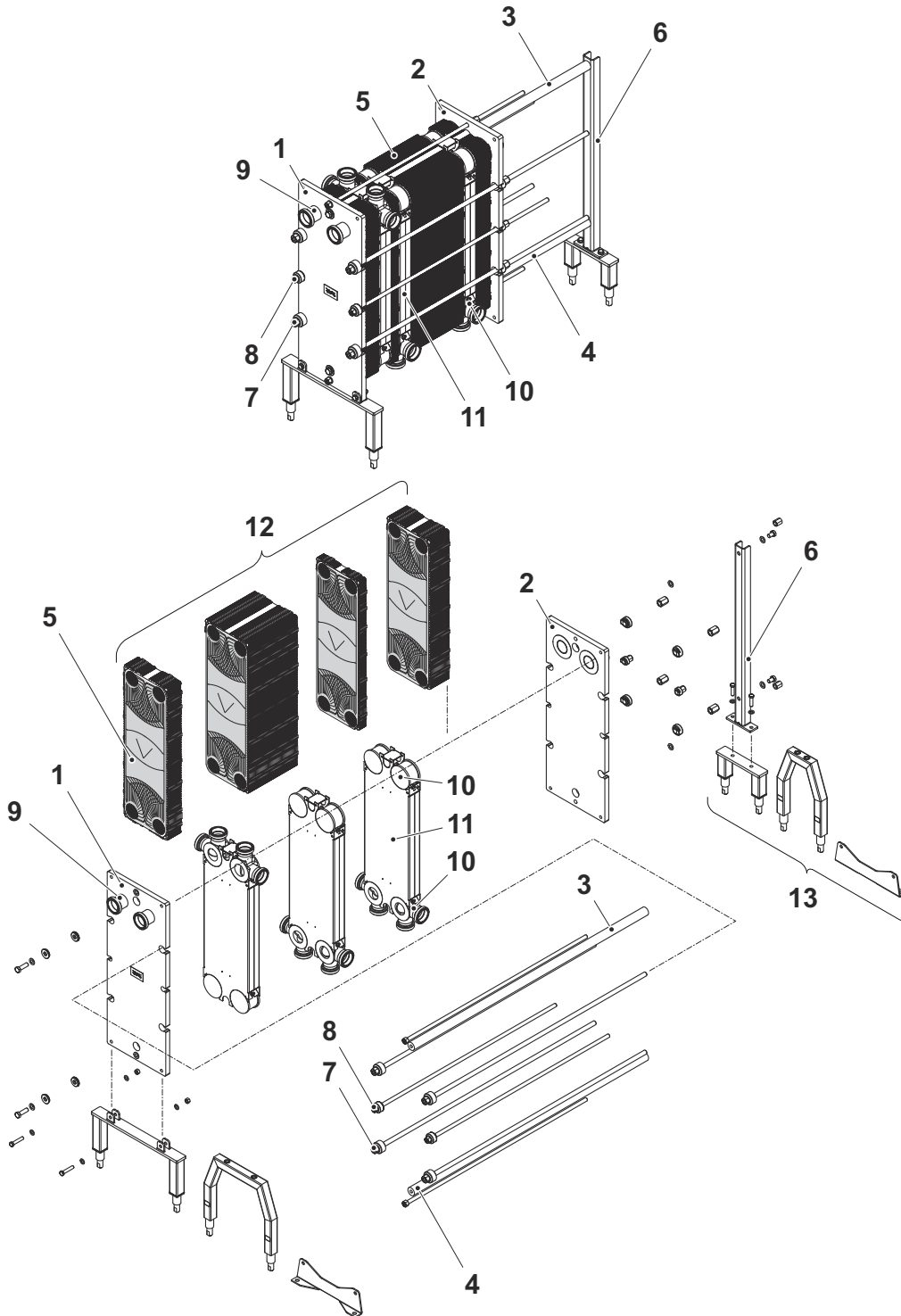
- **Bandeja de desagüe**

Dependiendo del tipo de fluido que haya en el intercambiador de calor de placas y del tipo de instalación, puede necesitarse una bandeja de desagüe (caja de drenaje) para evitar lesiones personales o daños materiales.

3.1.2 Intercambiadores de calor de placas de uso sanitario

Componentes principales

La ilustración muestra el despiece de un Alfa Laval H8 con componentes alternativos.



1. Placa del bastidor

Placa fija con varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías.

2. Placa de presión

Placa móvil que comprime el paquete de placas contra el bastidor. La placa de presión puede contener varias lumbreras para la conexión del sistema de tuberías.

3. Barra de soporte

Sostiene el paquete de placas y la placa de presión.

4. Barra guía

Mantiene todas las placas alineadas en su extremo inferior.

5. Paquete de placas

La denominación para el conjunto de placas instaladas entre la placa del bastidor y la placa de presión. Un paquete de placas puede constar de:

- Placa acanalada

Las placas colocadas entre la placa de extremo I y la placa de extremo II o la placa de transición.

- Placa de extremo I

La placa colocada junto a la placa de presión.

- Placa de extremo II

La placa colocada junto a la placa del bastidor.

- Placa de transición

La placa colocada junto a la placa de presión.

- Juntas

Montadas entre las placas para evitar fugas.

6. Columna de apoyo

Soporta la barra portante y la barra guía.

7. Perno tensor

Comprime el paquete de placas entre la placa del bastidor y la placa de presión.

8. Perno de bloqueo

Es más corto que un perno tensor y sirve para bloquear aún más el paquete de placas.

9. Conexión

Se pueden utilizar diferentes tipos de conexiones para acoplar el sistema de tuberías al intercambiador de calor de placas.

10. Esquina

Componente de una placa de conexión que puede tener distintas funciones según el diseño. Permite que el líquido entre o salga de una sección del intercambiador de calor de placas.

11. Placa de conexión

Una placa de conexión divide el paquete de placas en secciones que permiten dos o más procesos de transferencia de calor en un mismo intercambiador de calor de placas.

12. Sección

Una sección es una parte del paquete de placas completo.

13. Pie

Proporciona estabilidad al intercambiador de calor de placas y, dependiendo del diseño, puede utilizarse para fijar con pernos el intercambiador de calor de placas a los cimientos.

Múltiples secciones y pasos

- **Placa de conexión**

Placa que sirve para separar dos o más servicios en un intercambiador de calor placas. El paquete de placas que lleva a cabo tal servicio se denomina sección.

- **Placas de partición**

Placas de acero inoxidable utilizadas en configuraciones de múltiples pasos. Alojadas las toberas sin sujeción de una placa deflectora.

- **Sección**

Si se utilizan placas de conexión, el intercambiador de calor de placas contendrá diferentes secciones (paquetes de placas).

Conexiones

Las tuberías con bridas o ajustes sanitarios permiten que el medio entre o salga del intercambiador de calor de placas.

Componentes opcionales

- **Láminas de protección**

Cubren el paquete de placas y proporcionan protección contra la fuga de líquidos calientes o agresivos y para el paquete de placas calientes.

- **Protección de los pernos**

Tubos de acero inoxidable o plástico que protegen las roscas de los pernos tensores.

3.2 Placa de identificación

En la placa de identificación se encuentran el tipo, el número y el año de fabricación de la unidad. También se establecen los detalles del recipiente de presión según el código de recipiente de presión aplicable. La placa de identificación está fijada a la placa del bastidor, de manera general, o a la placa de presión. La placa de identificación puede ser una placa de acero o una pegatina.



ADVERTENCIA

Riesgo de dañar el equipo.

En la placa de identificación de cada unidad se encuentran marcadas las presiones y las temperaturas de diseño. Estos valores no deben superarse.



PRECAUCIÓN

Riesgo de dañar el equipo.

Si se utiliza la pegatina, deben evitarse los productos químicos agresivos en la limpieza del intercambiador de calor de placas.

La presión de diseño (11) y la temperatura de diseño (10), como se indican en la placa de identificación, son los valores para los que se ha aprobado el intercambiador de calor de placas según el código de recipiente de presión aplicable. La temperatura de diseño (10) puede exceder la temperatura máxima de funcionamiento (8) para la cual se seleccionaron las juntas. Consulte con el proveedor en caso de que sea necesario cambiar las temperaturas de funcionamiento especificadas en el plano del intercambiador de calor de placas.

1. Espacio para el logotipo.
2. Espacio abierto
3. Sitio web de servicio
4. Plano de posibles ubicaciones de conexiones/Ubicación de etiqueta 3A para unidades 3A
5. Espacio para la marca de aprobación.
6. Advertencia, lea el manual
7. Fecha de prueba de presión
8. Temperatura máxima de funcionamiento
9. Presión de prueba del fabricante (PT)
10. Temperaturas mín./máx. admisibles (TS)
11. Presiones mín./máx. admisibles (TS)
12. Volumen decisivo o volumen por fluido (V)
13. Ubicación de las conexiones de cada fluido
14. Grupo de fluidos decisivo
15. Año de fabricación
16. Número de serie

17. Tipo

18. Nombre del fabricante

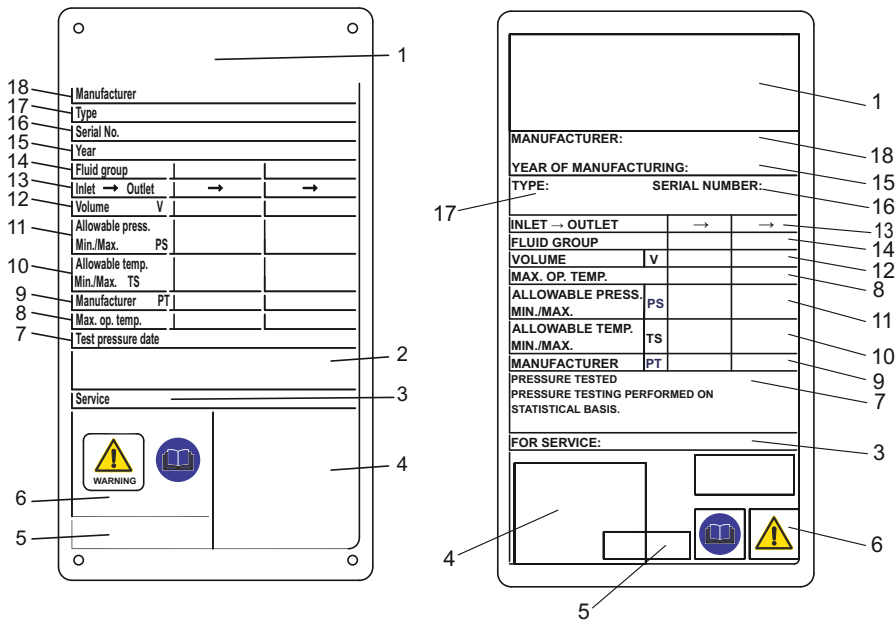


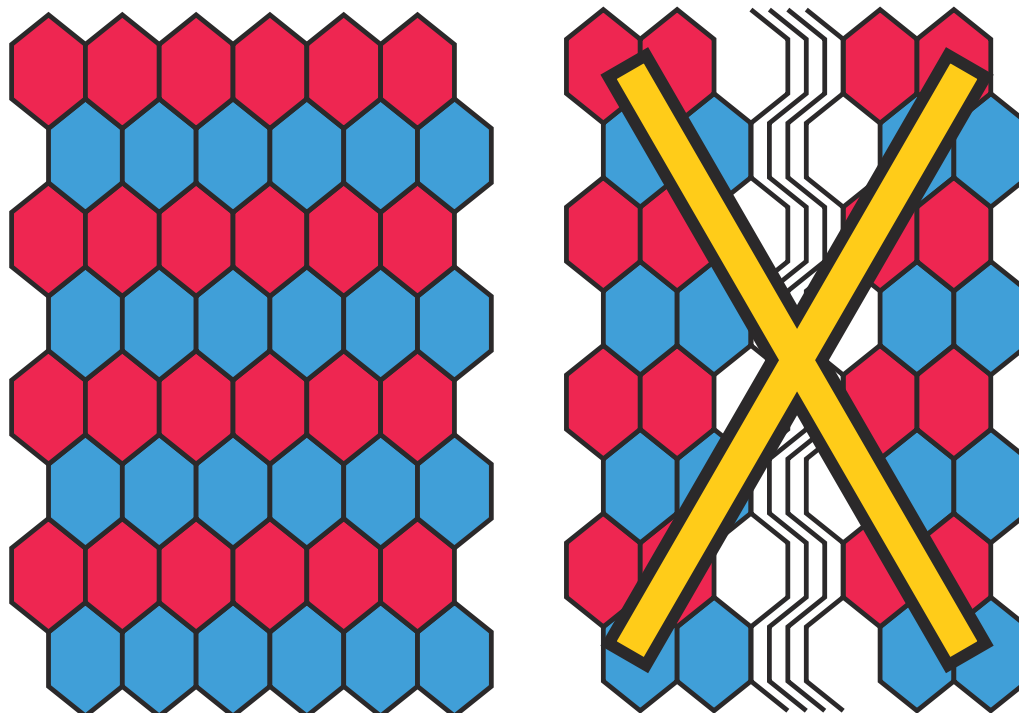
Figura 1: Ejemplo de placas de identificación.

3.3 Patrón del paquete de placas

Patrón de panal

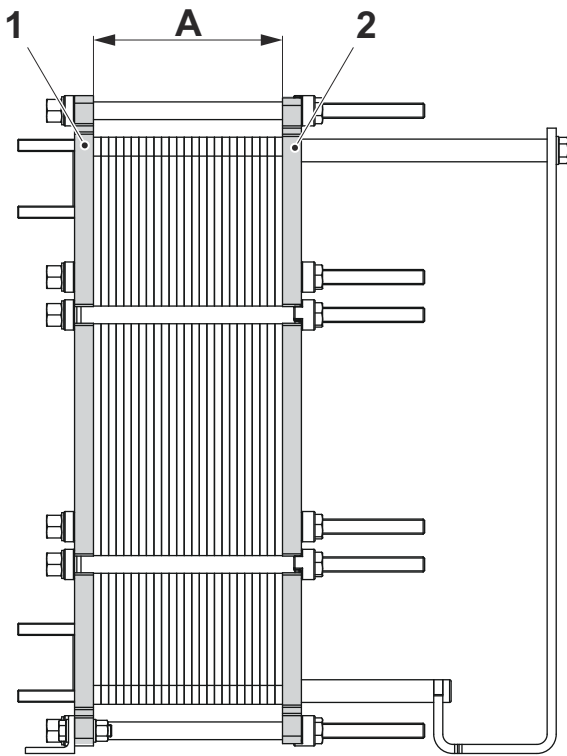
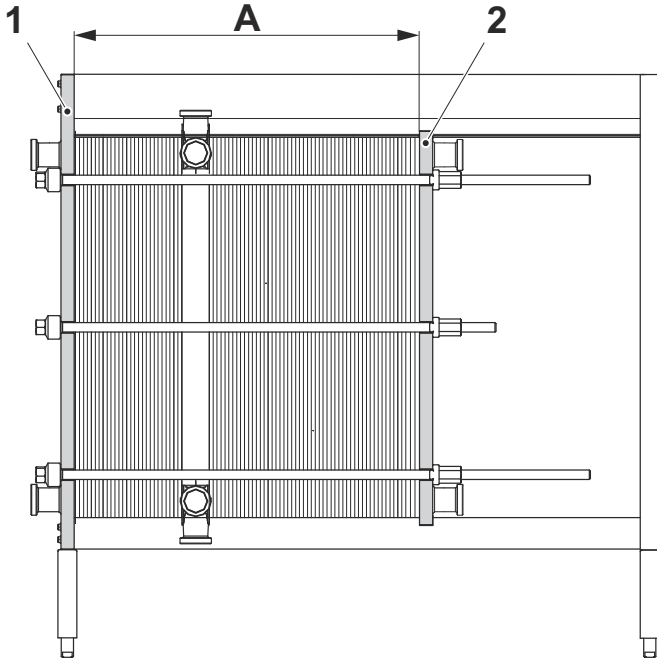
Cuando las placas se cuelgan de acuerdo con la lista de placas colgadas, los bordes crean un patrón de panal cuando son vistos desde cualquiera de los lados. Si ha vuelto a colgar las placas del paquete de placas en el intercambiador de calor de placas, puede observar el paquete de placas desde cualquier lado y ver fácilmente si una placa está mal montada.

El borde de las placas debe formar un patrón de panal, tal como se muestra a la izquierda en la ilustración. Las placas mal montadas forman un dibujo irregular como el que se muestra a la derecha en la ilustración.



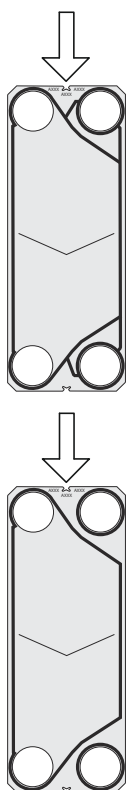
3.4 Medida A

La medida A es la distancia entre el interior de la placa de bastidor (1) y el interior de la placa de presión (2).



3.5 Identificación del lateral de la placa

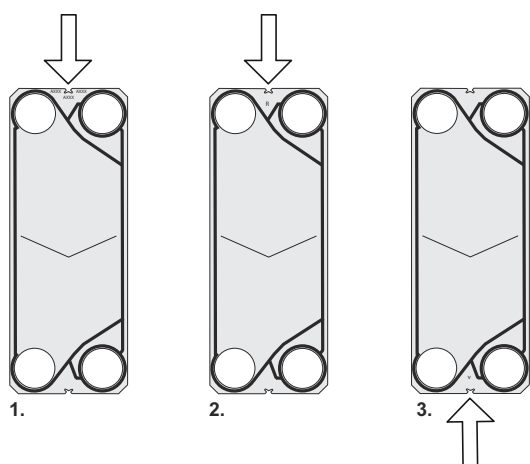
Puede identificar el lado A de las placas por un sello con la letra A y el nombre del modelo en la parte superior de la placa (consulte la imagen a continuación).



Puede identificar el lado A de las placas (patrón simétrico) por el sello con la letra A y el nombre del modelo en la parte superior de la placa (consulte la imagen 1 a continuación).

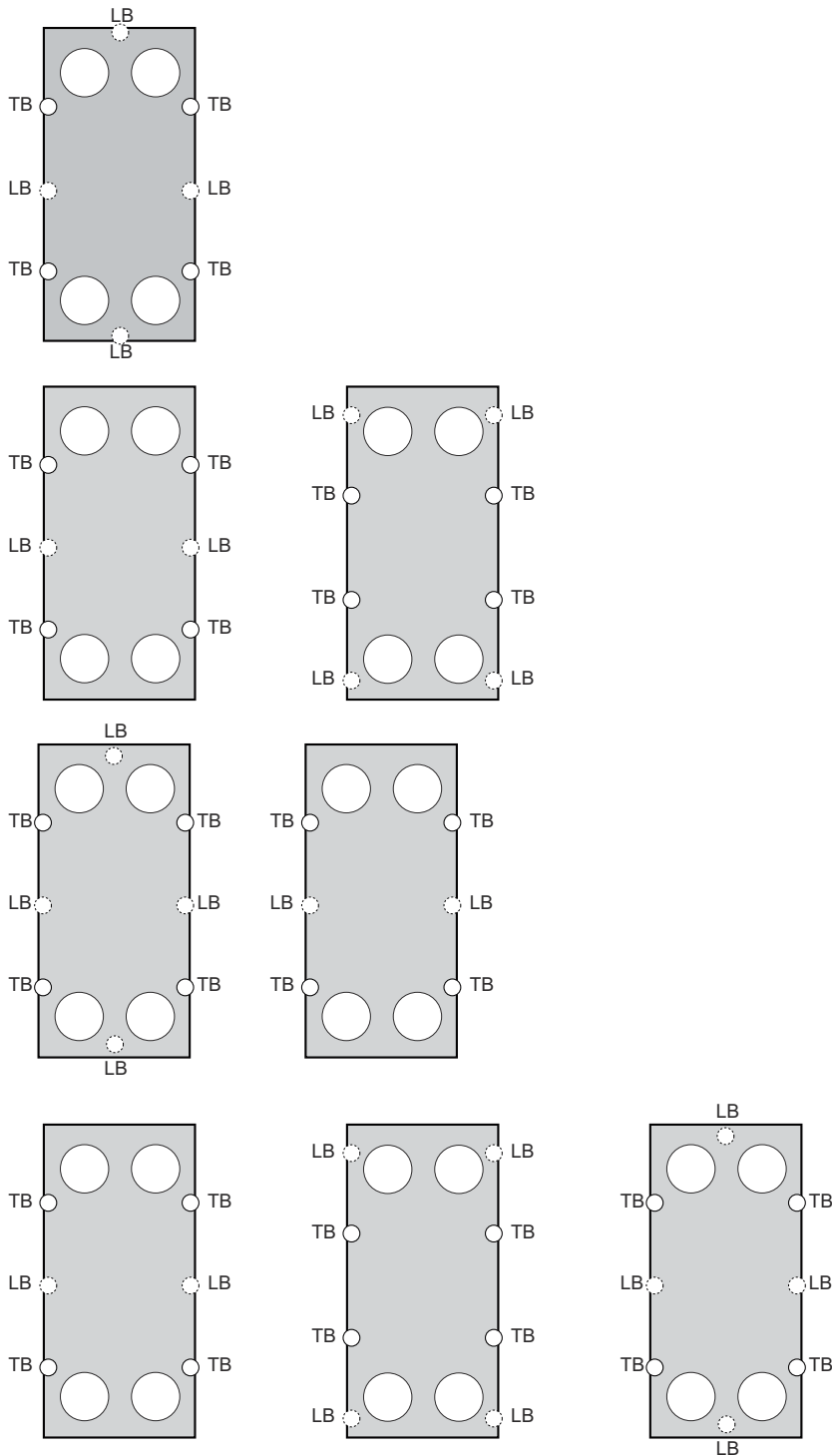
Las placas con patrón asimétrico cuentan con dos lados posibles para la colocación de juntas. El patrón se marca con las letras A W (imagen 2) para el lado ancho y con las letras B N (imagen 3) para el lado normal.

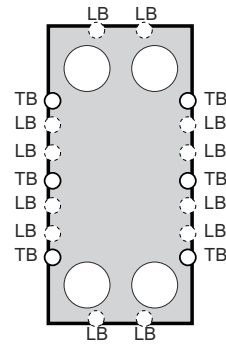
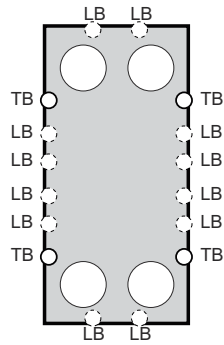
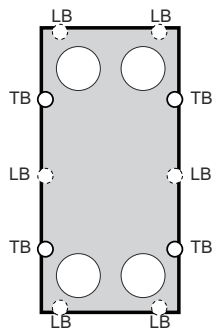
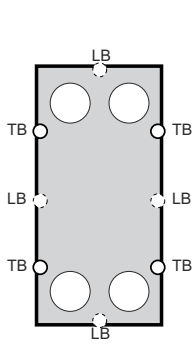
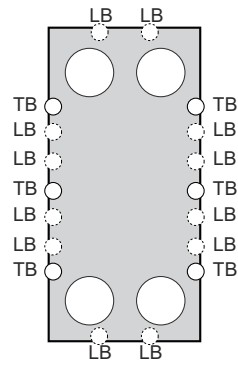
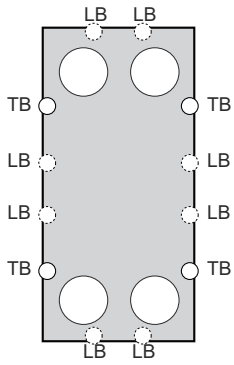
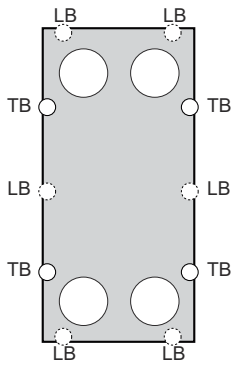
Las placas con patrón WideGap cuentan con dos lados posibles para la colocación de juntas. El patrón se marca con las letras A R (imagen 2) para el lado amplio (cumbre) y con las letras B V (imagen 3) para el lado normal (valle).



3.6 Configuración de los pernos

La configuración de los pernos del intercambiador de calor de placas varía según el modelo. La fuerza que ejerce el conjunto de placas se sustenta con los pernos tensores (TB). Para distribuir la fuerza uniformemente en la placa del bastidor y la placa de presión, también se usan pernos de bloqueo (LB). Los pernos de bloqueo pueden ser más cortos y de menores dimensiones. En el procedimiento de apertura y cierre es importante identificar los pernos tensores (TB) y los pernos de bloqueo (LB). Consulte la ilustración que aparece a continuación.





3.7 Función

El intercambiador de calor de placas consta de un paquete de placas metálicas acanaladas con lumbreras para la entrada y salida de dos fluidos independientes. La transferencia de calor entre los dos fluidos se realiza a través de las placas.

Las placas se ordenan como un chasis (placas dobles) de manera que cada dos canales haya una soldadura y en el resto, juntas. La transferencia de calor entre los dos fluidos se realiza a través de las placas. El concepto de chasis da lugar a dos tipos de canales: los canales soldados, que se utilizan para los fluidos principales agresivos, y los canales con juntas, que se utilizan para los fluidos secundarios no agresivos.

El paquete de placas está montado entre una placa bastidor y otra de presión, y se comprime mediante pernos tensores. Las placas están provistas de una junta que sella el canal y envía los fluidos hacia canales alternos. El acanalado de las placas provoca un régimen turbulento del fluido y contribuye a que las placas resistan a la presión diferencial.

! NOTA Refrigeración

Para los procedimientos de refrigeración, se pueden cegar los canales de chasis para aislar el paquete de placas del bastidor y de la placa de presión.

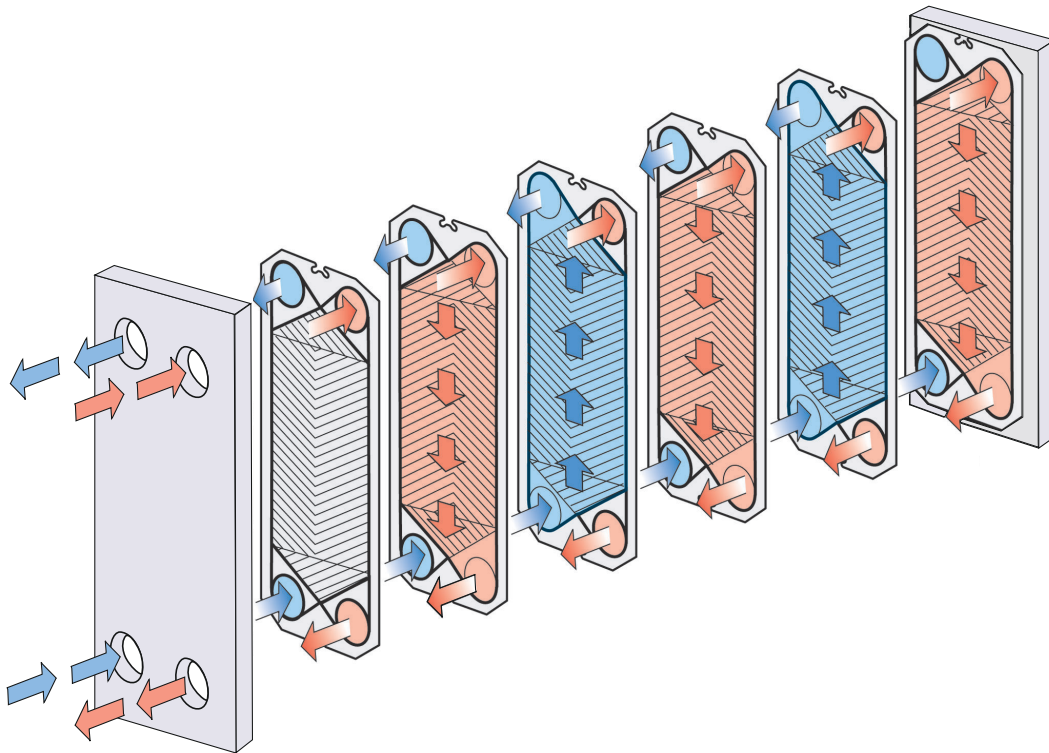


Figura 2: Ejemplo de una configuración de paso único.

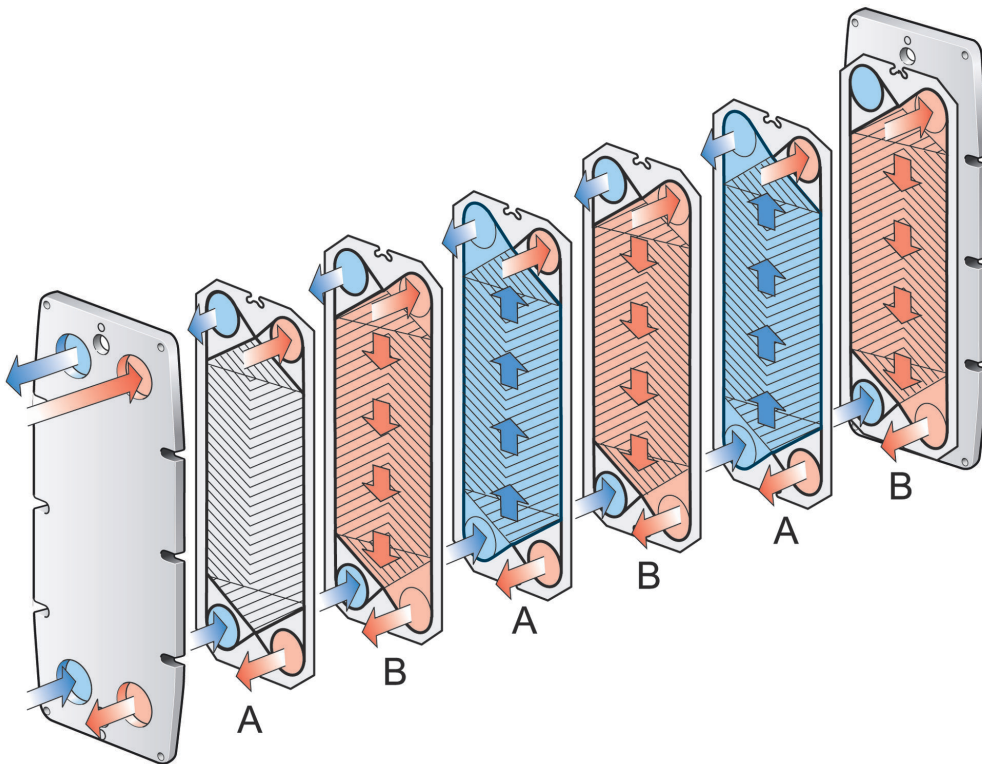


Figura 3: Principio de orden del paquete de placas; juntas frente a la placa de bastidor.

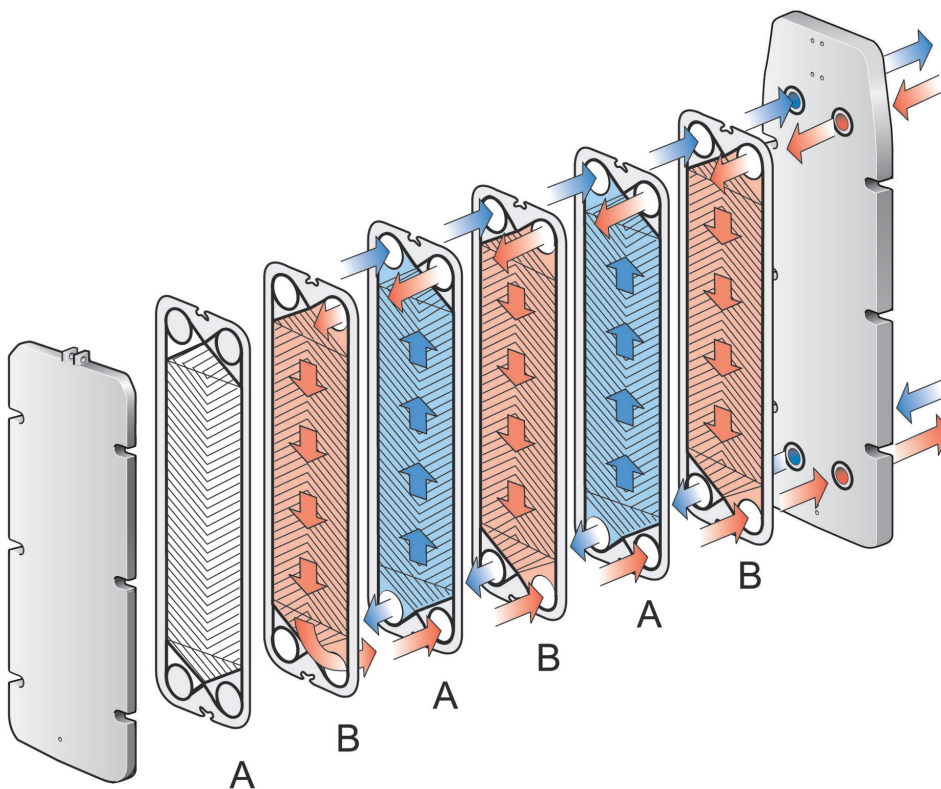


Figura 4: Principio de orden del paquete de placas; juntas frente a la placa de presión.

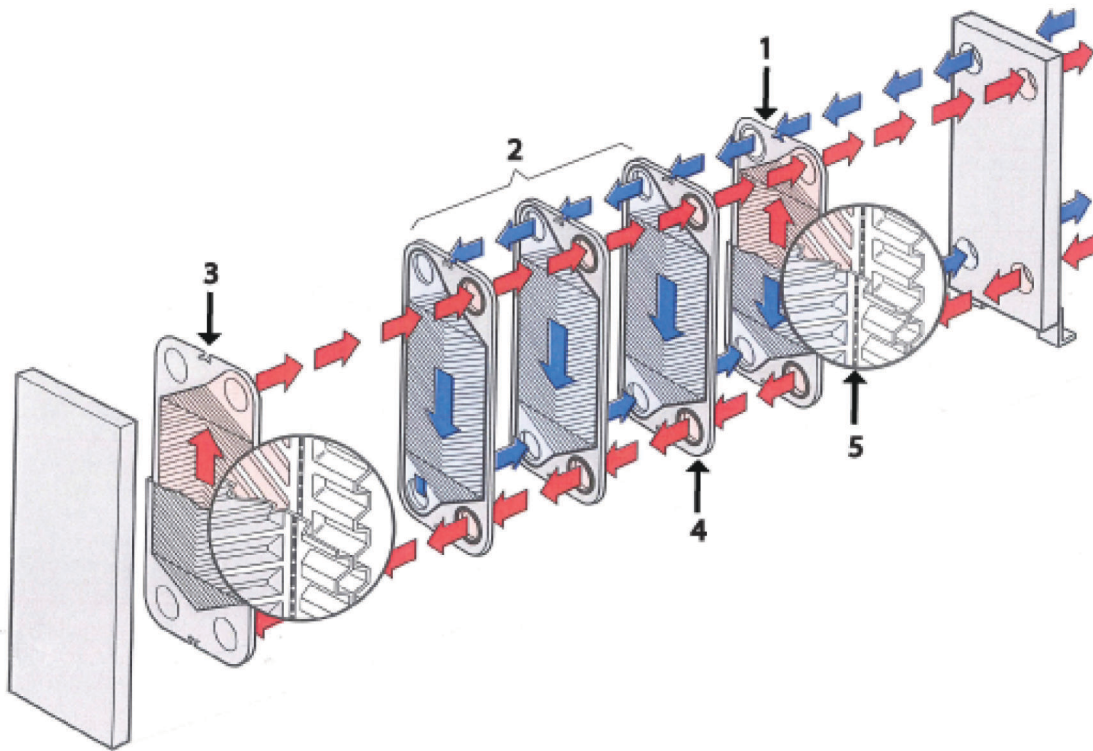


Figura 5: Ejemplo de una configuración de paso único.

1. Chasis terminal I. Placa única terminal si M10-BWREF.
2. Chasis de canal
3. Chasis terminal II. Placa única terminal si M10-BWREF
4. Canal con juntas creado entre dos chasis (azul)
5. Dos placas formando el canal soldado dentro del chasis (rojo)

3.8 Múltiples secciones

Un intercambiador de calor de placas de múltiples secciones se puede instalar usando placas de conexión. Una configuración de múltiples secciones es, por ejemplo, cuando es necesario calentar un medio en una fase y enfriarlo en la siguiente.

Cada una de las placas de conexión se puede configurar si se seleccionan diferentes conexiones de esquina, por ejemplo, sencilla, doble, de paso o ciega.

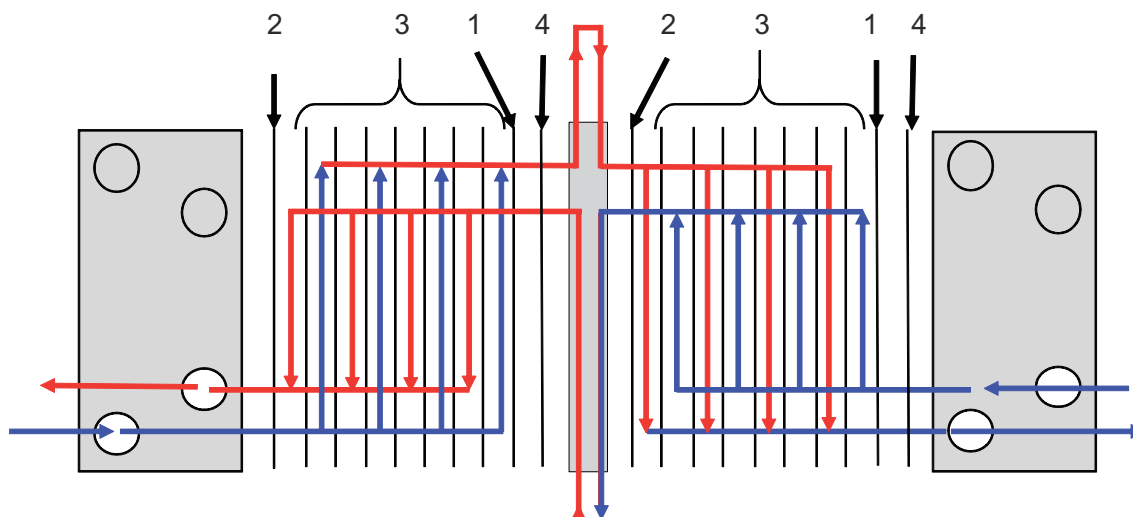


Figura 6: Ejemplo de una configuración de múltiples secciones.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas acanaladas
4. Placa de transición

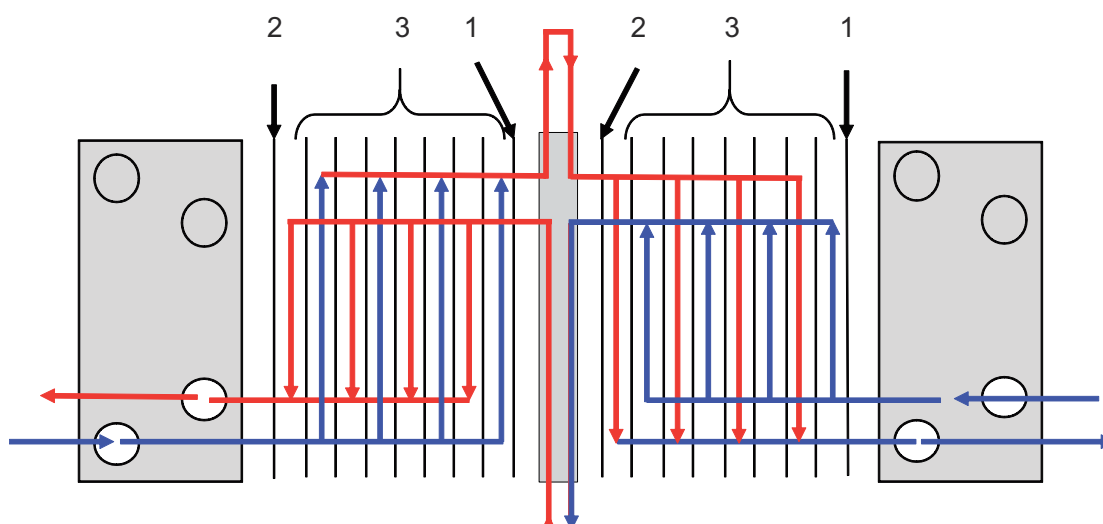


Figura 7: Ejemplo de una configuración de múltiples secciones.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas acanaladas

3.9 Múltiples pasos

Las secciones de múltiples pasos se pueden crear usando placas deflectoras, con 1, 2 o 3 puertos sin sujeción. La principal finalidad consiste en cambiar la dirección del flujo de uno o los dos fluidos.

En algunas unidades se requiere una placa divisoria para alojar los puertos sin sujeción en las placas deflectoras. También es necesario agregar una placa de transición al conjunto para evitar que el medio entre en contacto con la placa divisoria o de presión.

En algunas unidades se requiere una placa divisoria para alojar los puertos sin sujeción en las placas deflectoras.

La configuración de múltiples pasos se puede utilizar, por ejemplo, en procesos que requieren periodos de calentamiento para calentar el medio más lentamente.

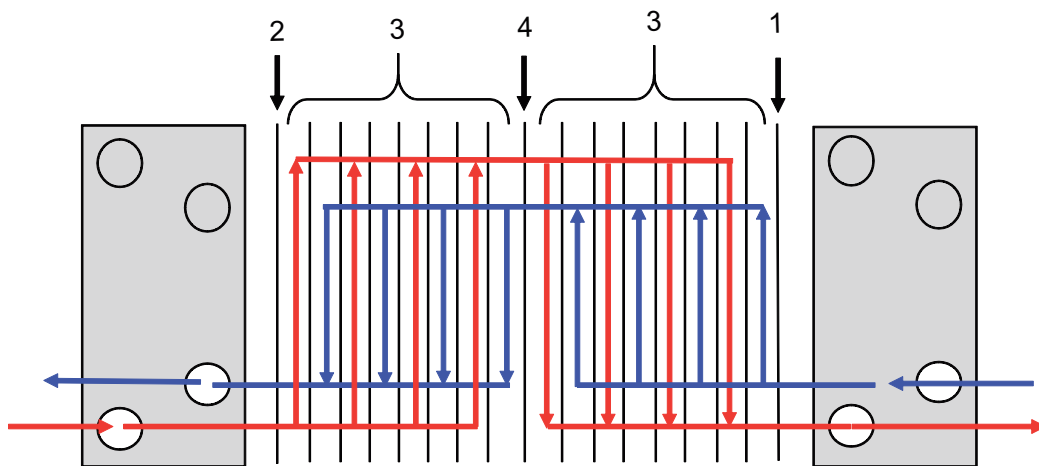


Figura 8: Ejemplo de una configuración de múltiples pasos.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas acanaladas
4. Placa deflectora

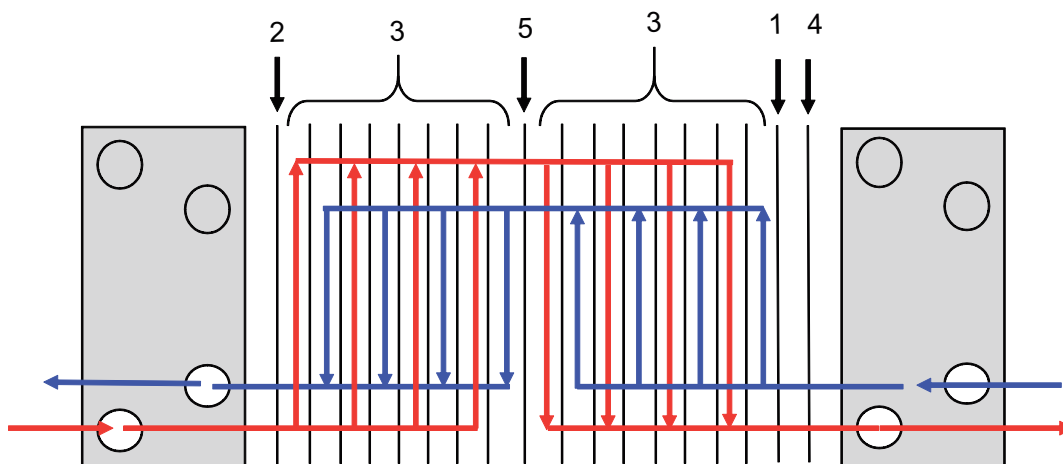


Figura 9: Ejemplo de una configuración de múltiples pasos.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas acanaladas
4. Placa de transición
5. Placa deflectora

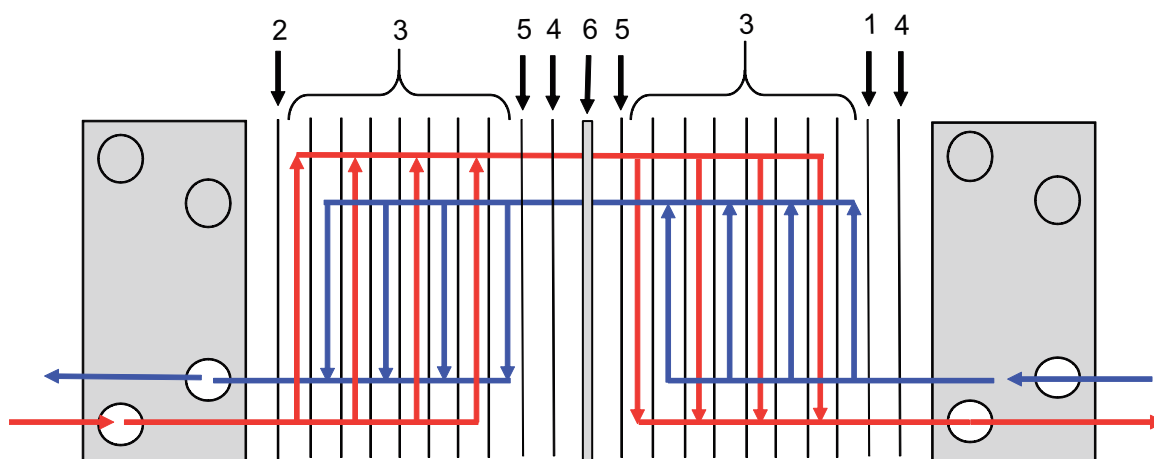


Figura 10: Ejemplo de una configuración de múltiples pasos.

1. Placa terminal I
2. Placa terminal II
3. Placas acanaladas
4. Placa de transición
5. Placa deflectora
6. Placa divisoria

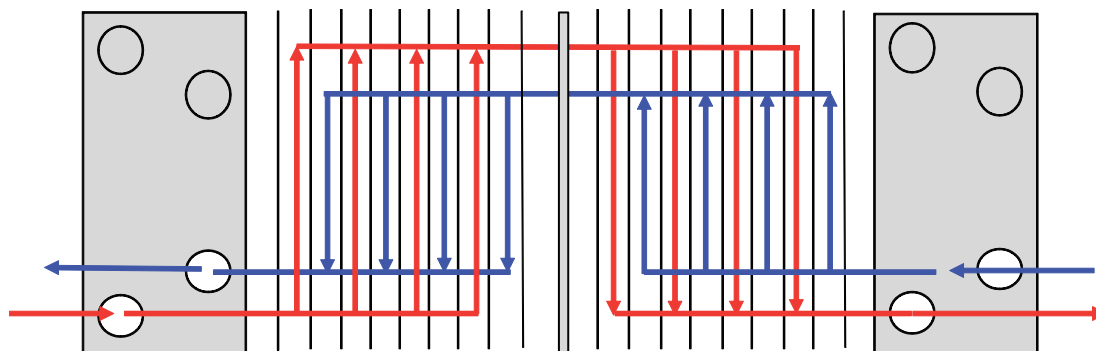


Figura 11: Ejemplo de una configuración de múltiples pasos.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

4 Mantenimiento

En este capítulo se describen todos los procedimientos de mantenimiento necesarios.

4.1 Intercambiador de calor de placas

Esta sección comprende todo el mantenimiento realizado en una unidad completa.

4.1.1 Intercambiadores de calor de placas — Drenaje

! NOTA Existe riesgo de lesiones personales.

El intercambiador de calor de placas no debe estar presurizado, es decir, no debe estar en funcionamiento.

! ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Utilice equipos de protección adecuados. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

! NOTA El intercambiador de calor de placas contiene un medio (líquido).

Si el intercambiador de calor de placas no se drena, al abrirlo saldrá líquido del mismo.

Se recomienda conectar el intercambiador de calor de placas a un sistema de drenaje.

- 1 Asegúrese de que todas las válvulas y bombas estén cerradas.
- 2 Drene el intercambiador de calor de placas a través de un sistema de drenaje que permita tratar el líquido de acuerdo con la normativa local.

3

! NOTA

Sólo válido si no hay ningún sistema de drenaje instalado.

Un intercambiador de placas puede contener entre xx y yy litros de líquido. Ello depende del tamaño del intercambiador de calor de placas.

Asegúrese de que puede hacerse cargo del líquido contenido en el intercambiador de calor de placas

Retire la conexión de la lubrera inferior y deje salir el líquido del intercambiador de calor de placas.

4.1.2 Intercambiador de calor de placas— Apertura

Es necesario abrir el intercambiador de calor de placas para limpiar las placas de forma manual, cambiar una placa o cambiar una junta.

! NOTA

Antes de abrir el intercambiador de calor de placas, compruebe las condiciones de la garantía. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con su representante de ventas de Alfa Laval. Consulte la sección [Condiciones de la garantía](#) en el capítulo [Introducción](#).

! ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

El intercambiador de calor de placas puede estar caliente.

Espere hasta que el intercambiador de calor de placas alcance una temperatura alrededor de 40 °C (104 °F).

! ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Utilice equipos de protección adecuados. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

! ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Es posible que el conjunto de placas todavía contenga una pequeña cantidad de líquido residual después del drenaje.

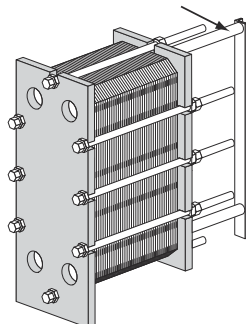
Dependiendo del tipo de medio y del tipo de instalación, pueden necesitarse accesorios especiales, como por ejemplo una caja de drenaje, para evitar lesiones personales y daños materiales.

1 Drene el intercambiador de calor de placas según el apartado [Intercambiador de calor de placas — Drenaje](#).

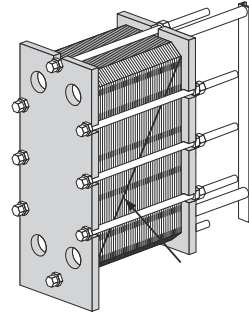
2 Retire las láminas de protección.

3 Desmonte las tuberías de la placa de presión de modo que esta pueda desplazarse por la barra de soporte.

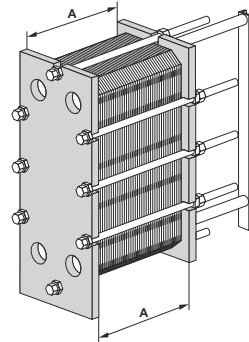
4 Revise las superficies de deslizamiento de la barra de soporte. Limpie las superficies de deslizamiento y póngales grasa.



- 5 Trace una línea diagonal en el exterior del paquete de placas.



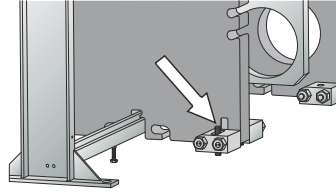
- 6 Compruebe y tome nota de la medida A.



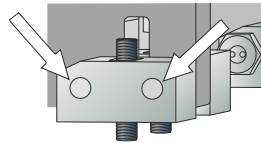
- 7 Si el intercambiador de calor de placas tiene dispositivo de bloqueo, aflójelo y retírelo. Conserve el dispositivo de bloqueo para cuando vuelva a montarlo.

8 El intercambiador de calor de placas puede tener diferentes tipos de pies. Siga la subinstrucción correspondiente a su instalación.

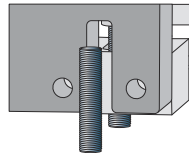
a) Retire los tornillos de anclaje de los pies en la placa de presión. Retire los pies.



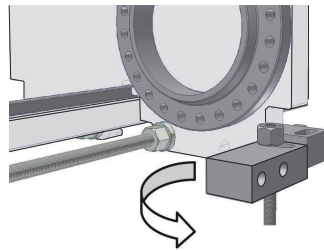
b) Retire las tuercas y los tornillos que conectan los pies a la placa de presión. Retire los pies.



c) Retire los pies exteriores. La placa de presión posee una ranura que permite el pase del tornillo de anclaje saliente.



d) Afloje y retire los pies de la placa de presión. Afloje las tuercas de los pernos de anclaje que se encuentran en el exterior. Retire las tuercas y los pernos que sujetan los pies a la placa de presión. Saque los pies exteriores.



9 Afloje y retire los pernos de bloqueo.

10 Cepille las roscas de los pernos tensores con un cepillo de púas de acero.

11 Ponga grasa en las roscas de los pernos tensores.

12 Use los pernos tensores para abrir el paquete de placas. Durante el procedimiento de apertura, mantenga la placa del bastidor y la placa de presión en posición paralela. La oblicuidad de la placa de presión al abrirla no deberá exceder de 10 mm (2 vueltas por perno) transversalmente a la anchura y 25 mm (5 vueltas por perno) verticalmente.

13 Retire los pernos tensores cuando sea posible.

-
- 14 Empuje suavemente la placa de presión para separarla de la placa del bastidor.
 - 15 Ahora es posible abrir el paquete de placas.
-

4.1.3 Par de apriete

Cuando se utilice un dispositivo de apriete neumático, consulte la tabla correspondiente a su intercambiador de calor de placas para conocer el par de apriete máximo. Compruebe la medida A durante el apriete.

! NOTA La medida A es el valor importante.

Los pares de apriete indicados en esta tabla se refieren únicamente al valor máximo al que puede apretarse un perno. Debe comprobar siempre la medida A al apretar los pernos y nunca seguir apretando cuando dicha medida A se alcance.

Tamaño de perno	Perno con caja de cojinetes		Perno con arandela	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3,2
M16	—	—	135	13,5
M20	—	—	265	26,5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

4.1.4 Intercambiadores de calor de placas — Cierre

! NOTA Esta sección no es válida para materiales de juntas duras.

Para los materiales de juntas duras, por ejemplo EPDMAL, siga las instrucciones del apartado [Materiales de juntas duras](#).

! NOTA Riesgo de dañar el equipo.

Si utiliza un dispositivo de apriete neumático, realice el apriete según la sección [Par de apriete](#).

! NOTA La medida A es el valor importante.

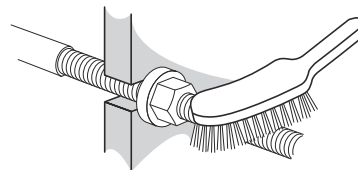
Los pares de apriete indicados en esta tabla se refieren únicamente al valor máximo al que puede apretarse un perno. Debe comprobar siempre la medida A al apretar los pernos y nunca seguir apretando cuando dicha medida A se alcance.

Siga las instrucciones que aparecen a continuación para asegurarse de que el intercambiador de calor de placas se cierre correctamente.

Para la identificación de los pernos, consulte la sección [Configuración de los pernos](#).

1 Compruebe que todas las superficies de sellado estén limpias.

2 Limpie las roscas de los pernos con un cepillo de púas de acero o utilice el limpiador para roscas de Alfa Laval. Lubrique las roscas con una fina capa de grasa.



3 **! NOTA**
Una mala colocación de una junta se puede detectar por el hecho de que sobresale de su ranura o no está encajada en ella.

Compruebe que todas las juntas estén bien fijadas. Compruebe que todas las juntas estén correctamente colocadas en las ranuras.

4 Presione el paquete de placas para que se junte.

5

**PRECAUCIÓN****Riesgo de dañar el equipo.**

Para evitar la desalineación que puede producirse durante el apriete, el intercambiador de calor de placas debe calentarse con agua a una temperatura de entre 60 °C y 70 °C (140 °F a 160 °F). Una vez las juntas están algo reblandecidas, proceda a completar el apriete según se indica.

Apriete los pernos tensores siguiendo un patrón en cruz hasta que la medida del paquete de placas sea $1,2 \times A$, y asegurándose de que la placa del bastidor y la placa de presión estén en paralelo en el momento del cierre. El par de apriete debe estimarse.

6

Deje reposar el paquete de placas durante ocho horas para que todas las placas y las juntas puedan asentarse.

7

Apriete todos los pernos en orden transversal hasta que se alcance la medida A.

8

Si no logra alcanzar la medida A:

- a) Compruebe el número de placas.
- b) Controle que todas las tuercas y cajas de cojinetes (si procede) se deslicen libremente. De no ser así, límpielas y lubríquelas, o cámbielas.

9

**NOTA****Únicamente válido para sistemas TL6**

Si se utiliza un bastidor normalizado ASME.

Para otras líneas de productos, siga las instrucciones del punto correspondiente.

Los intercambiadores de calor con un código de recipiente a presión ASME cuentan con pernos superiores e inferiores. Apriete estos pernos después de finalizar el procedimiento anterior o poco antes de alcanzar la medida A.

10

Si procede, instale las láminas de protección.

11

Conecte los tubos.

-
- 12 Si el intercambiador de calor de placas no queda sellado al alcanzar la medida A, puede apretarse adicionalmente hasta la medida A menos el 1,0%.
 - 13 Monte los pies en la placa de presión.
 - 14 Si procede, monte el dispositivo de bloqueo.
 - 15 Lleve a cabo una prueba hidrostática.
-

4.1.4.1 Materiales de juntas duras

! NOTA Esta sección solo es válida para materiales de juntas duras.

Para otros materiales de juntas siga las instrucciones del apartado [Intercambiador de calor de placas - Cerrar](#).

Las juntas EPDMAL son más duras que la mayoría de las juntas estándar. Dado que este material de junta es duro, la compresión de la junta debe realizarse con cuidado. Una compresión inadecuada de la junta puede provocar el aplastamiento de la junta o la deformación de la placa.

El procedimiento de apriete es fundamental para la vida útil de la placa y la junta. Si el procedimiento se realiza con demasiada rapidez, podrían aparecer deformaciones en las placas que evitarán su correcto sellado o fracturas en las juntas que provocarán un fallo prematuro de la junta.

Este procedimiento debe realizarse a una temperatura de 18 °C (65 °F) o superior.

Mida la medida A a ambos lados del intercambiador en la posición del perno. La medición debe realizarse desde el interior de la placa del bastidor (o tapa fija) hasta el interior de la placa de presión (o tapa móvil).

Compruebe con frecuencia la medida A durante el proceso de apriete. La deformación de la placa de presión no deberá exceder los 10 mm (2 vueltas por perno) a lo largo de la anchura y 25 mm (5 vueltas por perno) en vertical.

La diferencia entre las longitudes de los paquetes de placas medidas en pernos adyacentes no debe ser superior a:

! NOTA Esta sección no es válida para materiales de juntas duras.

Para los materiales de juntas duras, por ejemplo EPDMAL, siga las instrucciones del apartado [Materiales de juntas duras](#).

! NOTA Riesgo de dañar el equipo.

Si utiliza un dispositivo de apriete neumático, realice el apriete según la sección [Par de apriete](#).

! NOTA La medida A es el valor importante.

Los pares de apriete indicados en esta tabla se refieren únicamente al valor máximo al que puede apretarse un perno. Debe comprobar siempre la medida A al apretar los pernos y nunca seguir apretando cuando dicha medida A se alcance.

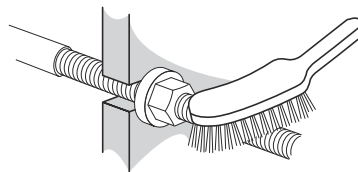
Siga las instrucciones que aparecen a continuación para asegurarse de que el intercambiador de calor de placas se cierre correctamente.

Para la identificación de los pernos, consulte la sección [Configuración de los pernos](#).

- 2 mm cuando la medida A es < 1000 mm
- 4 mm cuando la medida A es > 1000 mm

- 1 Compruebe que todas las superficies de sellado estén limpias.

- 2 Limpie las roscas de los pernos con un cepillo de púas de acero o utilice el limpiador para roscas de Alfa Laval. Lubrique las roscas con una fina capa de grasa.



- 3
- NOTA**

Una mala colocación de una junta se puede detectar por el hecho de que sobresale de su ranura o no está encajada en ella.

Compruebe que todas las juntas estén bien fijadas. Compruebe que todas las juntas estén correctamente colocadas en las ranuras.

- 4 Presione el paquete de placas para que se junte.

- 5
- PRECAUCIÓN**

Riesgo de dañar el equipo.

Para evitar la desalineación que puede producirse durante el apriete, el intercambiador de calor de placas debe calentarse con agua a una temperatura de entre 60 °C y 70 °C (140 °F a 160 °F). Una vez las juntas están algo reblandecidas, proceda a completar el apriete según se indica.

Apriete los pernos tensores siguiendo un patrón en cruz hasta que la medida del paquete de placas sea $1,2 \times A$, y asegurándose de que la placa del bastidor y la placa de presión estén en paralelo en el momento del cierre. El par de apriete debe estimarse.

- 6 Al cabo de ocho horas, apriete todos los pernos siguiendo un patrón en cruz hasta que la medida del paquete de placas sea de $1,05 \times A$ asegurándose de que la placa del bastidor y la placa de presión estén colocadas en paralelo al cerrar. El par de apriete debe estimarse.

- 7 Transcurridas otras diez horas, apriete todos los pernos siguiendo un patrón en cruz a la medida A .

- 8 Si no logra alcanzar la medida A:
- a) Compruebe el número de placas.
 - b) Controle que todas las tuercas y cajas de cojinetes (si procede) se deslicen libremente. De no ser así, límpielas y lubríquelas, o cámbielas.
-

9 Si procede, instale las láminas de protección.

10 Conecte los tubos.

11 Si el intercambiador de calor de placas no queda sellado al alcanzar la medida A, puede apretarse adicionalmente hasta la medida A menos el 1,0%.

12 Monte los pies en la placa de presión.

13 Si procede, monte el dispositivo de bloqueo.

14 Lleve a cabo una prueba hidrostática.

4.1.5 Prueba de presión

Ninguno de estos procesos están permitidos a menos que los lleve a cabo una persona autorizada de conformidad con la legislación y la normativa locales y siguiendo las normas aplicables. Si no hay disponible ninguna persona autorizada de forma interna, deberá contactar con una persona externa autorizada que trabaje de acuerdo con legislación local y que utilice un equipamiento adecuado.

Antes de iniciar la producción, siempre que se hayan extraído, insertado o sustituido placas o juntas, se recomienda encarecidamente realizar una prueba de fuga hidrostática para confirmar la función de sellado interno y externo del intercambiador de calor de placas. Durante la prueba, debe comprobarse un lado de medios cada vez, con el otro lado abierto a la presión ambiente. En la configuración de múltiples pasos, se deben probar todas las secciones del mismo lado simultáneamente. El tiempo recomendado para la prueba son 10 minutos para cada lado de medios.



PRECAUCIÓN Riesgo de dañar el equipo.

La prueba de fugas debe realizarse con una presión igual a la presión de funcionamiento de la unidad real más un 10 %, pero nunca superior a la presión admisible (PS) indicada en la placa de identificación.



PRECAUCIÓN Refrigeración

Tenga en cuenta que los intercambiadores de calor de placas semisoldados para aplicaciones de refrigeración y las unidades con medios no mezclables con agua deben secarse tras realizar una prueba de fuga hidrostática. Si hay refrigerantes en los canales soldados, deben probarse con gas inerte (como N₂). El gas inerte seco se debe usar como medio de prueba para evitar que el agua o el aire húmedo penetre en el lado de refrigeración.



ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Realizar la prueba presurizando gas (medio comprimible) puede resultar muy peligroso. Debe cumplir la legislación y la normativa locales relativas a los peligros existentes a la hora de realizar pruebas con un medio comprimible. Dentro de los ejemplos de peligros se incluyen el riesgo de explosión debido a una expansión descontrolada del medio y/o riesgo de asfixia debido a la disminución de oxígeno.



ADVERTENCIA Riesgo de dañar el equipo.

El usuario final es el responsable de cualquier remodelación o modificación realizada en el intercambiador de calor de placas. En lo relativo a la recertificación y a la prueba de presión (PT) del intercambiador de calor de placas, se deben respetar la legislación y la normativa locales en materia de inspecciones de servicio. Un ejemplo de remodelación es la incorporación de un mayor número de placas al paquete de placas.

Si tiene alguna duda sobre el procedimiento de prueba del intercambiador de calor de placas, consulte con un representante de Alfa Laval.

4.1.6 Limpieza

En esta sección describimos los distintos métodos de limpieza utilizados en diferentes aplicaciones y situaciones.

Para una limpieza económica y eficaz se recomienda utilizar la limpieza in situ (CIP) y mantener el intercambiador de calor cerrado en todo momento. Cada vez que se cierra el paquete de placas del intercambiador de calor de placas se reduce la vida útil de la junta. Esto se debe a que existe el riesgo de dañar las placas y de aplastar las juntas si no se cierra bien el paquete de placas del intercambiador de calor de placas.

En la mayoría de los intercambiadores de calor de placas, utilizados para calentar y enfriar diferentes sistemas tanto terrestres como marinos, los medios circulantes durante un tiempo más o menos largo depositan materiales en la superficie de las placas. Esta capa de suciedad impide la transferencia de calor a través de la placa. El proceso no conseguirá el calentamiento ni el enfriamiento necesarios. En la sección [Limpieza general del intercambiador de calor de placas](#) se describe este método de limpieza.

En los procesos higiénicos es importante garantizar que los productos que atraviesan los intercambiadores de calor de placas no estén contaminados con bacterias u otras partículas perjudiciales para sus consumidores. Para ello se utilizan ciclos de limpieza integrados. Estos ciclos se describen en la sección [Procesos higiénicos](#). La limpieza y el mantenimiento de algunos intercambiadores de calor de placas usados en procesos higiénicos en servicios públicos se llevará a cabo tal como se describe en la sección [Limpieza general del intercambiador de calor de placas](#).

Si el intercambiador de calor de placas se ensucia tanto que el líquido de limpieza no puede circular correctamente por todos los canales, deberá realizarse un reacondicionamiento por parte de un centro de servicio autorizado Alfa Laval, o bien una limpieza manual. Para ello es necesario abrir el intercambiador de calor. La limpieza manual se describe en el apartado [Limpieza manual](#).

4.1.6.1 Limpieza general del intercambiador de calor de placas

El equipo de limpieza in situ (CIP) permite limpiar el intercambiador de calor de placas sin tener que abrirlo. Las finalidades de la limpieza con el equipo de limpieza in situ son:

- Eliminación de las obstrucciones y desincrustación de los residuos de los depósitos de cal.
- Pasivación de las superficies limpiadas para reducir su susceptibilidad a la corrosión.
- Neutralización de los líquidos de limpieza antes de purgarlos

Siga las instrucciones del equipo de limpieza in situ.



ADVERTENCIA

Existe riesgo de lesiones personales.

Utilice equipos de protección individual adecuados cuando utilice los productos de limpieza. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).



ADVERTENCIA

Existe riesgo de lesiones personales.

Líquidos de limpieza corrosivos. Pueden provocar lesiones graves a la piel y los ojos.

Utilice equipos de protección individual adecuados. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

Equipo de limpieza in situ

Póngase en contacto con un representante de ventas de Alfa Laval para consultar el tamaño del equipo de limpieza in situ.



ADVERTENCIA

Existe riesgo de lesiones personales.

Los residuos resultantes de un procedimiento de limpieza deben manejarse de acuerdo a la normativa medioambiental local. Tras la neutralización, la mayoría de las soluciones de limpieza pueden verterse al sistema de aguas residuales bajo la condición de que los depósitos no contengan metales pesados ni compuestos tóxicos. Antes de deshacerse de ellos, se recomienda analizar los químicos neutralizados en busca de componentes peligrosos eliminados del sistema.

Líquidos de limpieza

Líquido	Descripción
AlfaCaus	Líquido fuertemente alcalino para la eliminación de pintura, grasa, aceite e incrustaciones biológicas.
AlfaPhos	Líquido de limpieza ácido para la eliminación de óxidos metálicos, herrumbre, cal y otras incrustaciones inorgánicas. Contiene un inhibidor de repasivación.

Líquido	Descripción
AlfaCaus	Líquido fuertemente alcalino para la eliminación de pintura, grasa, aceite e incrustaciones biológicas.
AlfaPhos	Líquido de limpieza ácido para la eliminación de óxidos metálicos, herrumbre, cal y otras incrustaciones inorgánicas. Contiene un inhibidor de repasivación.
AlfaNeutra	Líquido alcalino fuerte para la neutralización de AlfaPhos antes del drenaje.
Alfa P-Neutra	Para la neutralización del Alfa P-Scale.
Alfa P-Scale	Limpiador en polvo ácido para eliminar las incrustaciones de carbonato primarias y también otras incrustaciones inorgánicas.
AlfaDescalent	Agente de limpieza ácido no peligroso para la eliminación de incrustaciones inorgánicas.
AlfaDegreaser	Agente de limpieza no peligroso para la eliminación de aceite, grasa y restos de cera. También evita la formación de espuma si se utiliza Alpacon Descaler.
AlfaAdd	AlfaAdd es un reforzador de limpieza neutro diseñado para el uso con AlfaPhos, AlfaCaus y Alfa P-Scale. Se agrega 0,5–1 % en volumen a la solución de limpieza total diluida para obtener mejores resultados de limpieza en superficies aceitosas y grasientas y donde se produzca proliferación biológica. AlfaAdd también reduce la formación de espuma.

Si no se puede utilizar un equipo de limpieza in situ, la limpieza deberá realizarse manualmente. Véase el apartado [Limpieza manual](#).

El cloro como inhibidor del crecimiento

El cloro, comúnmente utilizado como inhibidor de crecimiento en sistemas de agua de enfriamiento, reduce la resistencia a la corrosión del acero inoxidable (también en altas aleaciones como la aleación 254).

El cloro debilita la película protectora de estos aceros y los vuelve más sensibles a la acción de la corrosión de lo que serían de otro modo. Se trata de una cuestión de tiempo de exposición y concentración.

En aquellos casos en los que no se pueda evitar la cloración de equipos no fabricados en titanio, consulte con su representante local.

No se debe utilizar agua cuyo contenido de iones de Cl sea superior a 330 ppm para la preparación de soluciones de limpieza.

 **PRECAUCIÓN** Existe riesgo de lesiones personales.

Asegúrese de que el manejo de residuos tras el uso de productos con cloro se ajusta a la normativa medioambiental local.

 **NOTA**

El cloro no afecta al titanio.

4.1.6.2 Procesos higiénicos

Inmediatamente después de un ciclo de producción, normalmente el lado en contacto con el producto se limpia mediante la circulación de ácido y/o lejía que se inicia como secuencia integrada en el ciclo de producción.

NOTA

Después del primer funcionamiento de prueba del producto, deberá limpiar el intercambiador de calor de placas siguiendo un programa de limpieza aplicable al producto correspondiente. A continuación, abra el intercambiador de calor de placas, consulte la sección [Intercambiador de calor de placas — Apertura](#) e inspeccione meticulosamente las superficies de las placas. Compruebe el resultado de la limpieza a intervalos regulares.



ADVERTENCIA

Existe riesgo de lesiones personales.

Utilice equipos de protección adecuados cuando utilice los productos de limpieza. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).



ADVERTENCIA

Líquidos de limpieza corrosivos. Pueden provocar lesiones graves a la piel y los ojos.

Utilice equipos de protección adecuados. Consulte la sección [Equipos de protección individual](#) en el capítulo [Seguridad](#)

Inmediatamente antes de iniciar el siguiente ciclo de producción se lleva a cabo un proceso de esterilización. Véase la sección [Lado en contacto con el producto](#).

Caudales

El caudal durante la limpieza del lado en contacto con el producto debe ser siempre como mínimo igual al caudal de producción. Un caudal mayor puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo, para la esterilización de leche y el procesamiento de líquidos viscosos que contienen partículas.

Límites recomendados para soluciones de limpieza

- 5 % por volumen de AlfaCaus a 70 °C como máx.
- 0,5 % por peso de solución ácida a 70 °C como máx.

Para obtener información detallada sobre la limpieza y la esterilización, póngase en contacto con un representante de Alfa Laval.

Esterilización

Lo métodos de esterilización que se indican a continuación son recomendaciones. Las instrucciones para la esterilización también pueden estar incluidas en la documentación del sistema completo que se suministra como unidad con el intercambiador de calor de placas.

Método	Instrucciones
Por calor	Haga circular agua a 90 °C hasta que todas las partes del sistema hayan alcanzado la temperatura requerida durante al menos diez minutos.
Químicamente mediante hipoclorito	<p>Antes de introducir la solución de hipoclorito, asegúrese de que el equipo esté limpio, se haya enfriado y no contenga restos ni residuos ácidos.</p> <p>Añada gradualmente 100 cm³ de solución de hipoclorito, que contenga como máximo 150 g/l de cloro activo, a 100 l de agua en circulación a una temperatura máxima de 20 °C.</p> <p>Deje que actúe durante cinco minutos o hasta un máximo de 15 minutos. Enjuague abundantemente con agua después de la esterilización.</p>

Programas habituales de limpieza

Póngase en contacto con su representante local de Alfa Laval para obtener asesoramiento sobre los programas de limpieza aplicables.

Tabla 1: Enfriadores

Productos con alto contenido de proteínas	
Diario	Semanal
Enjuague durante 5 minutos	Enjuague durante 5 minutos
Lejía durante 20 minutos	Ácido durante 15 minutos
Enjuague durante 10 minutos	Enjuague durante 5 minutos
Parada	Lejía durante 20 minutos
Esterilización durante 10 minutos	Enjuague durante 10 minutos
	Parada
	Esterilización

Tabla 2: Pasteurizadores y otros calentadores

Productos con alto contenido de proteínas	
Diario	
Enjuague durante 5 minutos	
Ácido durante 15 minutos	
Enjuague durante 5 minutos	
Lejía durante 20 minutos	
Enjuague durante 5 minutos ¹	
Ácido durante 15 minutos ¹	
Enjuague durante 10 minutos	
Parada	

¹ En función del producto, puede ser necesario realizar un ciclo adicional con ácido para eliminar incrustaciones de carbonato de calcio. En muchos casos, es posible realizar los procesos de limpieza en intervalos bastante más prolongados. A veces es posible prescindir por completo de la limpieza con ácido.

Tabla 3: Alto contenido de componentes insolubles, por ejemplo, néctar y zumo de tomate

Productos con bajo contenido de proteínas	
Diario	Semanal
Enjuague durante 10 minutos	Enjuague durante 10 minutos
Lejía durante 30 minutos	Lejía durante 30 minutos
Enjuague durante 10 minutos	Enjuague durante 5 minutos
Parada	Ácido durante 15 minutos
Esterilización durante 10 minutos	Enjuague durante 10 minutos
	Parada
	Esterilización durante 10 minutos

Tabla 4: Bajo contenido de componentes insolubles, por ejemplo, cerveza y vino

Productos con bajo contenido de proteínas	
Diario ¹	Semanal
Enjuague durante 5 minutos	Enjuague durante 5 minutos
Lejía durante 15 minutos	Lejía durante 15 minutos
Enjuague durante 10 minutos	Enjuague durante 5 minutos
Parada	Ácido durante 15 minutos
Esterilización durante 10 minutos	Enjuague durante 10 minutos
	Parada
	Esterilización durante 10 minutos

¹ En algunos casos, donde existe poco riesgo de crecimiento de microorganismos, es posible prescindir de la limpieza diaria y reemplazarla por el siguiente procedimiento: Enjuague durante 20 minutos – Parada – Esterilización durante 20 minutos

Aplicable para normas 3A

Cuando el sistema se utiliza en un sistema de procesamiento que se debe esterilizar, debe contar con un dispositivo de parada automática que se active si la presión del producto cae por debajo de la presión atmosférica y no se deberá reiniciar sin realizar un nuevo proceso de esterilización (consulte el párrafo D10.3). En este caso, la placa informativa indicará que el intercambiador de calor de placas está diseñado para la esterilización por vapor.

4.1.6.3 Limpieza manual

 **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Nunca use ácido clorhídrico con placas de acero inoxidable. No use agua con un contenido de Cl superior a 330 ppm para preparar soluciones de limpieza.

Es muy importante que las barras de soporte y las columnas de apoyo de aluminio estén protegidas contra los agentes químicos.

 **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Procure no dañar las juntas durante la limpieza manual.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Utilice equipos de protección individual adecuados cuando utilice los productos de limpieza. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Líquidos de limpieza corrosivos. Pueden provocar lesiones graves a la piel y los ojos.

Utilice equipos de protección individual adecuados cuando utilice los productos de limpieza. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

 **PRECAUCIÓN** Riesgo de dañar el equipo.

Si necesita realizar una limpieza del canal soldado del cartucho, póngase en contacto con el representante de Alfa Laval.

 **ADVERTENCIA** Existe riesgo de lesiones personales.

Para realizar una limpieza manual de los intercambiadores de calor en los servicios de refrigerante, póngase en contacto con su representante de Alfa Laval.

4.1.6.3.1 Restos de limpieza que pueden eliminarse con agua y un cepillo

No es necesario retirar las placas del intercambiador de calor de placas durante la limpieza.



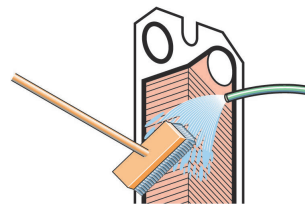
ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Considere los riesgos como, por ejemplo, las partículas sueltas y el tipo de medios que se han utilizado en el intercambiador de calor de placas.

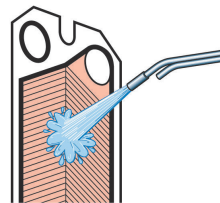
Utilice equipos de protección individual adecuados. Consulte la Sección *Equipos de protección individual* en el Capítulo *Seguridad*.

- 1 Comience la limpieza cuando la superficie de calentamiento esté aún húmeda y las placas estén suspendidas en el bastidor.

- 2 Elimine las incrustaciones con un cepillo suave y agua corriente.



- 3 Enjuague con agua utilizando una manguera de alta presión.



4.1.6.3.2 Limpieza — Extracción, elevación e inserción de las placas en el campo

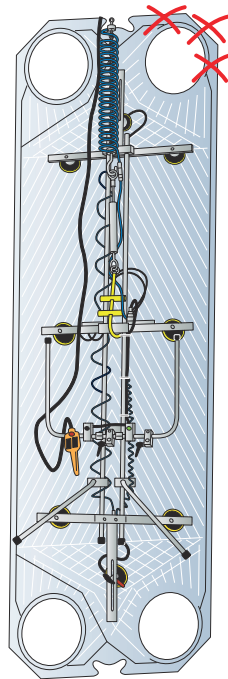
⚠ ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

Si se producen fuertes vientos o hay riesgo de contaminación de las placas, se debe realizar la extracción en un entorno restringido y seguro.

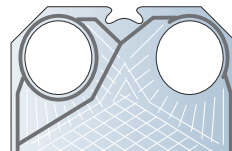
Para protegerse de los bordes afilados, debe llevar en todo momento guantes de protección.

Se debe evitar elevar las placas por los bordes junto a las lumbreras.

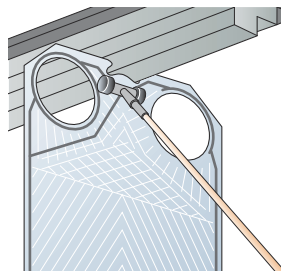
- 1 Abra el paquete de placas deslizando la placa de presión por la barra sustentadora. Se deben retirar las placas de a una, preferiblemente con una persona a cada lado de la placa. Para retirar y elevar las placas grandes de manera segura, se debe utilizar un dispositivo de elevación.



- 2 La elevación de una sola placa se hará de forma controlada. Inserte las placas de acuerdo con la lista de colgado de placas.



- 3 Las placas deberán presionarse contra la placa del bastidor, preferiblemente sujetando una herramienta en la parte superior de la placa y empujando suavemente.



4.1.6.3.3 Restos de la limpieza que no pueden eliminarse con agua y cepillo

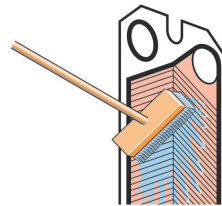
⚠ PRECAUCIÓN Riesgo de dañar el equipo.

La exposición a agentes de limpieza durante largos períodos de tiempo puede dañar el adhesivo de las juntas.

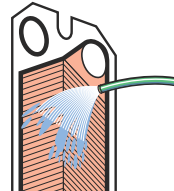
Aclare la placa con agua inmediatamente después de haberla limpiado con un cepillo y un compuesto de limpieza.

Es necesario retirar las placas del intercambiador de calor de placas para su limpieza. Para ver una lista de los productos de limpieza que puede usar, consulte la Sección [Lado no en contacto con el producto](#).

- 1 Limpie con un cepillo y un compuesto de limpieza.



- 2 Enjuague inmediatamente con agua.



4.1.7 Equipos de elevación

La información y las instrucciones relativas a la elevación figuran en el manual de instalación. Esta sección contiene instrucciones relativas a la manipulación de equipos de elevación específicos.

4.1.7.1 Dispositivo de elevación

Los dispositivos de elevación se montan en el momento de la entrega. Se recomienda registrar todas las tareas de mantenimiento realizadas en el intercambiador de calor de placas.

Esta sección describe cómo montar los dispositivos de elevación si por alguna razón se han desmontado.

4.1.7.1.1 Aparatos de elevación — Montaje

⚠ ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

El equipo pesa mucho.

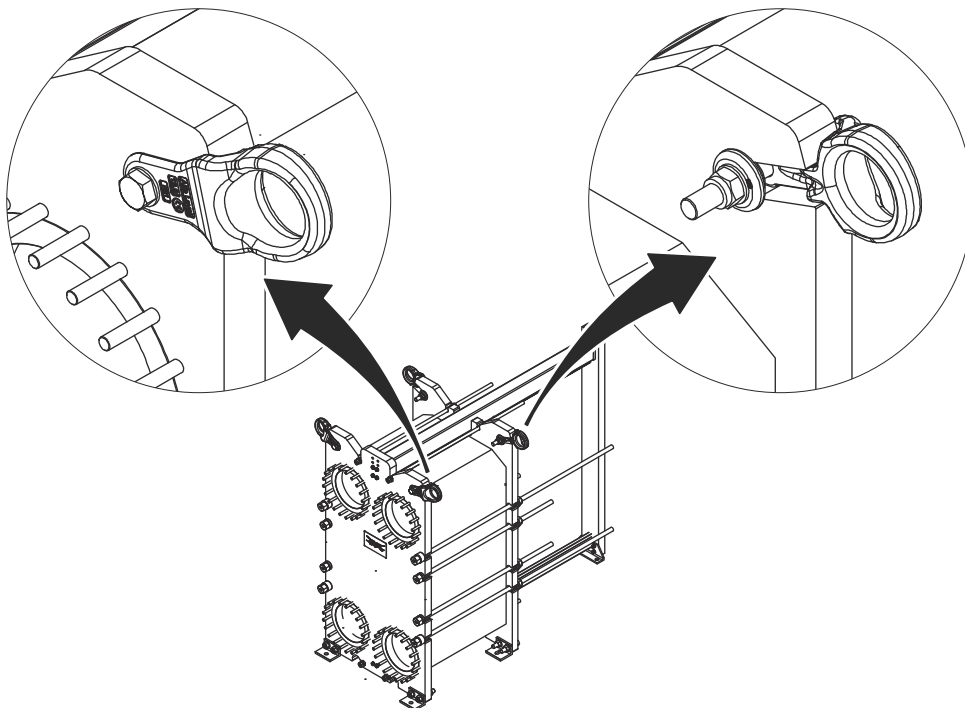
Utilice un equipo de protección individual cuando se manipulen los paneles aislantes. Maneje el equipo con precaución. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

⚠ ADVERTENCIA Existe riesgo de lesiones personales.

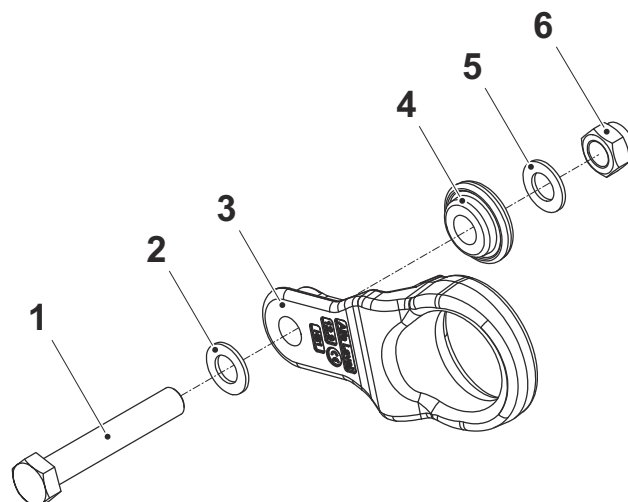
El equipo pesa mucho.

Se recomienda que dos personas realicen el montaje y que se utilicen eslingas de izado y equipos de elevación como una carretilla elevadora o un pórtico aéreo. En estas instrucciones se utiliza una eslinga de izado.

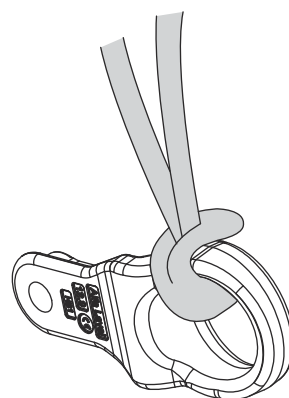
Los dispositivos de elevación deben montarse de forma que queden orientados en sentido contrario al paquete de placas, es decir, en la parte exterior de la placa del bastidor y de la placa de presión, según la ilustración.



- 1 Si procede, retire la contratuerca (6) utilizando un aprietatuercas con barra de reacción al par, el tornillo (1), la arandela (2), el dispositivo de elevación (4) y la arandela (5) del dispositivo de elevación (3). Utilice una llave inglesa para evitar que el tornillo (1) gire.

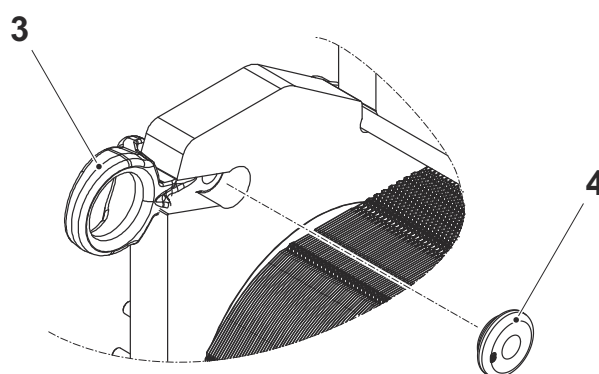


- 2 Sujete una eslinga de izado a la argolla del dispositivo de elevación.

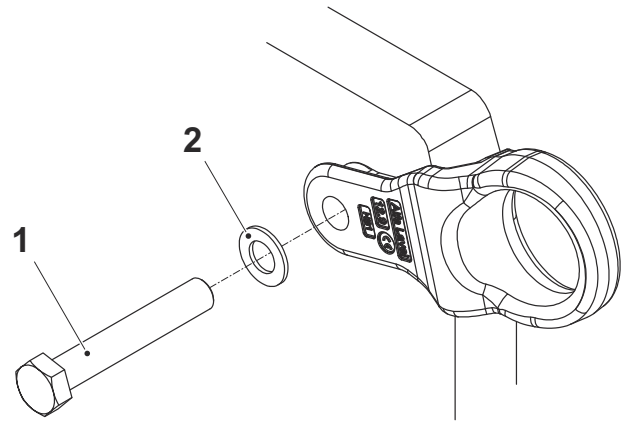


- 3 Levante suavemente el dispositivo de elevación para colocarlo en posición sobre el intercambiador de calor de placas.

- 4 Coloque el dispositivo de elevación (4). Asegúrese de que encaje correctamente en el dispositivo de elevación (3).

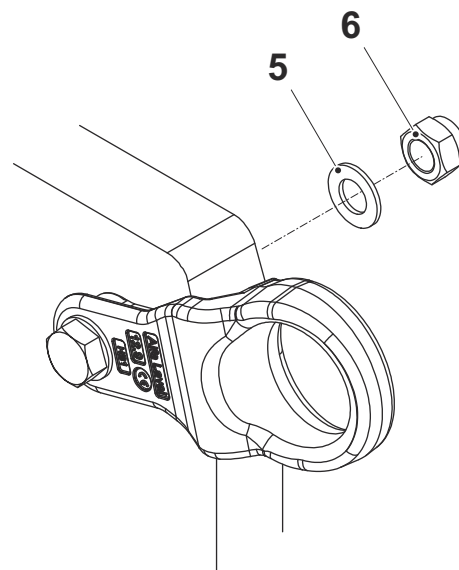


- 5 Coloque las arandelas (2) y los tornillos (1).



- 6 Ajuste las arandelas (5) y la contratuerca (6).

- 7 Apriete firmemente la contratuerca (6) utilizando un aprietatuercas con barra de reacción al par. Utilice una llave inglesa para evitar que el tornillo gire.



- 8 Retire la eslinga de izado.

- 9 Repita el procedimiento en todos los dispositivos de elevación.

- 10 Ahora se puede elevar el intercambiador de calor de placas según las instrucciones de elevación con dispositivos de elevación que figuran en el manual de instalación.

4.2 Bastidor

Esta sección describe el mantenimiento del bastidor del intercambiador de calor de placas.

4.2.1 Montaje de los pies

Algunos modelos de intercambiadores de calor de placas se suministran con los pies sin montar. Siga las instrucciones que se indican a continuación.

 **ADVERTENCIA** Riesgo de aplastamiento.

El equipo pesa mucho.

Tenga cuidado cuando maneje el equipo. No meta la mano ni ninguna otra parte del cuerpo debajo de un equipo que no esté asegurado.

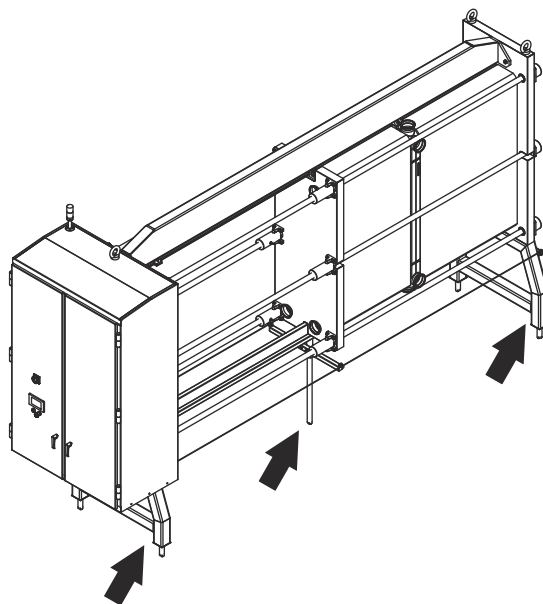
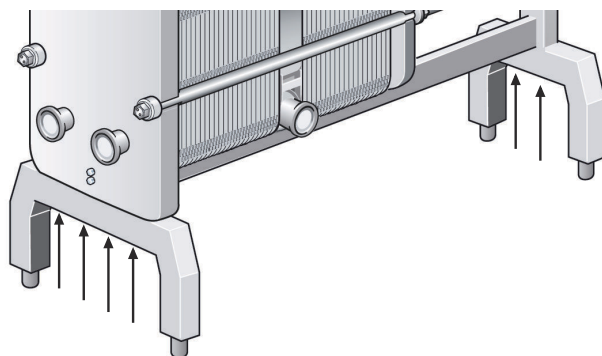
 **ADVERTENCIA** Riesgo de aplastamiento.

Nunca trabaje debajo de una carga suspendida.

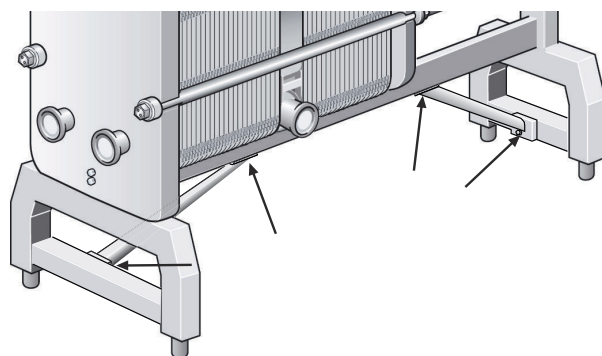
Siempre tome medidas de seguridad para evitar el aplastamiento.

- 1 El equipo se entrega con las placas de cubierta fijadas a la placa del bastidor y la columna de apoyo en las posiciones en las que se deben montar los pies.
- 2 Eleve el equipo siguiendo las instrucciones de la sección Elevación el equipo del Manual de instalación.
- 3 Coloque vigas de madera debajo del equipo para minimizar el riesgo de lesiones personales en caso de caída accidental del equipo.
- 4 Retire los tornillos, las arandelas y las tuercas y extraiga las placas de cierre.

- 5 Use los mismos tornillos, arandelas y tuercas para montar los pies en el intercambiador de calor de placas según se muestra en la imagen.



- 6 Si la unidad debe tener dos barras estabilizadoras, móntelas según la figura.



4.3 Placa

Esta sección describe el mantenimiento de las placas del intercambiador de calor de placas.

4.3.1 Placa — Sustitución

Retire las placas si la limpieza se va a realizar solo con agua y no con productos de limpieza.



PRECAUCIÓN Existe riesgo de lesiones personales.

Las placas y láminas de protección tienen bordes afilados.

Utilice equipo de protección individual cuando manipule las placas y las láminas de protección. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

- 1 Abra el paquete de placas según el apartado [Intercambiador de placas — Apertura](#).
- 2 Si es necesario numerar las placas, hágalo antes de sacarlas.
- 3 Localice la placa que desee cambiar.
- 4 Inclíne y levante suavemente la placa de la barra de soporte.
- 5 Compruebe si hay indicios de desgaste y defectos en la junta. Si la junta está en buen estado, puede trasladarse de la placa antigua a la nueva.
- 6 Coloque la nueva placa con junta en su sitio en la barra de soporte.
- 7 Cierre el paquete de placas según la sección [Intercambiador de placas — Cierre](#).

4.3.2 Sustitución de las juntas de una placa

! NOTA

Antes de abrir el intercambiador de calor de placas, compruebe las condiciones de la garantía. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con su representante de ventas de Alfa Laval. Consulte la sección [Condiciones de la garantía](#) en el capítulo [Introducción](#).

! NOTA

Antes de retirar las juntas gastadas, observe cómo están colocadas.

Siga el procedimiento correspondiente a su tipo de junta.

Los procedimientos de esta sección hacen referencia a las juntas de campo, a las juntas de anillo y a las juntas de extremo.

4.3.2.1 Placa - Sustitución de las juntas con presilla y ClipGrip

PRECAUCIÓN Existe riesgo de lesiones personales.

Las placas y láminas de protección tienen bordes afilados.

Utilice equipo de protección individual cuando manipule las placas y las láminas de protección. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

NOTA

Antes de abrir el intercambiador de calor de placas, compruebe las condiciones de la garantía. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con un representante de ventas de Alfa Laval. Consulte la sección [Condiciones de la garantía](#) en el capítulo [Introducción](#).

- 1 Abra el paquete de placas según el apartado [Intercambiador de placas — Apertura](#).
- 2 Retire las placas cuya junta deba sustituirse. Siga la sección [Placa — Sustitución](#).
- 3 Retire la junta gastada.
- 4 Asegúrese de que todas las superficies de sellado estén secas y limpias.
- 5 Compruebe la junta y elimine los restos de goma.

NOTA

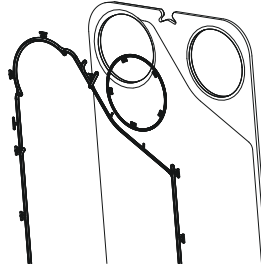
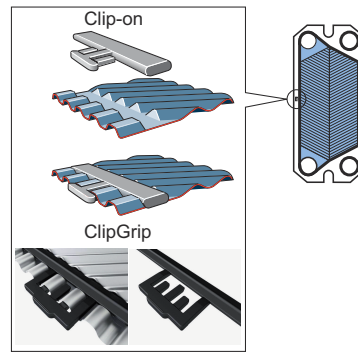
Tenga especial cuidado con la junta de la placa final.

- 6 Coloque la junta en la placa.

- 7 Deslice las pestañas de la junta por debajo del borde de la placa. La imagen inferior es válida para los productos semisoldados.

! NOTA

Asegúrese de que los dos dientes de la junta estén en posición correcta.



- 8 Repita el procedimiento con todas las placas que necesiten un cambio de juntas.
- 9 Vuelva a montar la placa en la barra de soporte según el apartado [Placa — Sustitución](#).
- 10 Cierre el intercambiador de placas según el apartado [Intercambiador de placas — Cierre](#).

4.3.2.2 Placa — Sustitución de junta con presilla

⚠ PRECAUCIÓN Existe riesgo de lesiones personales.

Las placas y láminas de protección tienen bordes afilados.

Utilice equipo de protección individual cuando manipule las placas y las láminas de protección. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

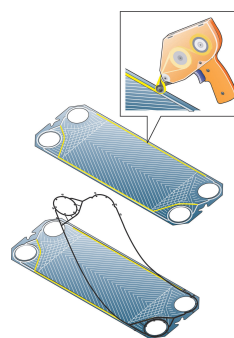
! NOTA

Antes de abrir el intercambiador de calor de placas, compruebe las condiciones de la garantía. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con un representante de ventas de Alfa Laval. Consulte la sección [Condiciones de la garantía](#) en el capítulo [Introducción](#).

La junta con presilla constituye un sistema con presilla convencional alrededor de los orificios y fijación mediante cinta adhesiva a lo largo de los lados de las placas.

El uso de cinta adhesiva (GC1) es una manera sencilla de posicionar la junta de manera segura. Se adhiere a la acanaladura de la junta mediante una pistola de cinta adhesiva especial que facilita la aplicación de la cinta exactamente en el lugar deseado.

- 1 Abra el paquete de placas según el apartado [Intercambiador de placas — Apertura](#).
- 2 Retire las placas cuya junta deba sustituirse. Siga la sección [Placa — Sustitución](#).
- 3 Retire la junta gastada.
- 4 No es necesario retirar la cinta adhesiva vieja, puesto que la película es muy delgada. Sin embargo, cerciórese de que la acanaladura de la junta esté limpia y seca.
- 5 Adhiera la junta usando la pistola de cinta adhesiva.



- 6 Coloque la junta en la placa. Deslice los dientes de la junta por debajo del borde de la placa.
- 7 Repita el procedimiento con todas las placas que necesiten un cambio de juntas.

- 8 Vuelva a montar la placa en la barra de soporte según el apartado *Placa — Sustitución*.
 - 9 Cierre el intercambiador de placas según el apartado *Intercambiador de placas — Cierre*.
-

4.3.2.3 Placa - Sustitución de la junta adherida a la base

PRECAUCIÓN Existe riesgo de lesiones personales.

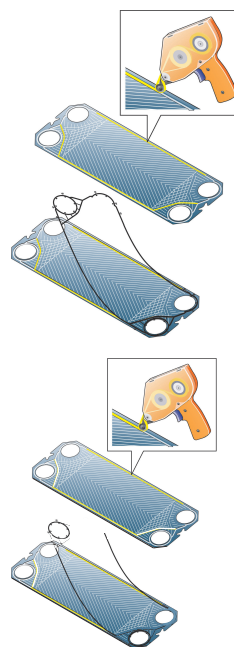
Las placas y láminas de protección tienen bordes afilados.

Utilice equipo de protección individual cuando manipule las placas y las láminas de protección. Consulte la Sección [Equipos de protección individual](#) en el Capítulo [Seguridad](#).

NOTA

Antes de abrir el intercambiador de calor de placas, compruebe las condiciones de la garantía. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con un representante de ventas de Alfa Laval. Consulte la sección [Condiciones de la garantía](#) en el capítulo [Introducción](#).

- 1 Abra el paquete de placas según el apartado [Intercambiador de placas — Apertura](#).
- 2 Retire las placas cuya junta deba sustituirse. Siga la sección [Placa — Sustitución](#).
- 3 Retire la junta gastada.
- 4 No es necesario retirar la cinta adhesiva vieja, puesto que la película es muy delgada. Sin embargo, cerciórese de que la acanaladura de la junta esté limpia y seca.
- 5 Adhiera la cinta usando la pistola de cinta adhesiva. La imagen inferior muestra una placa semisoldada.



- 6 Coloque la junta en la placa.
- 7 Repita el procedimiento con todas las placas que necesiten un cambio de juntas.

- 8 Vuelva a montar la placa en la barra de soporte según el apartado *Placa — Sustitución*.
 - 9 Cierre el intercambiador de placas según el apartado *Intercambiador de placas — Cierre*.
-

4.3.2.4 Placa — Sustitución de junta encolada

Use la cola recomendada por Alfa Laval. Junto con la cola se suministran instrucciones de encolado específicas.

 **PRECAUCIÓN** Existe riesgo de lesiones personales.

Las placas y láminas de protección tienen bordes afilados.

Utilice equipo de protección individual cuando manipule las placas y las láminas de protección. Consulte la Sección *Equipos de protección individual* en el Capítulo *Seguridad*.

 **PRECAUCIÓN**

Las colas distintas de las recomendadas pueden contener cloruros que podrían dañar las placas.

 **PRECAUCIÓN**

No utilice herramientas afiladas para extraer la junta encolada a fin de evitar dañar las placas.

 **NOTA** Refrigeración

En un intercambiador de calor de placas semisoldadas, no se permiten juntas pegadas en el lado del refrigerante.

- 1 Abra el paquete de placas según el apartado *Intercambiador de placas — Apertura*.
- 2 Retire las placas cuya junta deba sustituirse. Siga la sección *Placa — Sustitución*.
- 3 Retire la junta gastada.
- 4 Sin embargo, cerciórese de que la acanaladura de la junta esté limpia y seca.
- 5 Aplique cola.
- 6 Coloque la junta en la placa.
- 7 Repita el procedimiento con todas las placas que necesiten un cambio de juntas.
- 8 Vuelva a montar la placa en la barra de soporte según el apartado *Placa — Sustitución*.
- 9 Cierre el intercambiador de placas según el apartado *Intercambiador de placas — Cierre*.

Esta página se ha dejado en blanco intencionadamente.

5 Almacenamiento

En caso de almacenamiento durante largos períodos de tiempo (un mes o más), deberá adoptar ciertas precauciones para evitar que se dañe el intercambiador de calor de placas de forma innecesaria. Véase el apartado *Fuera de servicio*.

! NOTA

Alfa Laval y sus representantes se reservan el derecho a inspeccionar el espacio de almacenamiento y/o el equipo siempre que sea necesario hasta la fecha de vencimiento del período de garantía especificada en el contrato. Se avisará 10 días antes de la fecha de la inspección.

Si tiene alguna duda sobre el almacenamiento del intercambiador de calor de placas, consulte con un representante de Alfa Laval.

5.1 Retirada del servicio

Si, por cualquier motivo, apaga el intercambiador de calor de placas y no piensa utilizarlo durante un largo período de tiempo, siga las precauciones que se indican en esta sección. En cualquier caso, se deben realizar las acciones siguientes antes del almacenamiento.

Se recomienda almacenar el intercambiador de calor de placas en interiores.

- Compruebe la medida A del paquete de placas, esto es, la distancia entre el interior de la placa de bastidor y el interior de la placa de presión.
- Drene ambos lados de medios del intercambiador de calor de placas.
- Dependiendo del medio que se utilice, el intercambiador de calor de placas debe aclararse y secarse.
- La conexión debe cubrirse si el sistema de tuberías no está conectado. Utilice una tapa de plástico o de madera contrachapada para la conexión.
- Cubra el conjunto de placas con una película plástica que no sea transparente.

Almacenamiento en interiores

- Guarde el equipo en una sala con una temperatura entre 15 y 20 °C (60 - 70 °F) y una humedad de hasta el 70 %. Para el almacenamiento al aire libre, lea la sección Almacenamiento al aire libre.
- A fin de evitar dañar las juntas, no deberá haber en la sala ningún equipo que produzca ozono como, por ejemplo, un motor eléctrico o un equipo de soldadura.
- Para evitar dañar las juntas, no guarde disolventes orgánicos o ácidos en la sala y evite la exposición directa a la luz del sol, a la radiación de calor intensa y a la radiación ultravioleta.
- Los pernos tensores (y los pernos de bloqueo si su intercambiador de calor de placas dispone de ellos) deben estar bien cubiertos con una fina capa de grasa. Véase la sección Cierre del Manual de mantenimiento.

Almacenamiento en exteriores

Si necesita almacenar el intercambiador de calor de placas en el exterior, siga todas las precauciones descritas en la sección Almacenamiento en interiores, además de las precauciones mencionadas a continuación.

El intercambiador de calor de placas guardado deberá inspeccionarse visualmente cada tres meses. La inspección incluye:

- Engrasado de los pernos tensores
- Las tapas metálicas de los orificios
- La protección del conjunto de placas y de las juntas
- La unidad debe protegerse de las condiciones meteorológicas, por ejemplo, colocándola bajo un techo o una lona.
- Asegúrese de que la unidad esté ventilada.
- Tenga en cuenta que las temperaturas extremas pueden afectar al rendimiento de la unidad.

Puesta en marcha tras un largo plazo fuera de servicio

Si el intercambiador de calor de placas no se ha utilizado durante mucho tiempo (más de un año), el riesgo de fugas durante la puesta en marcha aumenta. Para evitar este problema, se recomienda que deje reposar la goma de la junta para que recupere la mayor parte de su elasticidad.

1. Si el intercambiador de calor de placas no está colocado en la posición correcta, siga las instrucciones que se indican en el capítulo Instalación del Manual de instalación.
2. Compruebe la medida A, esto es, la distancia entre el interior de la placa de bastidor y el interior de la placa de presión.
3. Si es pertinente, retire los pies colocados en la placa de presión.
4. Afloje los pernos tensores (y los pernos de bloqueo si su intercambiador de calor de placas dispone de ellos). Siga las instrucciones del Manual de mantenimiento. Abra el intercambiador de calor de placas hasta que la medida del paquete de placas sea $1,25 \times A$.
5. Deje reposar el intercambiador de calor de placas entre 24 y 48 horas, cuando más tiempo mejor, para que las juntas se relajen.
6. Vuelva a apretar según las instrucciones de este manual.
7. Alfa Laval recomienda la realización de una prueba hidráulica. El medio (normalmente agua) debe introducirse a intervalos para evitar sacudidas repentinas en el intercambiador de calor de placas. Se recomienda que la prueba realizada alcance la presión de diseño. Consulte el plano del intercambiador de calor de placas.



NOTA Válido para productos semisoldados.

Si hay refrigerantes en los canales soldados, deben probarse con gas inerte (como N₂).