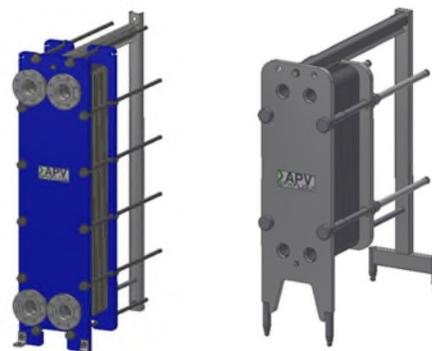


Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento de intercambiadores de calor de placas con juntas



MODELOS:	Intercambiador de calor de placas con juntas
N.º DE FORMULARIO:	GPHE IOM
REVISIÓN:	01

TABLA DE CONTENIDO

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS CON JUNTAS (GPHE) APV

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	SÍMBOLOS DE SEGURIDAD y DEFINICIONES	5
3.	PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	5
3.1	Generalidades	5
3.2	Área de operación	8
3.3	Instalación	8
3.4	Instrucciones de puesta en marcha y apagado	8
3.5	Seguridad de funcionamiento general	8
3.6	Seguridad en el servicio y el mantenimiento	9
3.7	Procedimientos de limpieza seguros	10
3.8	Precauciones de seguridad específicas	10
4.	COMPONENTES PRINCIPALES	14
5.	CONSTRUCCIÓN	16
5.1	Diseño estándar	16
5.2	Bastidor	16
5.3	Placas	21
5.4	Juntas	26
5.5	Rejilla de conexión y empalmes	28
5.6	Placa divisora sólida	29
6.	PLANOS	29
6.1	Plano del cliente	29
6.2	Diagrama de disposición de las placas	30
7.	RECEPCIÓN del EQUIPO	38
7.1	Verificación de recepción	38
7.2	Documentos	38
7.3	Placa de características	39
8.	INSTALACIÓN	39
8.1	Ubicación	39
8.2	Base	40
8.3	Requisitos de espacio	40
8.4	Conexiones y tubería	41
8.5	Pulsaciones de presión y vibraciones	42
8.6	Presión y temperatura nominales	42
8.7	Choque hidráulico	43
9.	ENSAMBLE	43
9.1	Manipulación	43
9.2	Elevación	43
9.3	Ensamble del bastidor	46
9.4	Instalación de placas	48

9.5	Instalación de la barra de apriete	50
9.6	Cierre de bastidores de la barra de apriete	50
9.7	Apertura de los bastidores de la barra de apriete	54
10.	ALMACENAMIENTO	54
10.1	Almacenamiento a corto plazo (menos de 6 meses)	54
10.2	Almacenamiento a largo plazo (más de 6 meses)	54
11.	PUESTA EN MARCHA, FUNCIONAMIENTO y APAGADO	55
11.1	Generalidades	55
11.2	Instrucciones de puesta en marcha y apagado	56
11.3	Funcionamiento	60
12.	MANTENIMIENTO	62
12.1	Desmontaje	62
12.2	Inspección	64
12.3	Limpieza	64
12.4	Limpieza manual	64
12.5	Limpieza en el lugar	65
12.6	Inspección interna regular de APV DuoSafety	67
12.7	Reemplazo de placas	68
12.8	Reemplazo de juntas	68
12.9	Reensamble	72
12.10	Mantenimiento del filtro incorporado en la tubería	73
12.11	Mantenimiento preventivo	74
13.	ACCESORIOS	75
13.1	Llaves de apriete manuales	75
13.2	Equipo de apriete eléctrico	75
13.3	Pantalla de seguridad	76
13.4	Filtro incorporado en la tubería	76
13.5	Bandeja de goteo	77
13.6	Chaqueta aislante	78
14.	REPUESTOS, IDENTIFICACIÓN Y PEDIDOS	81
14.1	Identificación de repuestos	81
15.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	82
16.	APÉNDICES	84
16.1	Juntas de varias piezas	85
16.2	Lista de verificación de mantenimiento preventivo	90

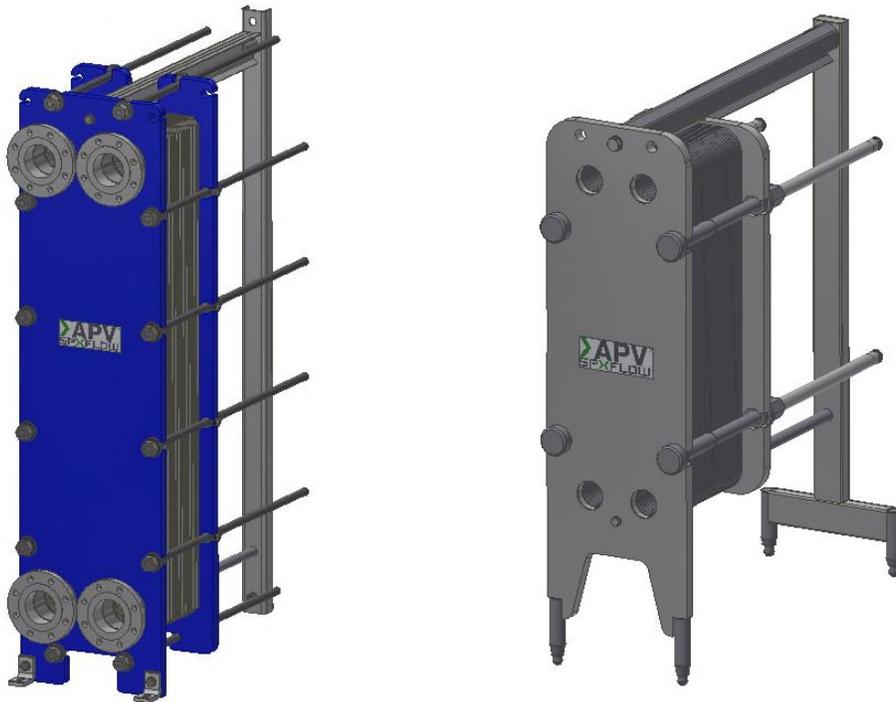
1. INTRODUCCIÓN



ADVERTENCIA

Estas instrucciones de funcionamiento deben ser leídas y comprendidas en su totalidad para la puesta en marcha, funcionamiento y mantenimiento seguros del Intercambiador de Calor de Placas con Juntas de la marca APV. Los siguientes procedimientos deben ser realizados por personal cualificado, capacitado y familiarizado con este equipo. Aunque se ha intentado asegurar la máxima claridad, la intención de este documento es proporcionar una guía básica y es responsabilidad del usuario final revisar detenidamente cada aplicación para un uso adecuado. Los usuarios deberían utilizar su buen juicio técnico antes y durante la utilización del producto. En caso contrario, pueden producirse daños, lesiones o incluso la muerte.

Este manual es específico para bastidores industriales y sanitarios tensados con barras de apriete. En otras publicaciones se abordan los intercambiadores de calor de placas fijados por otros medios.



2. SÍMBOLOS DE SEGURIDAD y DEFINICIONES

La palabra de señalización de seguridad designa el grado o nivel de una situación peligrosa.

 **DANGER** [PELIGRO]

Indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, provocará lesiones graves o la muerte.

 **WARNING** [ADVERTENCIA]

Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones graves o la muerte.

 **CAUTION** [PRECAUCIÓN]

Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.

Precaución: Utilizada sin el símbolo de alerta de seguridad, indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede provocar daños materiales.

IMPORTANTE: El término "importante" se utiliza cuando la acción o la falta de acción puede provocar fallas en el equipo, ya sea de forma inmediata o durante un largo período de tiempo.

3. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

3.1. Generalidades

 **DANGER**

- Las acciones necesarias para evitar un accidente con el GPHE o cualquier daño al mismo son:

Antes de poner en funcionamiento un GPHE SPX FLOW, el operador debe analizar todos los riesgos previsibles de la aplicación, su probabilidad de ocurrencia y las consecuencias potenciales de los riesgos identificados según la versión actual de las normas ISO 31000 e ISO/IEC 31010.

- Lea y comprenda estas instrucciones de funcionamiento. Si no se instala, pone en servicio u opera correctamente el GPHE, pueden producirse fugas de fluidos o gases peligrosos que causen lesiones graves o la muerte. Observe las señales de advertencia de los equipos y actúe en consecuencia. Adquiera hábitos de trabajo seguros leyendo las normas y respetándolas. Tenga este

folleto a mano o guarde el enlace a este manual y revíselo de vez en cuando para recordar las normas.

Deben observarse las siguientes precauciones generales de seguridad para evitar lesiones personales o daños al equipo:

- Respete siempre los códigos de seguridad locales y nacionales aplicables.
- Utilice siempre el equipo de protección adecuado, como guantes de seguridad, mangas resistentes a los cortes, gafas de seguridad y calzado de seguridad cuando toque y manipule el equipo.
- Siga los procedimientos correctos de elevación de personas y equipos al manipular el equipo.
- Nunca exponga el equipo al calor, productos químicos agresivos o impactos mecánicos que puedan causar daños.
- Sólo personas cualificadas deberían manejar y operar el equipo.
- Los GPHE verticales pueden tener un centro de gravedad alto. Asegúrese de que el GPHE esté estable. Utilice tornillos de anclaje si es necesario.

WARNING



- **Los siguientes procedimientos deben ser realizados por personal cualificado, capacitado y familiarizado con este equipo. Los operadores deben leer y comprender todas las precauciones de seguridad y las instrucciones de funcionamiento incluidas con el GPHE. Si el operador no puede leer estas instrucciones, deberán leerse y comentarse las instrucciones de funcionamiento y las precauciones de seguridad en la lengua materna del operador.**
- **Estos productos están diseñados para uso general en entornos normales. Estos productos no están diseñados para ser utilizados en entornos de trabajo especiales como: explosivos, inflamables o corrosivos. Sólo el usuario puede determinar la idoneidad de este producto en estas condiciones o ambientes extremos. SPX FLOW puede suministrar información a petición del usuario para ayudarle a tomar**



El operador y cualquier persona que se encuentre cerca del equipo deben usar gafas de seguridad y protección auditiva en todo momento. El equipo de protección personal adicional puede incluir guantes, delantal, casco y calzado de seguridad.



El propietario debe verificar que las etiquetas de seguridad sean visibles y se entiendan.



Las INSTRUCCIONES DE USO no pueden abarcar todos los peligros o situaciones, de modo que se deben realizar las actividades teniendo COMO PRIORIDAD LA SEGURIDAD.



El usuario debe ser un operador calificado familiarizado con el funcionamiento, mantenimiento y uso correctos del GPHE. La falta de conocimiento en cualquiera de estos aspectos puede provocar lesiones personales o la muerte.

Respete siempre los Avisos de Seguridad designados mediante los símbolos de Peligro, Advertencia y Precaución que aparecen a lo largo de este manual:



El GPHE de APV está diseñado y fabricado con la debida consideración y cuidado de las normas de seguridad generalmente aceptadas. Como con cualquier dispositivo mecánico, el desempeño correcto y seguro del equipo depende del manejo, funcionamiento y mantenimiento seguros.

Nota: Las ilustraciones del GPHE de APV y del equipo presentadas en este manual sirven como ejemplos para apoyar las instrucciones. Su equipo real puede tener un aspecto diferente.

¡Importante!

Además de este manual de instrucciones, con su GPHE de APV se incluyen los siguientes documentos clave. En caso de conflicto entre este manual de instrucciones y los documentos de la orden y del producto, los documentos específicos de la orden y del producto tienen prioridad.

- Diagrama de disposición de las placas del GPHE de APV
- Plano del cliente del GPHE de APV que puede integrarse con el diagrama de disposición de placas
- Otra documentación específica de la orden
- Manuales de instrucciones complementarios sobre temas específicos

Encontrará más detalles en la sección 7.0: "Recepción de equipos".

Cómo ponerse en contacto con SPX FLOW:

Encuentre su oficina de SPX FLOW más cercana en nuestro sitio web: www.spxflow.com. **En el sitio web también encontrará información sobre nuestra oferta de servicios y repuestos.**

3.2. Área de operación

Debería establecerse un área de operación alrededor de todos los intercambiadores de calor. El área debería estar delimitada por una barandilla o una franja de advertencia pintada en colores brillantes. Cuando los circuitos de control del equipo estén activados o el intercambiador de calor esté en funcionamiento, sólo el operador u otra persona autorizada debería permanecer en el área de operación. No deberían guardarse herramientas ni otros equipos dentro del área de operación.

3.3. Instalación

Únicamente personal capacitado y autorizado debería instalar los servicios públicos, como agua, vapor, electricidad y aire a presión. Las instalaciones deben cumplir todos los códigos y normas aplicables, incluidos los establecidos por la OSHA.

3.4. Instrucciones de puesta en marcha y apagado

Antes de poner a funcionar un GPHE

- a. Cerciórese de que todas las protecciones y dispositivos de seguridad necesarios están instalados y funcionan correctamente. Esto incluye la pantalla de seguridad o los dispositivos de alivio de presión.
- b. Asegúrese de que todo el personal esté alejado del GPHE.
- c. Retire (del área de operación) cualquier material, herramienta u otros objetos extraños que pudieran causar lesiones al personal o dañar el GPHE.

Después de apagar

Cerciórese de que se libere toda la presión del intercambiador de calor.

3.5. Seguridad de funcionamiento general

- a. No ponga en funcionamiento este intercambiador de calor hasta haber leído y comprendido el manual de instrucciones y haberse familiarizado a fondo con el equipo y su funcionamiento.
- b. No utilice nunca un intercambiador de calor si se ha retirado o desconectado un dispositivo de seguridad o protección.

- c. Lleve siempre gafas de seguridad, casco de seguridad, calzado con puntera de acero, protección auditiva y cualquier otro equipo de seguridad necesario.
- d. No retire nunca las etiquetas de "Advertencia" colocadas en el intercambiador de calor. Se deberían cambiar las etiquetas rotas o desgastadas.
- e. No ponga en marcha el intercambiador de calor hasta que todo el personal presente en la zona haya sido avisado y se haya desplazado fuera del área de operación.
- f. Retire cualquier herramienta u objeto extraño del área de operación antes de la puesta en marcha.
- g. Mantenga el área de operación libre de obstáculos que puedan provocar tropiezos o caídas.
- h. No se siente ni se pare nunca sobre nada que pueda hacerle caer contra el intercambiador de calor.
- i. Es peligroso y está prohibido "juguetear" alrededor de un intercambiador de calor en cualquier momento.
- j. Nunca haga funcionar el GPHE a presiones, temperaturas o capacidades superiores a las especificadas.
- k. No utilice equipos defectuosos o dañados. Asegúrese de que se han llevado a cabo los procedimientos de servicio y mantenimiento adecuados.
- l. Se debería disponer de una superficie de trabajo segura alrededor del intercambiador de calor, incluida la protección correcta de las plataformas elevadas y el diseño y uso de escaleras.

3.6. Seguridad en el servicio y el mantenimiento

- a. No realice el mantenimiento de un intercambiador de calor hasta que esté completamente cualificado y familiarizado con las tareas a realizar.
- b. Siga las políticas de seguridad y los procedimientos de bloqueo y etiquetado de su organización. No accione nunca ninguna válvula, bomba o control mientras el personal esté realizando tareas de mantenimiento en el intercambiador de calor.
- c. No puentee los dispositivos de seguridad.
- d. Utilice siempre la herramienta adecuada para cada trabajo.
- e. No acceda a espacios confinados. Siga las políticas y procedimientos de seguridad de su organización en relación con el acceso a espacios confinados.

3.7. Procedimientos de limpieza seguros

Procedimientos de limpieza manual

- a. No utilice disolventes tóxicos o inflamables para limpiar un intercambiador de calor.
- b. Limpie siempre los derrames alrededor del intercambiador de calor lo antes posible.
- c. No limpie nunca un intercambiador de calor mientras esté en funcionamiento.
- d. El cliente es responsable de que los productos químicos de limpieza sean compatibles con los materiales de las placas y juntas.

Procedimientos de limpieza en el sitio

- a. Asegúrese de que todas las conexiones del circuito de limpieza sean herméticas para evitar el contacto con agua caliente o soluciones de limpieza.
- b. Cuando el ciclo de limpieza se controle desde un centro de control remoto o automatizado, establezca procedimientos a prueba de fallas para evitar el arranque automático mientras se da servicio al equipo en el circuito.
- c. En los intercambiadores de calor que incluyan pantallas de seguridad, asegúrese de que las pantallas estén correctamente instaladas antes de iniciar el ciclo de limpieza (consulte la sección 13.3).

3.8. Lista de precauciones de seguridad

⚠ DANGER

- a. Las cámaras soldadas y con juntas de un par de placas soldadas APV pueden tener presiones y capacidades de fluido diferentes. Asegúrese de que los fluidos están conectados correctamente. (Véase la página 26)
- b. El equipo de elevación debe estar en buen estado y utilizarse respetando plenamente las especificaciones y limitaciones del fabricante. (Véase la página 45)
- c. No supere en ningún momento los 120° entre los cables de elevación. (Véase la página 45)
- d. Si la altura del techo no permite un ángulo de elevación seguro, pueden utilizarse plataformas rodantes o rampas para desplazar el equipo. (Véase la página 46)
- e. Respete siempre los procedimientos correctos para levantar y/o mover el equipo. La elevación y el desplazamiento deberían ser realizados por personal cualificado. El personal debe seguir las prácticas de aparejo prescritas. (Véase la página 46)

- f. No utilice un montacargas para levantar un intercambiador de calor a menos que esté montado firmemente en una plataforma o tarima. (Véase la página 46)
- g. La puesta en marcha y el apagado del intercambiador de calor se deben llevar a cabo de forma lenta y suave. Esto se hace para evitar cualquier choque de presión o golpe de ariete, que puede dañar el equipo o causar fugas. Los cambios de presión deben ocurrir gradualmente, a una tasa máxima de 1,7 bares (25 psi) cada 10 segundos. Del mismo modo, los cambios de temperatura deben ser graduales y limitarse a menos de 10°C (18°F) por minuto. Los operadores deberían controlar y registrar los cambios de presión y temperatura en los intervalos mencionados como mínimo. (Véase la página 56)
- h. Exceder las temperaturas y presiones de diseño puede ser perjudicial para el equipo y el personal y se debe evitar (Véase la página 61)
- i. Se deben evitar los cambios bruscos en las presiones y temperaturas de funcionamiento. El enfriamiento brusco del GPHE de APV puede provocar fugas, debido a la contracción repentina de las juntas de estanqueidad. (Véase la página 61)
- j. Los ciclos de temperatura y presión deben limitarse a los cambios de velocidad especificados en la Sección 11-1 (puesta en marcha y apagado). (Véase la página 61)
- k. Nunca abra un GPHE presurizado. (Véase la página 62)
- l. Utilice siempre guantes de protección y mangas resistentes a los cortes cuando manipule placas o cualquier otro objeto con bordes afilados (tuercas, barras de apriete, pantallas de seguridad, etc.). (Véase la página 63)

WARNING

- a. Las fugas de una placa DuoSafety de APV son siempre la alerta temprana que exige la actuación del usuario. (Véase la página 25)
- b. No supere la presión o temperatura máximas de funcionamiento indicadas en el plano del cliente, ya que podrían producirse daños en el intercambiador de calor y lesiones graves o incluso la muerte del personal. (Véase la página 42)
- c. No está permitido levantarlo del seguidor ya que se pueden producir daños en la placa. (Véase la página 46)
- d. Nunca apriete un GPHE que esté bajo presión. (Véase la página 51)
- e. Nunca apriete un GPHE mientras las tuberías estén conectadas al seguidor o las rejillas de conexión. (Véase la página 51)
- f. Consulte el diagrama de disposición de las placas para conocer la dimensión de compresión máxima del paquete de placas. (Véase la página 52)
- g. Nunca abra un GPHE hasta que el equipo esté por debajo de los 38°C (100°F). (Véanse las páginas 54 y 62)
- h. Nunca abra un GPHE que esté bajo presión. (Véase la página 54)

- i. Nunca abra un GPHE mientras las tuberías estén conectadas al seguidor o las rejillas de conexión. (Véanse las páginas 54 y 62)
- j. Se deben evitar los equipos productores de ozono, el aire salado y otras atmósferas corrosivas. (Véase la página 55)
- k. El paquete de placas se debe apretar al paso correcto antes de comenzar la operación. Utilice el paso máximo cuando instale placas y juntas nuevas. Para todas las demás condiciones, apriete el paquete de placas a la dimensión anterior del paquete de placas y, si se producen fugas, reduzca la dimensión del paquete de placas en pequeños pasos. Nunca apriete el intercambiador de calor por debajo del paso mínimo. (Véase la página 55)
- l. Se requiere de un ensamble y apriete correctos para una puesta en marcha y funcionamiento seguros. (Véase la página 55)
- m. El intercambiador de calor nunca se debe iniciar ni accionar con una válvula cerrada en la tubería de salida. Cualquier operación de este tipo puede causar fugas y daños irreversibles. (Véase la página 56)
- n. Al igual que con cualquier recipiente atornillado, los tornillos no se deben aflojar ni apretar indiscriminadamente. Utilice una secuencia que equilibre la apertura en los lados derecho e izquierdo del intercambiador de calor durante todo el proceso. (Véase la página 62)
- o. Durante el mantenimiento, fije el seguidor al soporte del extremo para evitar que ruede accidentalmente. (Véase la página 64)
- p. No utilice productos que contengan cloro, ya que atacarían la placa de transferencia térmica.** (Véase la página 67)
- q. El exceso de ácido nítrico puede dañar seriamente las juntas NBR y otros empaques. (Véase la página 67)
- r. Una fuerza de apriete insuficiente puede provocar fugas. (Véase la página 73)
- s. Nunca apriete por debajo del paso mínimo indicado en el plano del cliente. (Véase la página 73)

⚠ CAUTION

- a. Los pares de placas soldadas APV no son adecuados para tareas sanitarias en las que se esperan incrustaciones orgánicas, por ejemplo, productos lácteos. (Véase la página 26)
- b. Garantice un espacio suficiente alrededor del GPHE de APV. (Véase la página 41)
- c. Al ensamblar un GPHE, todos los componentes deben tener el apoyo suficiente para evitar daños. (Véase la página 46)
- d. Utilice el plano del cliente o el diagrama de disposición de placas para instalar correctamente las placas. Por razones de simplificación, en el plano del cliente o en el diagrama de disposición de las placas se muestran bloques enteros de

- placas idénticas a la izquierda o a la derecha. Se indica el número total de cada uno. (Véase la página 49)
- e. No doble ni raye permanentemente las placas ni dañe las juntas durante la instalación. Algunas placas deben flexionarse con cuidado para instalarlas. (Véase la página 49)
 - f. **Never-Seez®**, **grado regular** no es adecuado para barras de apriete de acero inoxidable. (Véase la página 50)
 - g. Un intercambiador de calor que haya estado almacenado durante más de cinco (5) años debería ser inspeccionado por un representante de SPX FLOW calificado antes de prepararlo para su funcionamiento. (Véase la página 55)
 - h. Antes de la puesta en marcha, todas las tuberías se deben inspeccionar y limpiar. Se recomiendan filtros para evitar que entren residuos en el intercambiador de calor. (Véase la página 56)
 - i. Los productos de limpieza no deben ser corrosivos ni agresivos con las placas o las juntas. En caso de duda, póngase en contacto con SPX FLOW. (Véase la página 64)
 - j. El intercambiador de calor debe enjuagarse y escurrirse por completo inmediatamente después de la limpieza en el lugar, CIP (por sus siglas en inglés). Los residuos de la limpieza CIP pueden causar corrosión si quedan en el intercambiador de calor. (Véase la página 67)
 - k. El sobrecalentamiento de las placas puede causar decoloración o daño. (Véase la página 69)
 - l. Para evitar fugas, nunca apriete a un paso más relajado que el cierre anterior. (Véase la página 73)

4. COMPONENTES PRINCIPALES

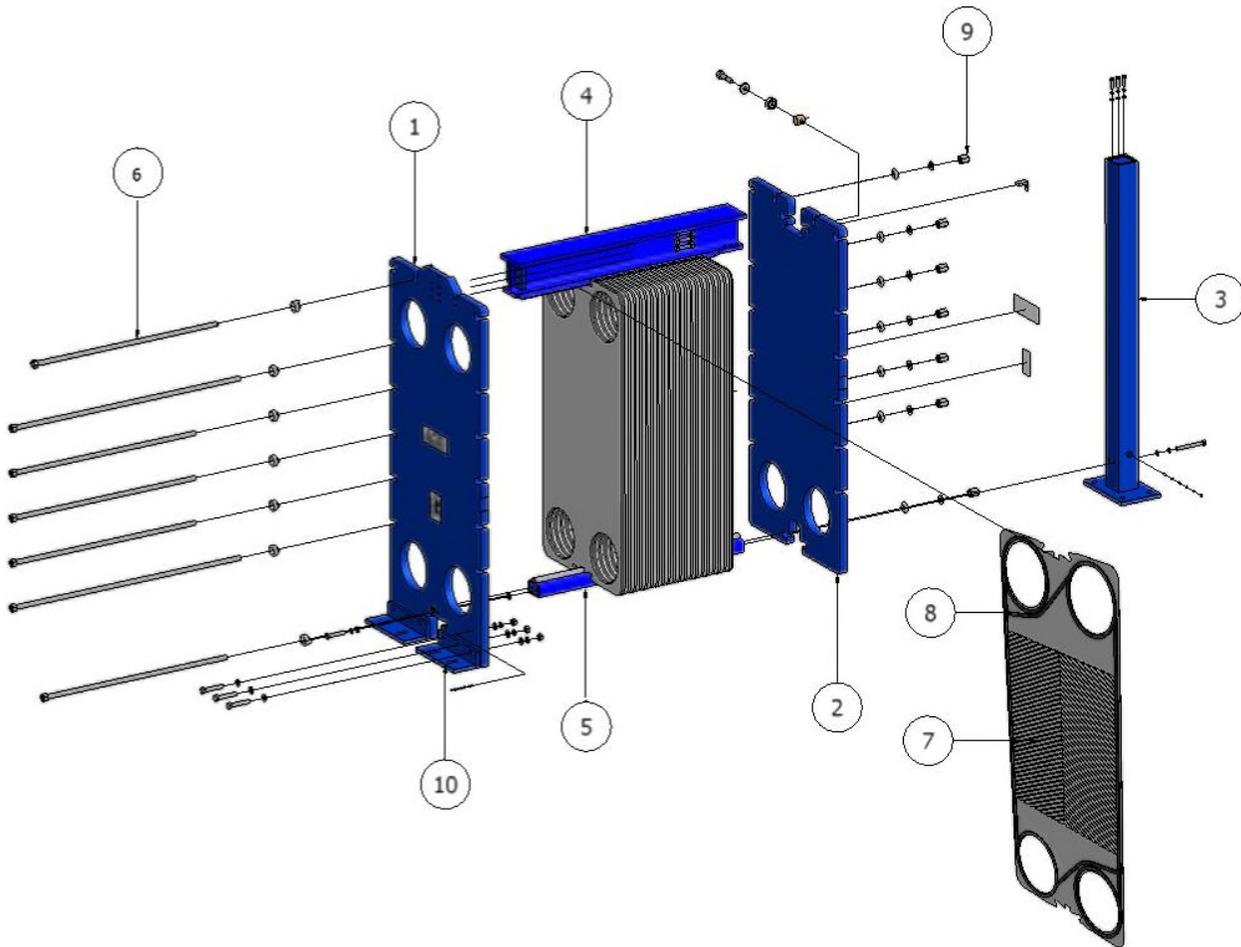


Figura 1: GPHE de APV industrial típico

Figura 1: Principales componentes del GPHE de APV, diseño industrial

1. Cabezal para conexiones y sujeción del paquete de placas
2. Seguidor para sujetar el paquete de placas y cualquier conexión adicional
3. Soporte final para apoyar las barras superior e inferior
4. Barra superior para transportar y guiar el seguidor y el paquete de placas
5. Barra inferior para guiar el seguidor y el paquete de placas
6. Barras de apriete para sujetar el paquete de placas entre el cabezal y el seguidor
7. Placa de circulación
8. Junta de circulación
9. Tuerca para barra de apriete
10. Pie para fijar el GPHE al suelo o a la superficie de montaje

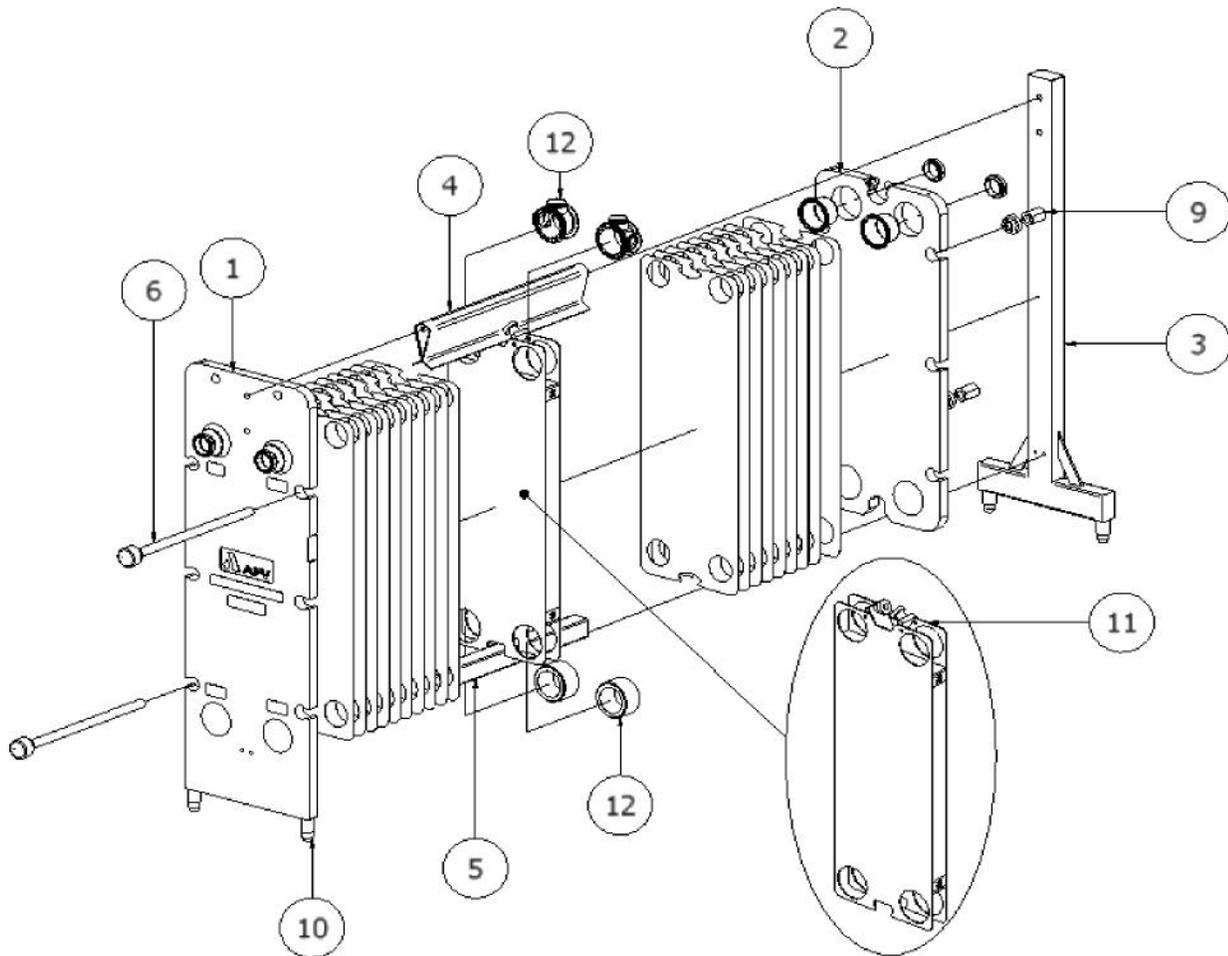


Figura 2: GPHE de SPX FLOW sanitario típico

Figura 2: Componentes principales del GPHE de AV sanitario típico.

1. Cabezal para conexiones y sujeción del paquete de placas
2. Seguidor para sujeción del paquete de placas
3. Soporte final para apoyar las barras superior e inferior
4. Barra superior para transportar y guiar el seguidor y el paquete de placas
5. Barra inferior para guiar el seguidor y el paquete de placas
6. Barras de apriete para sujetar el paquete de placas entre el cabezal y el seguidor
7. Placa de circulación (**Figura 1**)
8. Junta de circulación (**Figura 1**)
9. Tuerca para barra de apriete
10. Patas ajustables o fijas
11. Rejilla de conexión para empalmes de conectores de fluidos adicionales
12. Empalmes de conectores

5. CONSTRUCCIÓN

5.1. Diseño estándar

El GPHE de APV está diseñado para ofrecer máxima eficiencia y rentabilidad en la gestión de las tareas de transferencia de calor. El GPHE minimiza el tiempo de inactividad por mantenimiento y requiere poco espacio en comparación con otros tipos de equipos de transferencia de calor.

La placa de transferencia de calor es una lámina metálica ondulada y delgada que transfiere calor entre los fluidos situados a ambos lados. El GPHE consta de varias placas de este tipo, cada una rodeada por una junta de estanqueidad y comprimidas entre sí para formar un paquete de placas rígido. Cada placa suele incluir un puerto abierto en cada esquina y una junta que dirige un fluido para que pase sobre la superficie de la placa y el otro fluido para que pase a través de ella. Las placas están dispuestas en un paquete para permitir el paso de fluidos alternativos sobre placas alternas. Con frecuencia, algunas placas del paquete incluyen puertos cerrados para redirigir el flujo y conseguir un intercambio de calor más eficaz.

El GPHE puede ser un intercambiador de calor de una o varias secciones. Cada sección incluirá una placa terminal, placas de circulación y placa de sellado. La placa terminal es una placa de circulación equipada con una junta de placa terminal y está situada contra el cabezal y, en los intercambiadores de calor de varias secciones, está situada contra la placa divisora o la rejilla de conexión en el lado del seguidor. La placa de sellado es una placa de circulación equipada con una junta de circulación y está situada contra el seguidor y, en los intercambiadores de calor de varias secciones, está situada contra la placa divisoria o la rejilla de conexión del lado del cabezal. Las placas de circulación, provistas de una junta de circulación, están situadas entre la placa terminal y la placa de cierre.

A modo de ejemplo, el fluido frío (azul) entra y sale de la placa por el lado izquierdo y el fluido caliente (rojo) entra y sale de la placa por el lado derecho (**Figura 3**).

5.2. Bastidor

Las placas se comprimen hasta una dimensión predeterminada mediante las barras de apriete entre dos cubiertas metálicas gruesas: una cubierta fija (cabezal) y una cubierta móvil (seguidor). Las conexiones para las entradas y salidas de fluido pueden realizarse en cualquiera de las dos cubiertas. Las placas están soportadas y guiadas por la barra superior y las barras inferiores. Una columna soporta un extremo de la barra superior e inferior (**Figura 4**).

Los GPHE industriales se fijan al suelo o a la superficie de montaje mediante almohadillas de montaje planas (patas). Normalmente, se fijan dos patas en el cabezal (los GPHE muy pequeños utilizan una pata en el cabezal y una o dos patas en el soporte de los extremos).

Los GPHE industriales o sanitarios que se instalan en una superficie nivelada no son totalmente drenables. Después de evacuar los fluidos del GPHE, queda una pequeña cantidad de retención de fluido ubicada entre la parte inferior de la abertura del puerto en la placa de transferencia de calor y la junta debajo de la abertura del puerto de la placa de transferencia de calor. Al inclinar el GPHE hacia abajo, hacia la cubierta estacionaria, se facilitará el drenaje del fluido retenido. Los GPHE de secciones múltiples también pueden requerir drenajes en las placas de transferencia de calor para facilitar el drenaje.

Los GPHE sanitarios están equipados con patas esféricas ajustables, que proporcionan un punto de contacto, para nivelar el intercambiador de calor de placas y asegurar que el GPHE pueda drenar completamente. Un GPHE sanitario que puede vaciarse completamente cumple uno de los requisitos necesarios para el estampado de un GPHE con el logotipo 3-A.

Algunos de los GPHE sanitarios pequeños no tienen patas esféricas ajustables y sólo se suministran con patas de tipo industrial. Estos GPHE pueden venderse con el logotipo 3-A siempre que se cumplan las siguientes condiciones de nivelación y sellado de patas planas:

- 1) Si el GPHE está montado sobre una unidad de deslizamiento ajustable, la unidad de deslizamiento debe estar nivelada de manera que el GPHE pueda drenar completamente.
- 2) Si el GPHE no está montado sobre una unidad de deslizamiento ajustable, el GPHE debe estar montado sobre una(s) superficie(s) que haga(n) que el GPHE esté nivelado de modo que pueda drenar completamente (por ejemplo: en el caso de un piso inclinado, el GPHE debería estar montado sobre soportes elevados cuyas superficies superiores coincidan entre sí).
- 3) El perímetro completo de las patas o almohadillas debe sellarse de forma que se impida la entrada de líquidos en el caso de los GPHE provistos de almohadillas de montaje planas (patas). Este requisito es aplicable independientemente de la superficie de montaje, como una estructura deslizante, soportes elevados o el suelo.

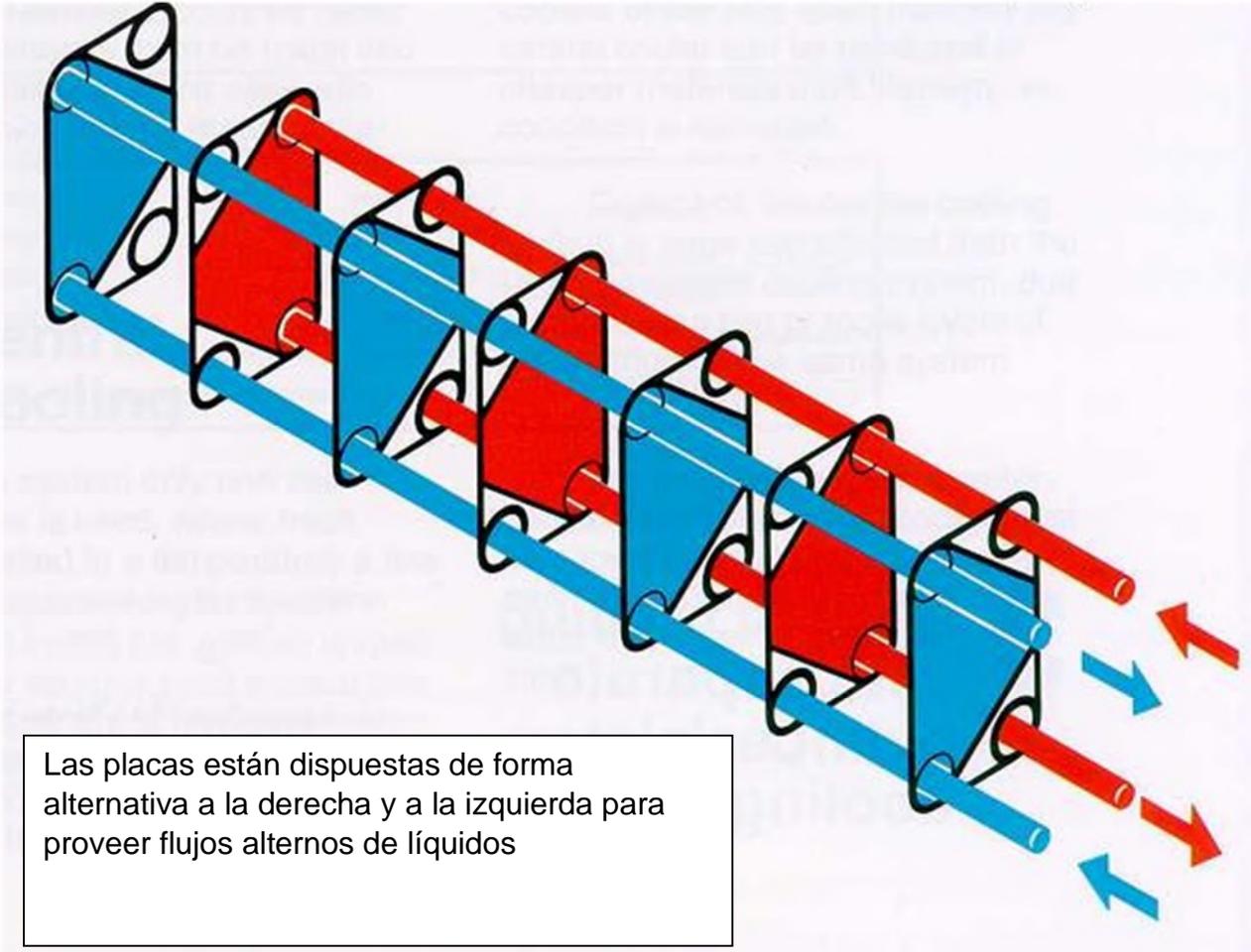
Cuando se abren los intercambiadores de calor de placas para su mantenimiento, el seguidor se desplaza hacia atrás a lo largo de la barra superior para permitir el acceso completo a cada placa individual. Las placas divisoras y las rejillas de conexión también se mueven libremente sobre la barra portante superior para facilitar el acceso a las placas individuales.

Los bastidores APV utilizados en tareas industriales se fabrican en acero al carbono y tienen un acabado con pintura de alta resistencia química. Las conexiones de los bastidores industriales pueden estar reforzadas con diversos materiales de revestimiento o boquillas. Las boquillas se fabrican en acero al carbono, acero inoxidable o metales alternativos. Los tipos de conexión pueden ser de cuello de soldadura o bridas especiales. También pueden suministrarse uniones sanitarias en

bastidores de acero al carbono. Se pueden mezclar materiales y tipos de conexión en un bastidor individual.

Los bastidores utilizados en aplicaciones sanitarias se fabrican en acero inoxidable sólido o en acero al carbono totalmente revestido de acero inoxidable (**Figura 5**). El acabado puede ser pulido número 4 o granallado, según el modelo. Las conexiones estándar son uniones sanitarias en todos los puntos. En caso necesario, pueden suministrarse accesorios industriales.

Circulación de líquido al interior del paquete de placas



Las placas están dispuestas de forma alternativa a la derecha y a la izquierda para proveer flujos alternos de líquidos



Hot Fluid

[Hot Fluid] Fluido caliente



Cold Fluid

[Cold Fluid] Fluido frío

Figura 3: Patrón de flujo

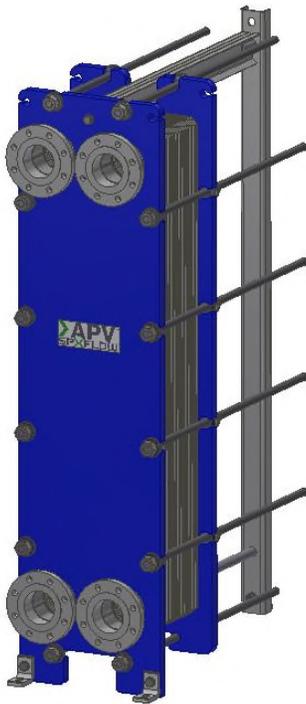


Figura 4: Bastidor GPHE industrial



Figura 5: Bastidor GPHE sanitario

Pueden utilizarse placas divisoras para dividir un intercambiador de calor en secciones de funcionamiento separadas. Las placas divisoras no tienen conexiones, pero pueden permitir la circulación del flujo de una sección a la siguiente.

Se pueden utilizar rejillas de conexión (Figura 6) para dividir un intercambiador de calor en secciones separadas a fin de acomodar múltiples funciones dentro de un mismo bastidor. Las rejillas de conexión pueden tener hasta dos conexiones en una esquina.

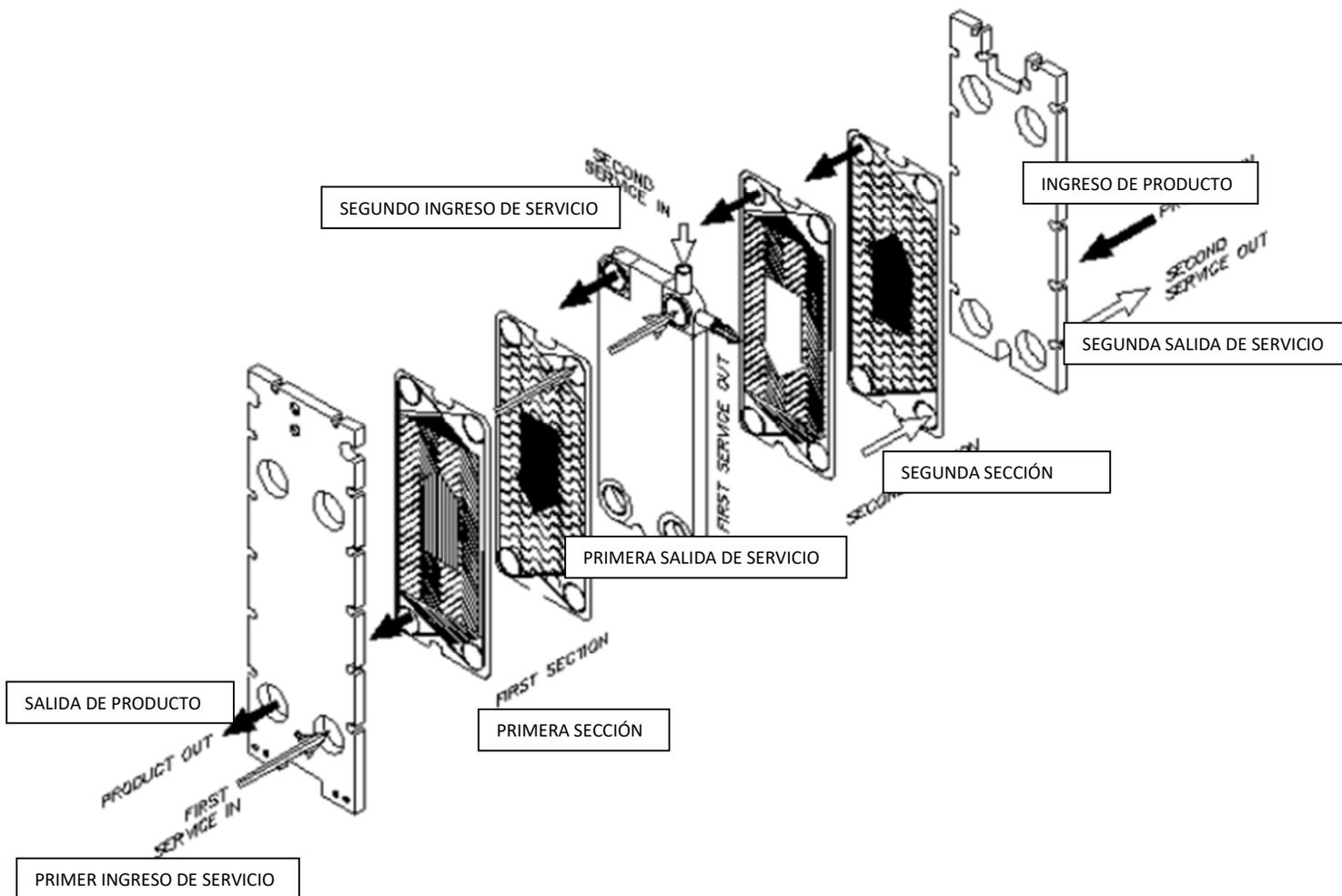


Figura 6: Rejilla de conexión

5.3. Placas

Las placas del intercambiador de calor de APV están disponibles en varios tamaños y patrones de ondulación. De este modo, el intercambiador de calor puede adaptarse perfectamente a un uso específico. Las ondulaciones provocan turbulencias en los líquidos, que fluyen en una fina corriente por el pasaje entre las placas (Figura 7). Las placas tienen puertos en cada esquina que, cuando se disponen en un paquete de placas, forman un colector para la distribución uniforme del fluido a los pasajes individuales de las placas (Figura 8).



Figura 7: Flujo turbulento

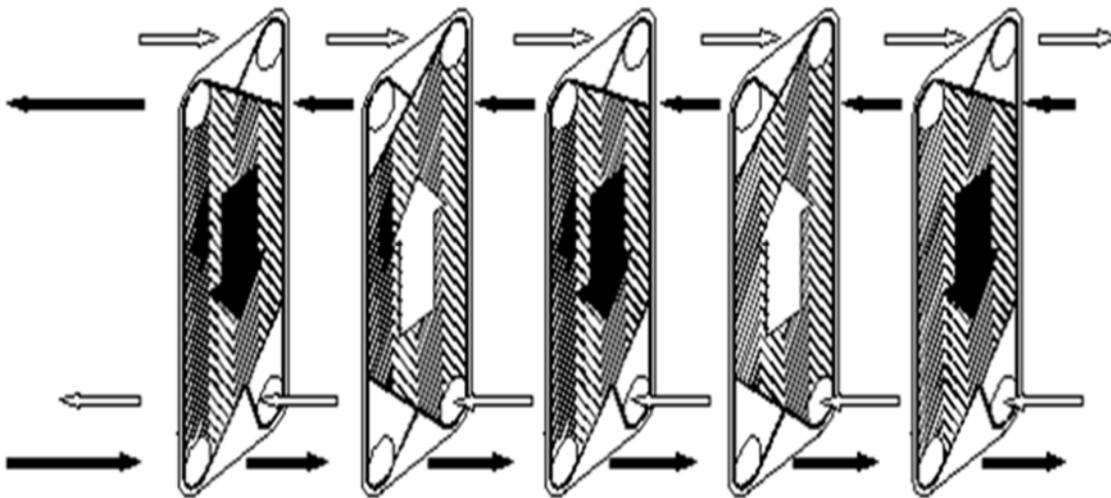


Figura 8: Patrón de flujo en contracorriente

Construcción de las placas

Todas las placas se designan como de circulación o diagonal o de circulación vertical (**Figura 9**) en función de su patrón de flujo. Las placas de circulación vertical tienen los puertos de entrada y salida del flujo en el mismo lado, por ejemplo, el lado izquierdo para el medio caliente y el lado derecho para el medio frío. En las placas de circulación diagonal, el fluido entra por una esquina y sale por la esquina diametralmente opuesta. Los paquetes de placas formados por placas de circulación vertical sólo requieren un tipo de placa, mientras que los paquetes que utilizan placas de circulación diagonal requieren una placa a la izquierda y otra a la derecha para formar un canal de flujo.

Las placas se prensan en espesores entre 0,35 mm y 0,9 mm (0,014 pulgadas y 0,035 pulgadas) en una variedad de materiales (sección Material de las placas). El patrón de ondulación de la placa se alterna de placa a placa para proporcionar soporte en los puntos de contacto. Un tipo de patrón de ondulación se parece a una tabla de lavar. Proporciona un amplio espacio entre las placas con puntos de contacto aproximadamente cada 1 a 3 pulgadas cuadradas de superficie de transferencia de calor.

Otro diseño es el patrón chevron de ondulaciones relativamente poco profundas con apoyo en el contacto pico/pico. Se disponen placas alternas de modo que las ondulaciones se crucen para proporcionar puntos de contacto por cada 0,2 a 1 pulgada cuadrada de superficie. Esta mayor densidad de puntos de contacto en el patrón de chevron permite una mayor presión diferencial de funcionamiento para un espesor de placa determinado que el patrón de tabla de lavar.

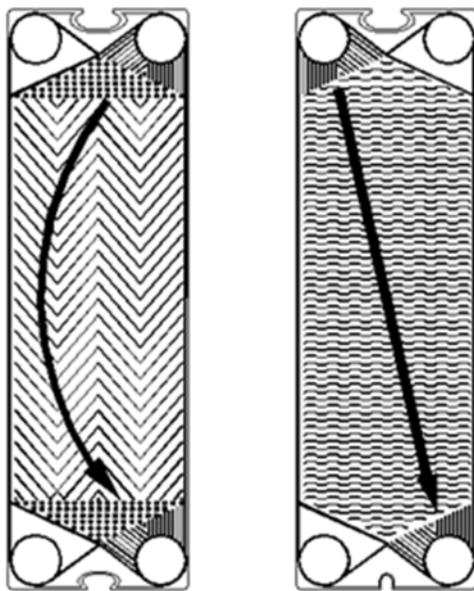


Figura 9: Flujo vertical

Flujo diagonal

Placas mixtas

Para obtener un desempeño térmico y de caída de presión óptimos utilizando un número mínimo de placas del intercambiador de calor, se pueden mezclar placas de dos o más ángulos de corrugación dentro del mismo bastidor. Esta opción está disponible para muchos modelos GPHE de APV.

La mezcla de ángulos de las placas da lugar a pasos de flujo que difieren significativamente en sus características de flujo. Esto permite ajustar con precisión el diseño del GPHE en una disposición de paso único o incluso múltiple para que se adapte perfectamente a los requisitos térmicos y de caída de presión de la aplicación. En la **Figura 10** se muestran ejemplos de diferentes ángulos de placa.

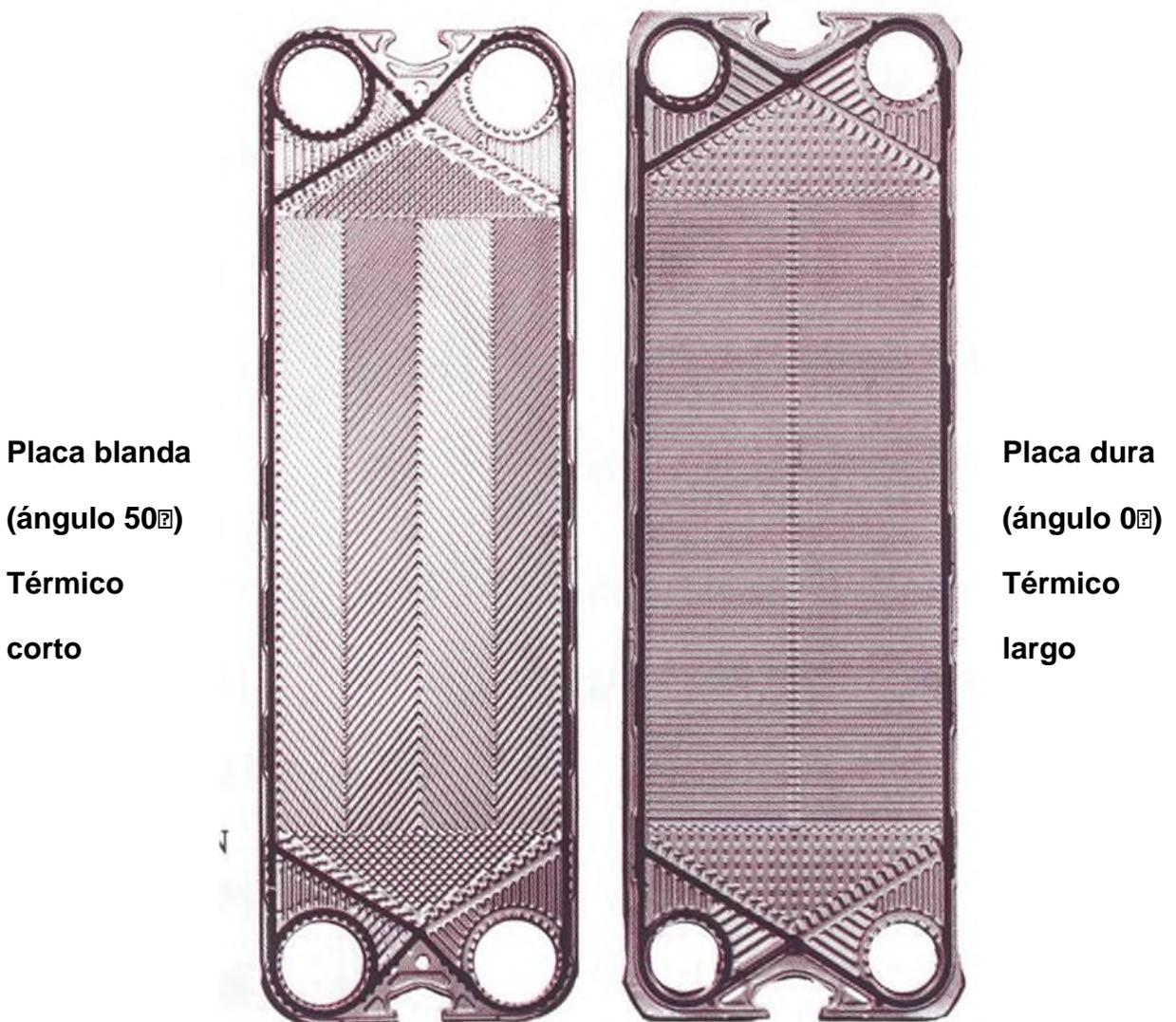


Figura 10: Ángulos de placa

Material de las placas

Las placas de transferencia de calor se prensan de acero inoxidable 304/304L o 316/316L, 254 SMO o material de titanio. Pueden ser necesarias otras aleaciones exóticas para proporcionar una resistencia a la corrosión adecuada a los líquidos que se manipulan (póngase en contacto con su representante de SPX FLOW para conocer la disponibilidad de otros materiales exóticos).

Placas de pared doble, DuoSafety

La placa DuoSafety GPHE de APV es una placa de pared doble fabricada a partir de dos láminas separadas prensadas entre sí para formar una única placa DuoSafety (**Figura 11**). Cada placa DuoSafety de APV está equipada con una junta sin pegamento, que sella y mantiene unidas las mitades.

El espacio entre las dos mitades de la placa DuoSafety de APV sirve como zona de seguridad en caso de fugas a través de la placa. Si se produce una fuga en esta zona de seguridad (por ejemplo, debido al desgaste por corrosión o a la antigüedad de las juntas), este espacio proporciona una seguridad adicional contra la mezcla de los dos líquidos. El líquido se descargará desde el espacio entre las dos paredes a la atmósfera y evitará la contaminación cruzada.

Cuando se observe una fuga en un GPHE de APV que contenga placas DuoSafety de APV, se deben tomar medidas inmediatas para detectar y sustituir los elementos defectuosos antes de que la fuga pueda atravesar las dos paredes de la placa y provocar una contaminación cruzada.

Si un GPHE DuoSafety de APV está equipado con una pantalla de seguridad, será necesario retirar regularmente la pantalla para observar que los bordes del paquete de placas no presenten signos reveladores de fugas. Debería realizarse una comprobación visual al menos cada 3 meses

WARNING

Las fugas de una placa DuoSafety de APV son siempre la alerta temprana que exige la actuación del usuario.

Nota: Las placas DuoSafety de APV utilizan juntas especiales que pueden confundirse con las juntas destinadas a las placas simples. Confirme con SPX FLOW si tiene las juntas correctas.

Pares de placas soldadas

Un par de placas soldadas APV es una placa de circulación vertical derecha e izquierda soldadas por láser para formar un par. Este sistema de par de placas soldadas es especialmente adecuado para su uso con refrigerantes como el amoníaco y el freón o

con otros líquidos agresivos que, de otro modo, atacarían las juntas de una placa de intercambiador de calor convencional.

Cuando los pares soldados se instalan en un bastidor, cada par se sella al siguiente mediante juntas elastoméricas (figura 12).

Nota: No es posible separar un par de placas soldadas APV para su inspección y limpieza. Por lo tanto, es importante evitar la suciedad y la obstrucción del pasaje soldado. Si no se puede evitar el ensuciamiento del pasaje soldado, se debe hacer circular una solución de limpieza. Se recomienda ponerse en contacto con un proveedor de productos de limpieza para que le asesore.

⚠ DANGER

Las cámaras soldadas y con juntas de un par de placas soldadas APV pueden tener presiones y capacidades de fluido diferentes. Asegúrese de que los fluidos están conectados correctamente.

⚠ CAUTION

Los pares de placas soldadas APV no son adecuados para tareas sanitarias en las que se esperan incrustaciones orgánicas, por ejemplo, productos lácteos.



Figura 11: Placa DuoSafety

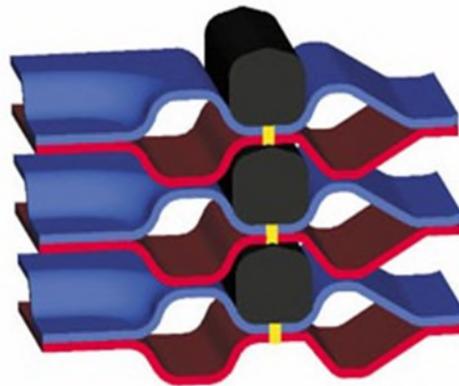


Figura 12: Placa soldada por láser

5.4. Juntas

El sellado entre las placas se logra mediante una junta de una o varias piezas alrededor del perímetro de la placa y una junta doble alrededor de los dos puertos pasantes. La junta doble separa el puerto de la zona de transferencia de calor con una

barrera doble. El espacio entre la junta doble se ventila a la atmósfera para evitar la contaminación cruzada (**Figura 13**). En el **Apéndice 1** se hace referencia a las juntas de varias piezas.

Juntas de enclavamiento

Las placas del intercambiador de calor de placas de APV tienen juntas de enclavamiento con salientes y festones espaciados uniformemente alrededor de los bordes exteriores. Estos festones garantizan que no haya partes de las juntas sin soporte y, en combinación con la forma patentada de la ranura prensada, ofrecen un soporte mecánico de placa a placa para los sistemas de sellado. Los salientes (**Figura 14**) mantienen la alineación de la placa en la placa durante el cierre y el funcionamiento del paquete de placas. La forma de la ranura proporciona un soporte periférico del 100% de la junta, sin dejar nada del material expuesto al exterior. Además, la exposición de la junta al líquido de proceso se reduce al mínimo gracias a la ranura de la junta de la placa de profundidad plena.

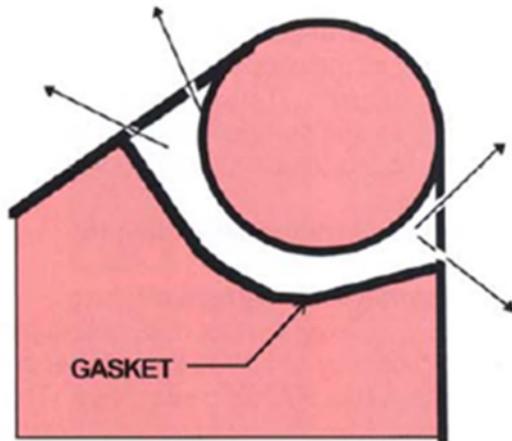


Figura 13: Junta de puerto / puente

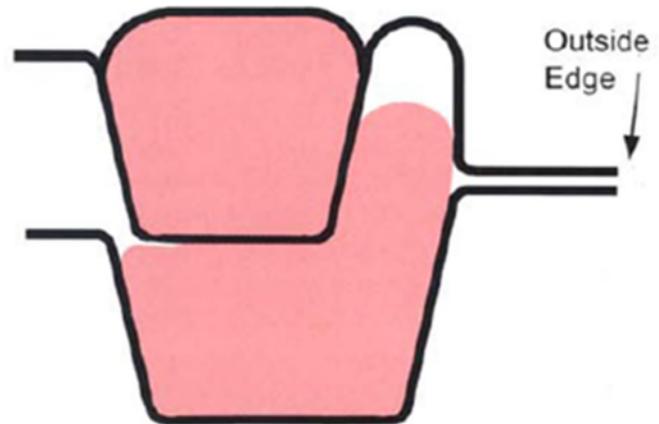


Figura 14: Junta de enclavamiento

Materiales de las juntas

Existen varios materiales de juntas (**Tabla 1**) disponibles como estándar que proporcionan resistencia química y térmica junto con excelentes propiedades de sellado. Existen otros materiales de juntas para aplicaciones especiales. La selección del material de la junta debe tener en cuenta la composición química de los fluidos implicados, así como las condiciones de funcionamiento.

MATERIALES	APLICACIÓN
NBR	Material de uso general para tareas acuosas y grasas
EPDM	Material de uso general a alta temperatura para aplicaciones químicas y de vapor
Paraflor (FKM)	Aceites minerales, ácidos, vapor y agua caliente a altas temperaturas
Paradur (FKM)	Disolventes orgánicos, productos químicos y ácido sulfúrico
Parapreno (Neopreno)	Tareas de refrigeración con amoníaco y freón

Tabla 1: Materiales y aplicaciones de las juntas

Fijación de la junta

Las juntas del intercambiador de calor de placas de APV se fijan a las placas individuales mediante uno de los dos métodos siguientes: pegado o clipado. Las juntas pegadas se fijan mediante un adhesivo termoplástico que se cura con calor para obtener la máxima resistencia.

5.5. Rejilla de conexión y empalmes

La rejilla de conexión divide el intercambiador de calor de placas en secciones separadas que pueden funcionar independientemente. La rejilla de conexión está equipada con empalmes de conectores desmontables (**Figura 15**).

Los empalmes de conectores también pueden formar las conexiones entre las secciones del intercambiador de calor de placas y proporcionar conexiones externas hacia y desde estas secciones. En algunos modelos, se pueden prever dos conexiones en el mismo empalme de la rejilla de conexión con conexiones a las dos secciones adyacentes.

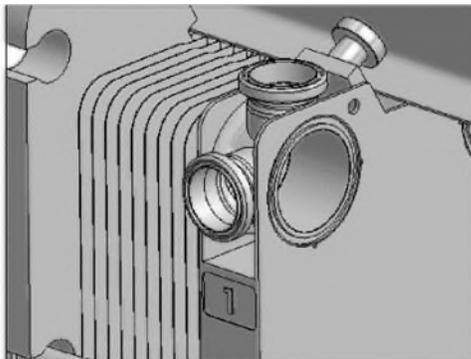


Figura 15: Rejilla y empalme

5.6. Placa divisora sólida

Por lo general, una placa divisora (**Figura 16**) es una placa sólida de entre 6 mm y 10 mm (1/4 pulgadas - 3/8 pulgadas) de grosor. La placa divisora tiene la misma forma exterior que las placas de circulación. Una placa divisora se utiliza para dividir un intercambiador de calor en dos secciones de operación separadas y no tiene conexiones externas, pero puede permitir la circulación del flujo de una sección a la siguiente a través de sus puertos.

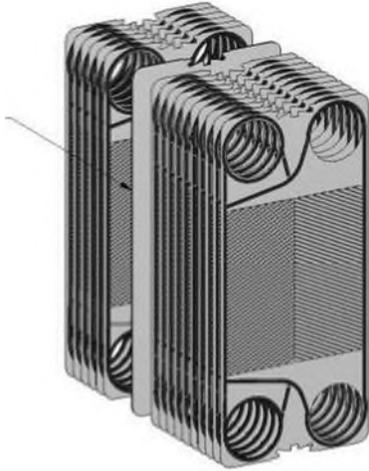


Figura 16: Placa divisora

6. PLANOS

6.1. Plano del cliente

Con cada intercambiador de calor de placas APV se suministra un plano del cliente. Este plano proporciona información detallada sobre las especificaciones de diseño, condiciones de funcionamiento, dimensiones, conexiones, placas y juntas, diagrama y clave de disposición de las placas, lista de materiales y notas especiales. En la **Figura 17** se ilustra un ejemplo del plano del cliente.

Especificaciones de diseño

En la lista de datos de las especificaciones de diseño se presenta la información mecánica clave utilizada para diseñar el intercambiador de calor de placas. Incluye el código de diseño, la presión y la temperatura de trabajo máximas admisibles, las dimensiones de paso máximas y mínimas, el área de transferencia de calor, el tamaño del bastidor, la capacidad máxima de las placas, los pesos y el volumen de líquido en el GPHE.

Condiciones de operación

Esta tabla del plano del cliente contiene las condiciones de trabajo o de funcionamiento para las que se ha diseñado el intercambiador de calor. Especifica cada fluido, los caudales, las temperaturas y la caída de presión.

Esquema de conexiones

El esquema de conexiones identifica el tamaño, el material y el tipo de cada conexión suministrada.

Lista de placas y juntas

Cada plano de cliente contiene un resumen de las placas y juntas utilizadas para la disposición de las placas. Este resumen incluye los tipos, ángulos y materiales de las placas, así como el tipo, material y método de fijación de las juntas (pegadas o clipadas).

6.2. Diagrama de disposición de las placas

Configuración del diagrama

El intercambiador de calor de placas está diseñado para desempeñar una tarea (o tareas) mediante la disposición de las placas en una secuencia específica. Esta disposición se representa esquemáticamente mediante el diagrama de placas que aparece en el plano del cliente. El esquema representa la circulación del fluido mediante líneas gruesas con flechas y las placas mediante líneas verticales delgadas. Los orificios de las placas que bloquean la circulación (no se abren) se representan mediante pequeños rectángulos negros. En la **Figura 18** se muestra un ejemplo del diagrama de disposición de placas.

Cada conexión del diagrama de placas está identificada y etiquetada. Las conexiones también se identifican en la vista acotada o en la vista isométrica del intercambiador de calor de placas y en el esquema de conexiones.

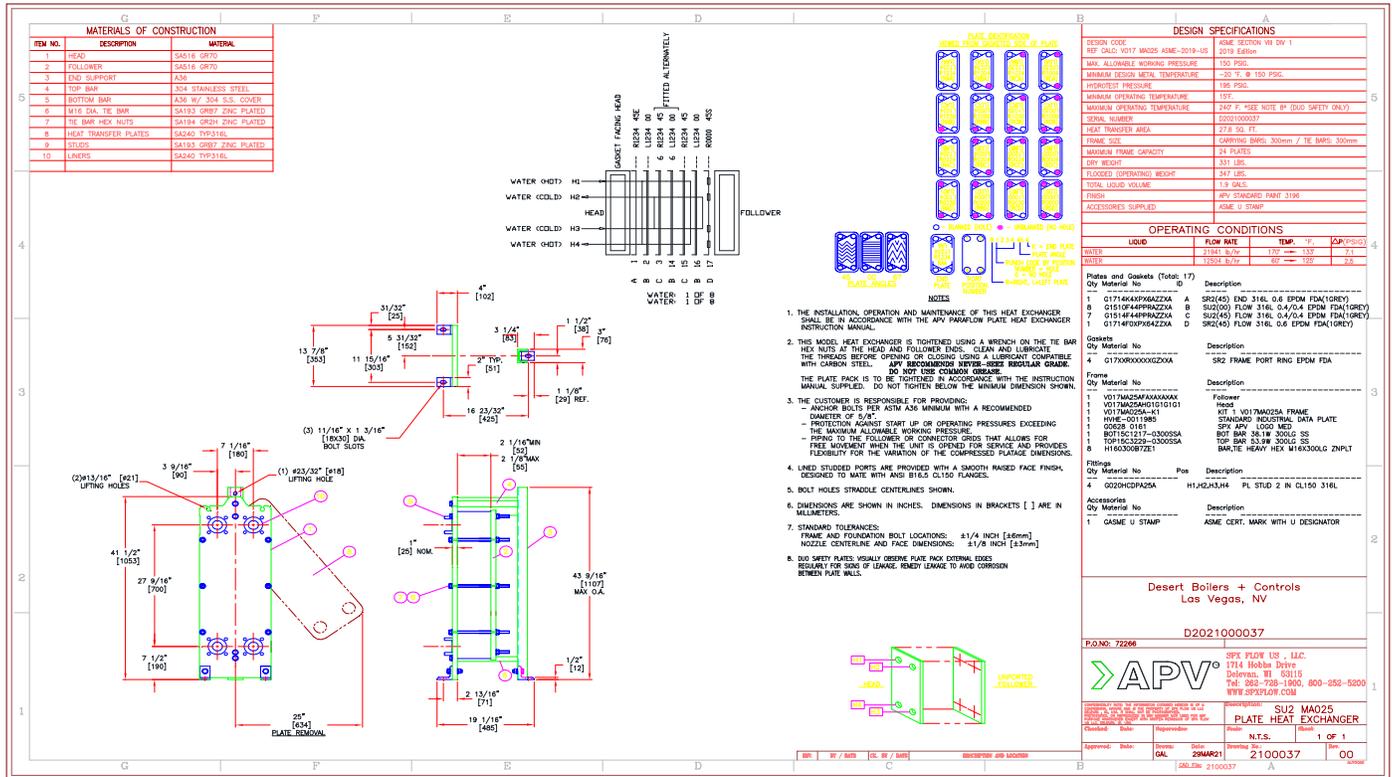


Figura 17: Plano de GPHE típico del cliente

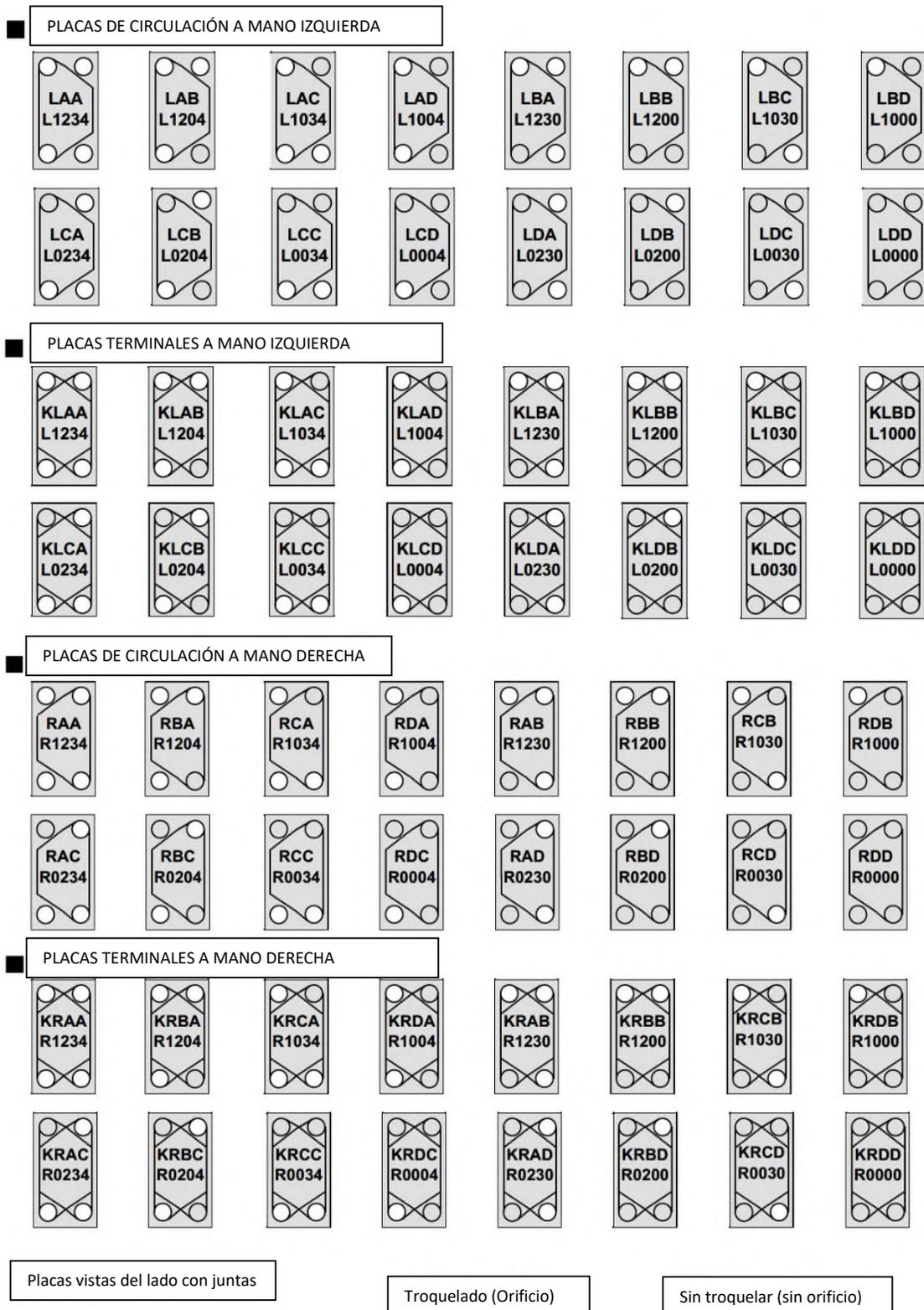


Figura 19: Códigos de perforación de placa vertical

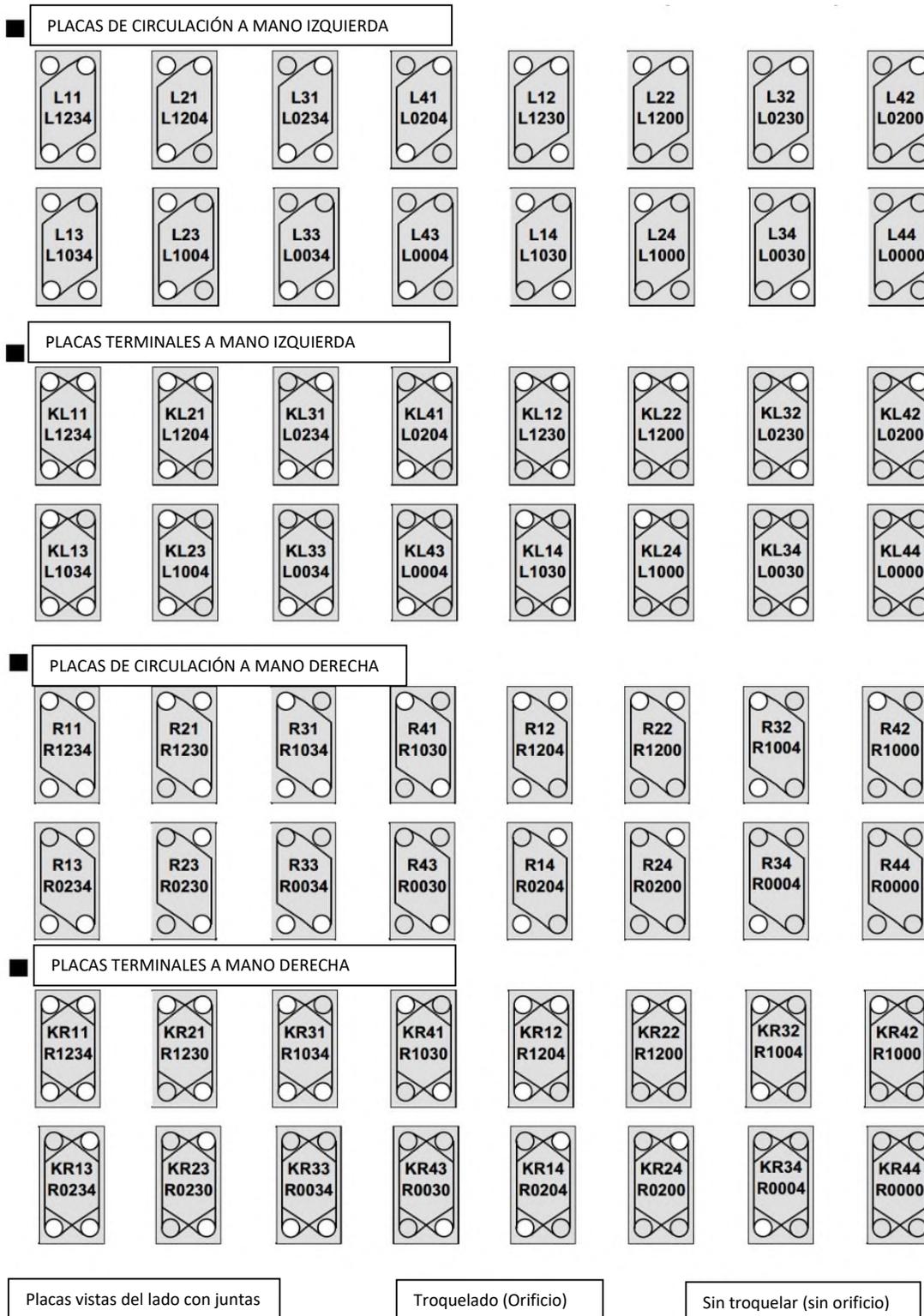


Figura 20: Códigos de perforación de placa diagonal

El código de perforación de la placa utilizará un código de cinco caracteres como se muestra en la **Figura 17** o **18**. Los códigos obsoletos de tres y cuatro caracteres se muestran como referencia. Las posiciones de conexión (puertos) se enumeran como se muestra en la **Figura 21**. El número completo de identificación de la placa se construye como se muestra en la **Figura 22**:

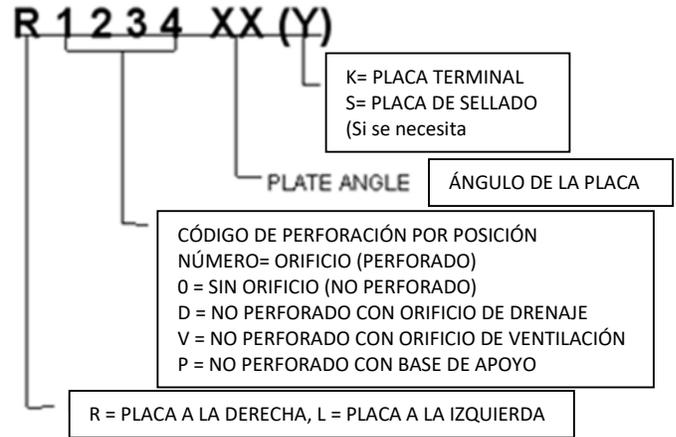
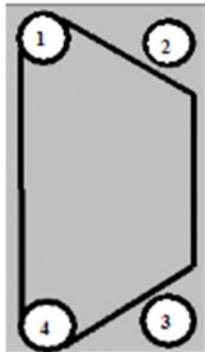


Figura 21: Enumeración de posiciones

Figura 22: Número de identificación de placa

Por lo general, el diagrama de disposición de las placas y el plano del cliente muestran el cabezal o la tapa fija a la izquierda. Las conexiones del bastidor se etiquetan con una H (cabezal) o una F (seguidor) y un número correspondiente a la posición de la conexión (**Figura 23**).

Las rejillas de conexión se etiquetan con un código de cuatro caracteres. El primer carácter, "G", indica que se trata de una rejilla de conexión. El segundo carácter indica la posición de la rejilla en el GPHE, siendo 1 la primera rejilla desde el cabezal. El tercer carácter indica la posición de la conexión en la rejilla. El cuarto carácter indica la orientación de la conexión. Las conexiones de la rejilla se etiquetan como se muestra en la **Figura 24**.

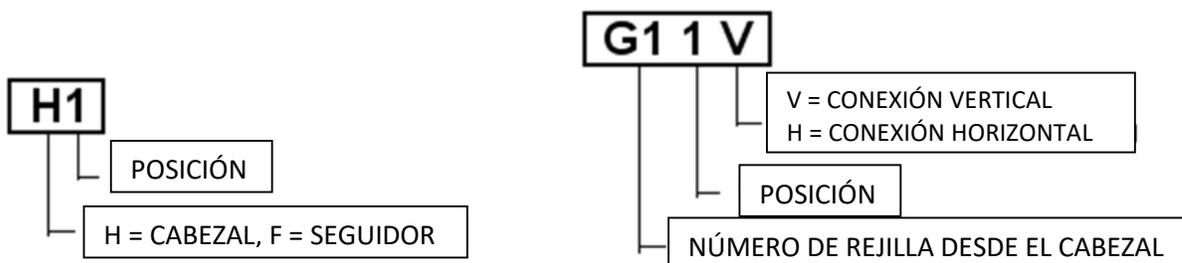


Figura 23: Etiquetado del cabezal / seguidor Figura 24: Etiquetado de rejilla

En la **Figura 25** se muestra el etiquetado del cabezal, el seguidor y la rejilla de conexión.

Nota: En la **Figura 25** se muestran todas las conexiones posibles. En el plano del cliente sólo aparecerá la conexión suministrada.

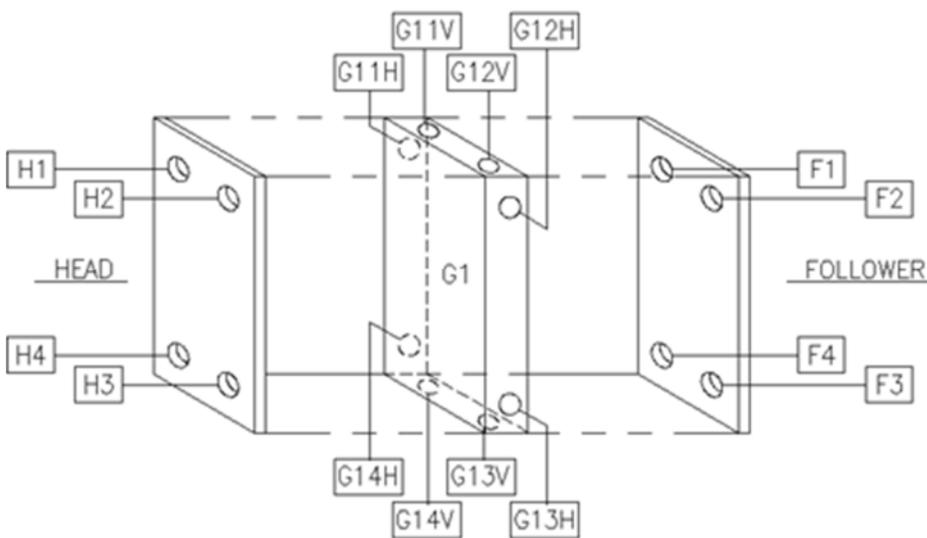


Figura 25: Etiquetado de cabezal, seguidor y rejilla de conexión

Ejemplos

Una disposición típica de paso único utilizando placas de circulación diagonal con todas las conexiones en el cabezal (**Figura 26**).

Nota: LAS PLACAS DEBEN DISPONERSE ALTERNATIVAMENTE A IZQUIERDA Y DERECHA. POR CONVENIENCIA EN EL PLANO, DONDE APARECEN BLOQUES DE PLACAS R1234 Y L1234, SE INDICA EL NÚMERO TOTAL DE CADA UNO, PERO SÓLO SE MUESTRA UNO DE CADA UNO.

En la Figura 27 se muestra una disposición de dos secciones con conexiones en el cabezal, el seguidor y la rejilla de conexión. También muestra el uso de códigos especiales para indicar las placas de drenaje (D), las almohadillas de soporte (P) y las placas de sellado (S) típicas de determinadas placas.

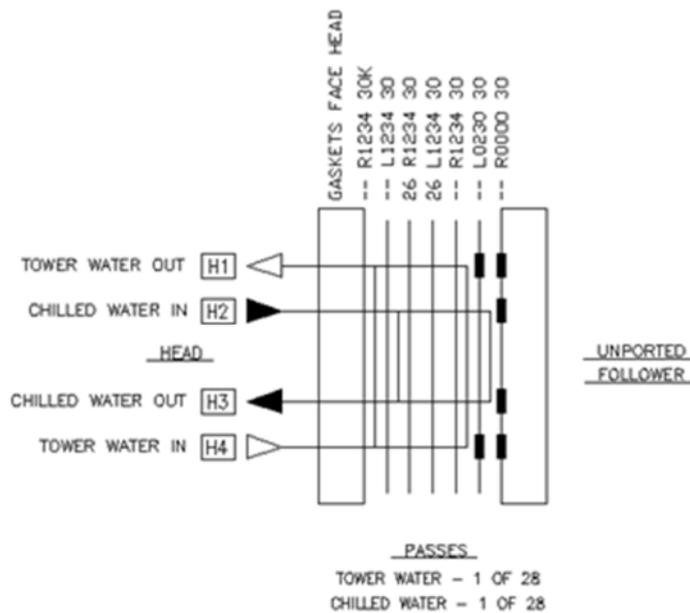


Figura 26: Ejemplo de disposición de paso único

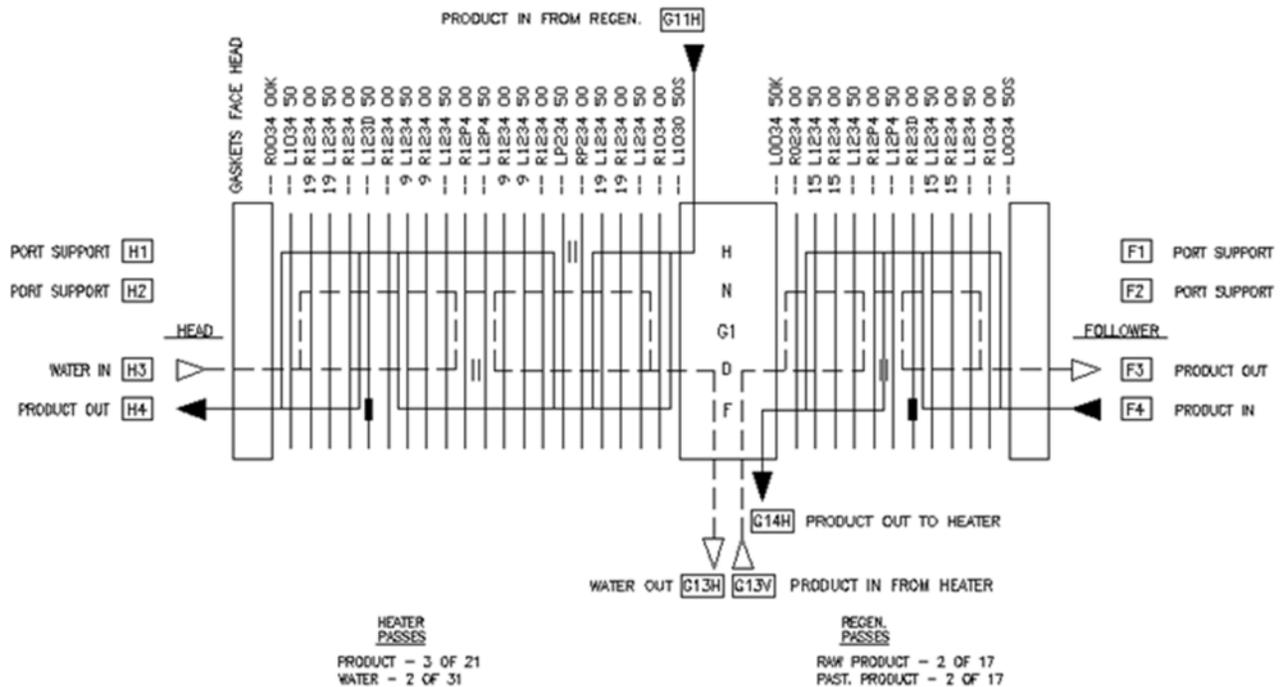


Figura 27: Ejemplo de disposición de dos secciones

7. RECEPCIÓN del EQUIPO

7.1. Verificación de recepción

Normalmente, el GPHE de APV se envía por completo ensamblado, montado sobre una plataforma y envuelto en plástico protector. Otros métodos de embalaje podrían incluir una caja abierta o un embalaje marítimo. Véase la Figura 28.

Al recibir el equipo, verifique todos los artículos recibidos contra la lista de empaque para detectar daños o piezas faltantes. Se debe informar de inmediato al transportista sobre los artículos dañados o faltantes.

7.2. Documentos

Los siguientes documentos se incluyen con el equipo (los planos pueden estar separados o integrados en un plano del cliente):

- a. Plano de GPHE de APV del cliente
- b. Esquema de disposición de las placas del GPHE de APV, incluida una lista de piezas
- c. Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento

- d. Copia de la placa de características
- e. Otra documentación específica de la orden o el producto

7.3. Placa de características

La identificación del equipo está impresa en la placa de características (**Figura 29**) y por lo general se monta en el cabezal o en el sujetador de la placa de características fijado al cabezal (puede montarse en el seguidor en circunstancias especiales). Cuando se ponga en contacto con SPX FLOW para solicitar servicio técnico o piezas de repuesto, haga siempre referencia al número de serie de la placa de características.

8. INSTALACIÓN

8.1. Ubicación

El intercambiador de calor debería ser instalado en un área con el espacio libre adecuado alrededor del equipo para instalar o retirar las placas y realizar el mantenimiento. Algunos GPHE de APV requieren espacio delante del cabezal para retirar las barras de apriete. Además, el equipo debería ubicarse teniendo en cuenta las tuberías necesarias. Las tuberías de producto y de servicio deberían diseñarse de modo que se reduzcan al mínimo las caídas de presión y deben tener un soporte adecuado, ya que las conexiones de los GPHE de APV no están diseñadas para soportar cargas de tuberías.



Figura 28: Formas de transporte

>APV®
SPXFLOW®

CERTIFIED BY
 SPX FLOW US, LLC
 1714 Hobbs Dr. Delavan, WI 53115
 UNITED STATES
 TEL. (800) 252-5200

SERIAL No. YEAR BUILT

PLATE ID

FRAME ID

DESIGN CODE

MAX. ALLOWABLE WORKING PRESSURE

CHAMBER AT

CHAMBER AT

MIN. DESIGN METAL TEMPERATURE

CHAMBER AT

CHAMBER AT

OPERATING TEMP: MAX/MIN

IMPORTANT:
 The Instruction Manual must be strictly observed during installation and operation of the equipment.

FOR PARTS, SERVICE AND AFTER MARKET ASSISTANCE
 CALL 1-888-276-4321

Figura 29: Placa de características típica

8.2. Base

La base de apoyo de los intercambiadores de calor industriales debería estar nivelada y dimensionada correctamente para el contorno del bastidor. También debe tener la resistencia adecuada para soportar todo el peso operativo del equipo. Las dimensiones totales y los pesos de operación se indican en el plano del cliente. Por lo general, los intercambiadores de calor sanitarios se instalan en suelos inclinados.

8.3. Requisitos de espacio

Al menos en un lado del intercambiador de calor de placas debe haber espacio suficiente para retirar una placa de la barra superior. Además, debe haber espacio

suficiente para apretar o quitar las barras de apriete e inspeccionar el intercambiador de calor de placas (**Figura 30**). Algunos GPHE de APV requieren espacio delante del cabezal para retirar las barras de apriete. El seguidor debe poder moverse libremente a lo largo de toda la barra superior (**Figura 31**). El plano del cliente proporciona las dimensiones generales y la distancia de separación de extracción de la placa.

CAUTION

Garantice un espacio suficiente alrededor del GPHE de APV.

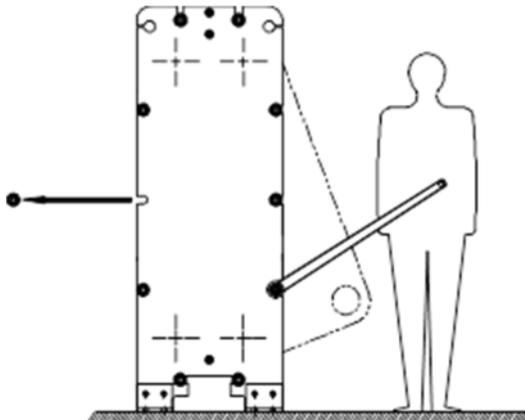


Figura 30: Espacio libre requerido

8.4. Conexiones y tubería

El intercambiador de calor de placas debe conectarse de acuerdo con la disposición indicada en el plano del cliente suministrado con el intercambiador de calor. Los modelos de GPHE de APV cumplen con las cargas y momentos de boquilla admisibles de la Tabla 1 de API 667 para las conexiones en el cabezal.

Las tuberías que van al seguidor y a la rejilla o rejillas de conexión deben estar configuradas de forma que permitan abrir fácilmente el equipo para su inspección y mantenimiento. Estas tuberías también deben ser suficientemente flexibles para permitir pequeñas variaciones en las dimensiones de apriete y posibles dilataciones térmicas. La flexibilidad de la tubería puede lograrse mediante el uso de juntas de expansión.

Si el GPHE de APV tiene conexiones de líquido en el seguidor, es importante que se compruebe la dimensión comprimida con el plano del cliente antes de conectar las tuberías. Para facilitar el desmontaje y montaje del GPHE de APV, debería utilizarse un codo de tubería en todas las conexiones del seguidor. Las conexiones del seguidor y de la rejilla de conexión del GPHE de APV tienen poca resistencia frente a las cargas

de las tuberías o de la boquilla. Por lo tanto, evite la transferencia de cargas y momentos de la tubería a las conexiones del seguidor y la rejilla de conexión.

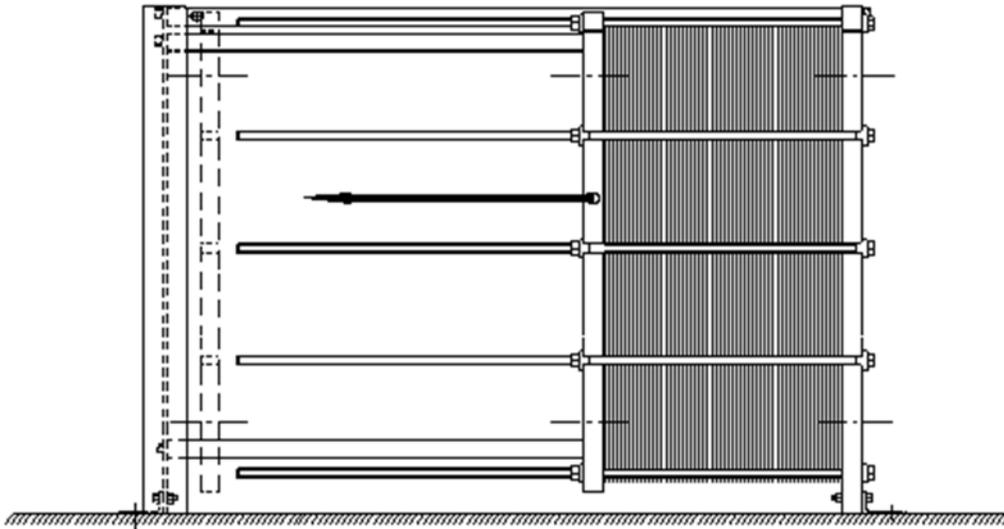


Figura 31: Movimiento del seguidor

8.5. Pulsaciones de presión y vibraciones

Las bombas de pistón, las bombas de engranajes, las válvulas, etc. no deben ser capaces de transferir pulsaciones de presión o vibraciones al intercambiador de calor de placas, ya que esto puede provocar la rotura por fatiga de las placas. Se recomienda el uso de amortiguadores de presión en la tubería para minimizar este efecto.

8.6. Presión y temperatura nominales

En el plano del cliente que se suministra con el equipo se indican los valores nominales de presión y temperatura de un intercambiador de calor determinado. No se deben superar estos valores nominales en ningún momento durante la puesta en marcha o el funcionamiento.

Se debe proveer protección contra sobrepresión si es posible que el GPHE experimente una presión más alta que la presión de trabajo máxima permitida.

⚠ WARNING

No supere la presión o temperatura máximas de funcionamiento indicadas en el plano del cliente, ya que podrían producirse daños en el intercambiador de calor y lesiones graves o incluso la muerte del personal.

8.7. Choque hidráulico

El intercambiador de calor de placas podría resultar dañado por cualquier choque hidráulico que se produzca durante el arranque o los cambios de funcionamiento. Para evitar daños, se recomienda utilizar válvulas de estrangulación y arranques suaves de la bomba.

9. ENSAMBLE

9.1. Manipulación

Los intercambiadores de calor de placas de APV se envían completamente ensamblados y montados sobre plataformas o, si es necesario, sin ensamblar en cajas. En cualquier caso, deben seguirse las prácticas de manipulación correctas. En el plano del cliente se indica el peso de un intercambiador de calor montado. Las plataformas y las cajas están diseñadas para ser transportadas con carretillas elevadoras estándar de capacidad suficiente.

Por lo general, los intercambiadores de calor de placas que deben transportarse por barco de carga requieren procedimientos especiales, incluido el embalaje de exportación y la purga y/o presurización con nitrógeno. El documento GPHE IOM-PACK ofrece detalles genéricos.

9.2. Elevación

Todos los intercambiadores de calor APV se suministran con orificios de elevación, orejetas o cáncamos para simplificar la elevación. El plano del cliente muestra su tamaño y ubicación. Al levantar un intercambiador de calor montado, asegúrese de que el punto de elevación está aproximadamente por encima del centro del paquete de placas (**Figura 32**). SPX FLOW especificará el uso de una viga de separación cuando sea necesario por razones de peso. El cliente también puede especificar que se requiere una viga de separación para la elevación. El requisito de la viga de separación se indicará en el plano del cliente y puede ser necesario un plano de elevación separado.

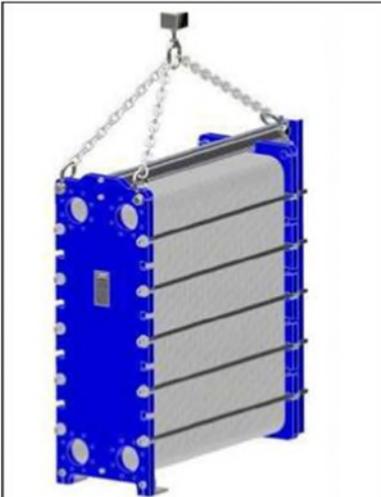


Figura 32: Punto de elevación

Si se embala y transporta el GPHE de APV tumbado sobre el cabezal, hay que tener cuidado al retirarlo del palé, para evitar que se deslice y se doble la base o las patas del equipo (**Figura 33**).

Nota: Normalmente, se retiran las patas del GPHE y se fija al palé. Se debe tener precaución durante el levantamiento para evitar daños en las conexiones de tacos o boquillas.

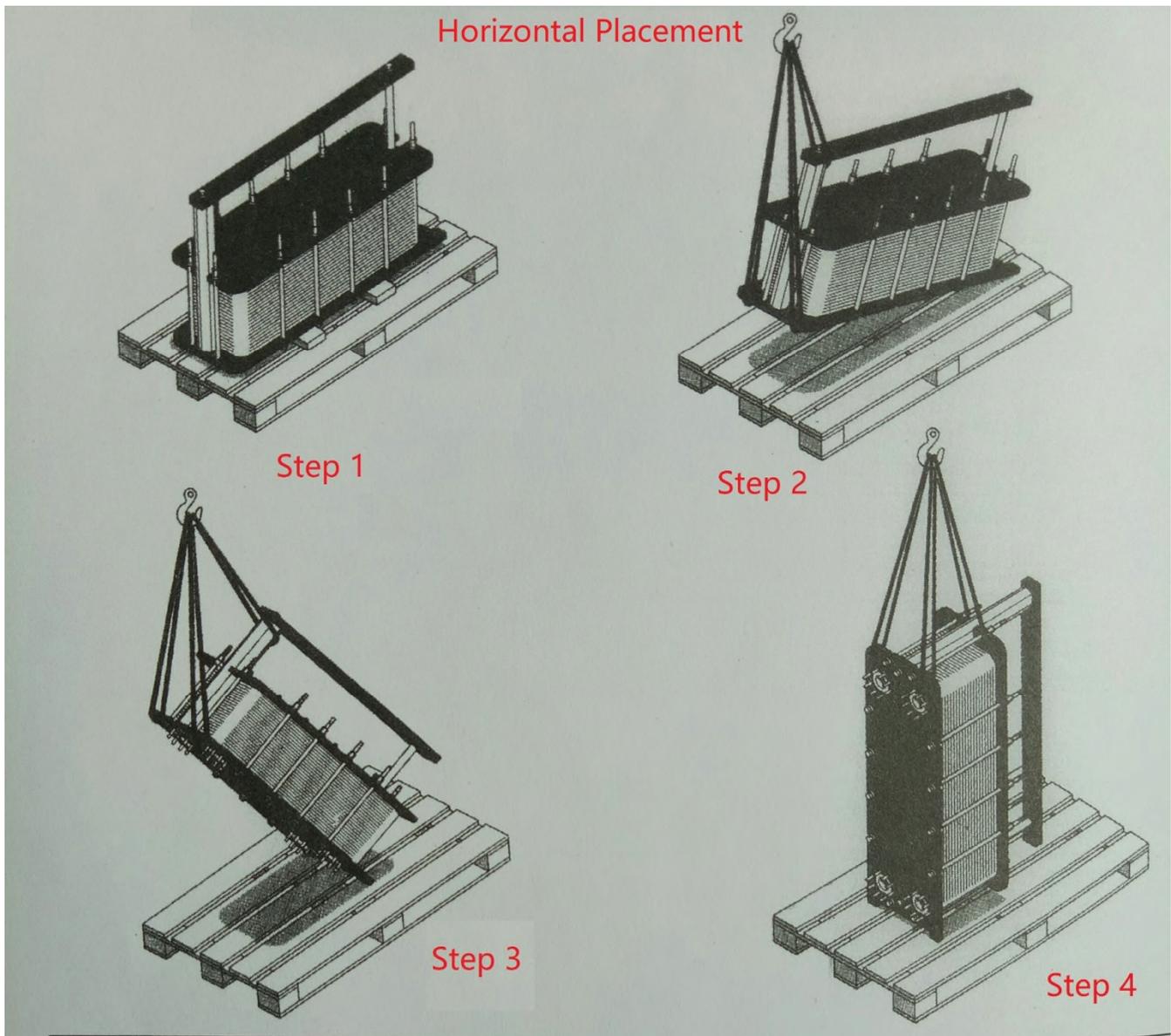


Figura 33: Elevación del GPHE transportado tumbado sobre la cabeza

⚠ DANGER

- El equipo de elevación debe estar en buen estado y utilizarse respetando plenamente las especificaciones y limitaciones del fabricante.
- No supere en ningún momento los 120° entre los cables de elevación (**Figura 34**).

- Si la altura del techo no permite un ángulo de elevación seguro, pueden utilizarse plataformas rodantes o rampas para desplazar el equipo.
- Respete siempre los procedimientos correctos para levantar y/o mover el equipo. La elevación y el desplazamiento deberían ser realizados por personal cualificado. El personal debe seguir las prácticas de aparejo prescritas.
- No utilice un montacargas para levantar un intercambiador de calor a menos que esté montado firmemente en una plataforma o tarima

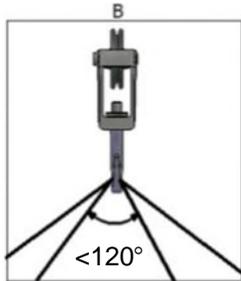


Figura 34: Ángulo máximo del cable de elevación

⚠ WARNING

No está permitido levantarlo del seguidor ya que se pueden producir daños en la placa.

9.3. Ensamble del bastidor

⚠ CAUTION

Al ensamblar un GPHE, todos los componentes deben tener el apoyo suficiente para evitar daños.

Se recomiendan los siguientes pasos para montar de forma segura un GPHE de APV. Estas instrucciones se refieren a los componentes ilustrados en la **Figura 1** de la Sección 4.0.

Se recomienda que el ensamblaje se realice en la ubicación final prevista del GPHE. Alternativamente, si el GPHE se ensambla lejos de su ubicación final, debe haber suficiente espacio y capacidad (montacargas de tamaño suficiente, grúa aérea, plataformas rodantes, etc.) para mover el GPHE una vez ensamblado.

Al montar un bastidor de intercambiador de calor (**Figura 35**), comience por erigir y asegurar el cabezal al montacargas. Fije la barra guía inferior al cabezal utilizando los tornillos suministrados y apoye el extremo libre. Atornille el soporte del extremo a la

barra guía inferior con los tornillos suministrados. Normalmente, se utilizan tornillos más cortos en el soporte del extremo.

Posicione el seguidor en el bastidor junto al cabezal y apóyelo firmemente mientras permite que descansa sobre la barra guía inferior (**Figura 36**). Los seguidores lisos deberían orientarse con la superficie mejor hacia el interior (a menos que haya características que exijan una orientación específica, como guías del seguidor, etiquetas, etc.).

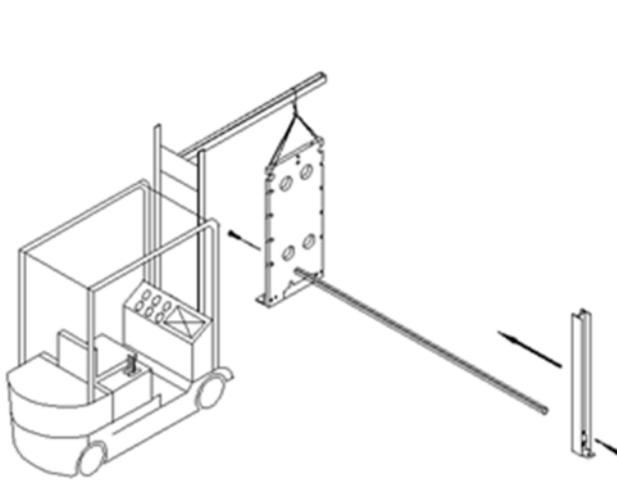


Figura 35: Erigir y asegurar el cabezal

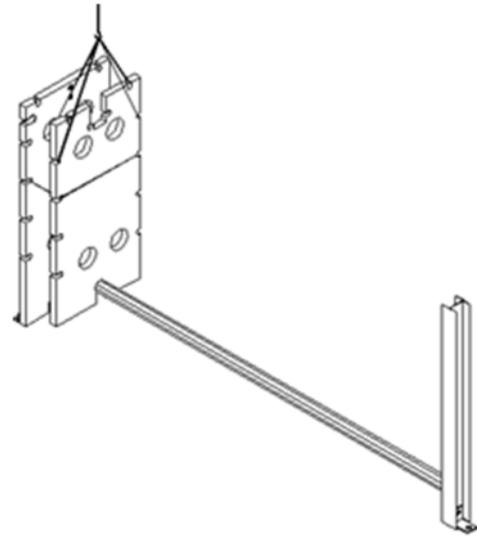


Figura 36: Posicionar el seguidor

Posicione la barra portante superior entre el cabezal y el soporte del extremo y, utilizando los tornillos suministrados, asegúrela con firmeza (**Figura 37**).

Eleve el seguidor hasta su lugar e instale los conjuntos de rodillo y eje si no están ya instalados (Figura 38). Desplace el seguidor hacia atrás hasta el soporte del extremo para permitir la instalación de la placa.

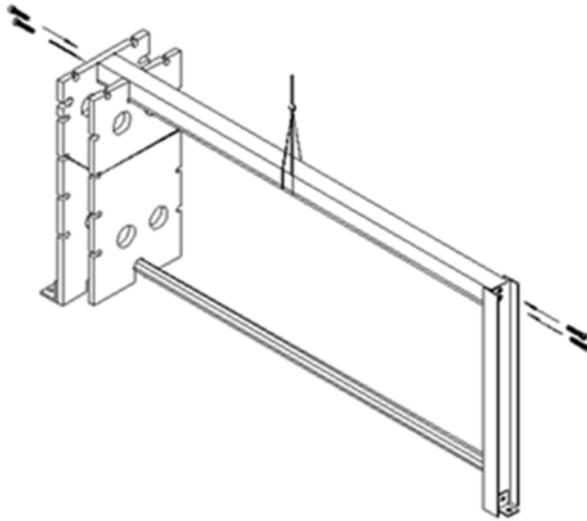


Figura 37: Posicione la barra superior

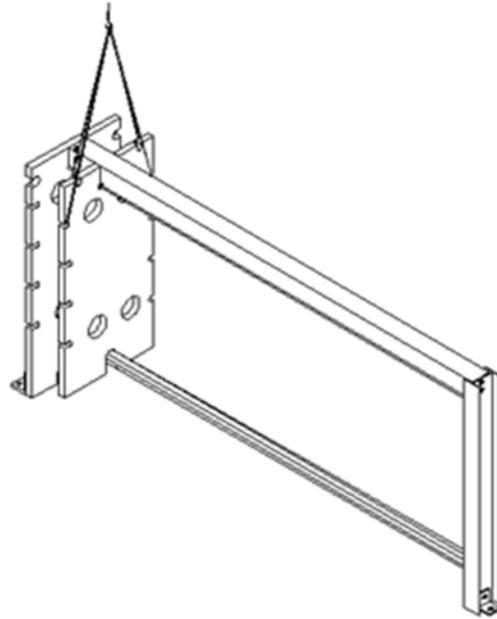


Figura 38: Eleve el seguidor hasta su lugar

Coloque una placa de transferencia de calor contra el cabezal para comprobar que los orificios del puerto en la placa se alinean con los orificios del puerto en el cabezal. Si el seguidor es portado, verifique la alineación de la placa con el seguidor en la posición aproximada en que el seguidor descansará sobre la barra superior cuando el paquete de placas esté en el paso nominal. La alineación puede ajustarse aflojando los pernos de las barras superior e inferior y desplazando los sujetadores dentro de la tolerancia de los orificios de los pernos.

9.4. Instalación de placas

Verifique que las superficies de contacto de la placa de transferencia de calor en la superficie interior del cabezal y del seguidor y las superficies de sellado del puerto del cabezal y del seguidor estén limpias y lisas. Asegúrese de que los anillos de puerto, cuando sean necesarios, estén instalados en la ubicación adecuada y que las superficies de sellado estén limpias.

Debe limpiarse toda la longitud (entre el cabezal y el soporte del extremo) de la zona de suspensión de las placas de la barra portante superior y ambos lados de la barra guía inferior en contacto con las placas. Aplique una grasa blanca o transparente, de grado alimentario, a las zonas limpiadas para que las placas puedan deslizarse libremente.

⚠ CAUTION

Utilice el plano del cliente o el diagrama de disposición de placas para instalar correctamente las placas. Por razones de simplificación, en el plano del cliente o en el diagrama de disposición de las placas se muestran bloques enteros de placas idénticas a la izquierda o a la derecha. Se indica el número total de cada uno.

Instale todas las placas del tipo y cantidad especificados en el diagrama de disposición de placas, comenzando por el extremo del cabezal del bastidor. Asegúrese de que todas las placas estén orientadas correctamente e instaladas en la secuencia adecuada, que las juntas estén completamente o firmemente asentadas en sus ranuras y que no haya residuos en las placas o juntas. Limpie la superficie de sellado de las juntas con un paño que no suelte pelusa. Empuje cada placa firmemente contra la anterior. Tenga especial cuidado con las juntas retenidas mecánicamente (juntas clipadas a las placas) para evitar que se desprendan (**Figura 39**).

⚠ CAUTION

No doble ni raye permanentemente las placas ni dañe las juntas durante la instalación. Algunas placas deben flexionarse con cuidado para instalarlas.

Nota: La disposición de las placas en el plano del cliente indica si el lado de la junta de la placa está orientado hacia el cabezal o hacia el seguidor.

Realice una inspección final de preapriete después de haber añadido todas las placas. Cunte el número de placas al menos dos veces, preferiblemente tres recuentos, para asegurarse de que los recuentos coinciden con la cantidad de placas del plano del cliente. Inspeccione los lados del paquete de placas para comprobar la alineación y el patrón de orientación continua. Cuando el paquete de placas se ha ensamblado correctamente, en la mayoría de los modelos, los bordes de las placas crearán un patrón de panal.

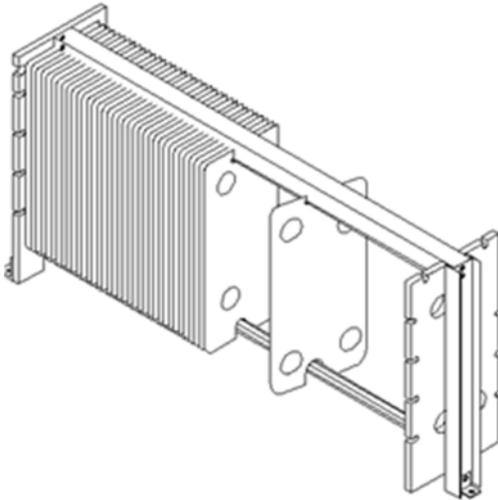


Figura 39: Instalación de placas

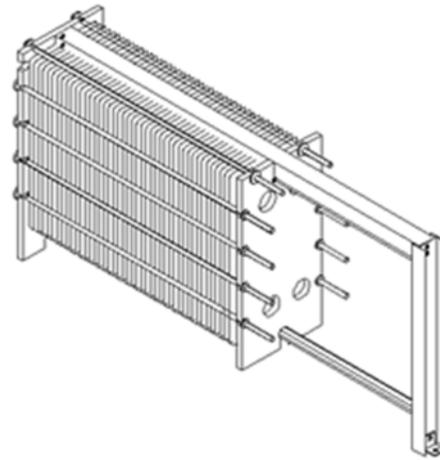


Figura 40: Bastidor ensamblado

9.5. Instalación de la barra de apriete

Cuando todas las placas se hayan instalado correctamente, mueva el seguidor hasta el final del paquete de placas. Instale las barras de apriete en los orificios del bastidor o en las ranuras de las bocallaves según se especifica en las instrucciones de apriete que figuran a continuación.

Compruebe que las roscas de las barras de apriete no estén dañadas. Limpie las roscas de las barras de apriete y aplique abundantemente el compuesto antiagarrotamiento aplicable a lo largo de la zona por la que se desplazarán las tuercas durante el apriete. Aplique también el compuesto a ambos lados de la arandela plana situada debajo de la tuerca de la barra de apriete. APV recomienda el lubricante **Never-Seez® Regular Grade** para las barras de apriete de acero al carbono y el lubricante **Never Seez® Black Moly** para las barras de apriete de acero inoxidable. Se recomienda el uso de grasa blanca o transparente de grado alimentario para los intercambiadores de calor de placas que se vayan a utilizar en plantas de procesamiento de alimentos. No utilice grasa estándar, ya que puede dar lugar a la rozadura. La **Figura 40** muestra un bastidor ensamblado con las barras de apriete instaladas.

CAUTION

Never-Seez®, grado regular no es adecuado para barras de apriete de acero inoxidable.

9.6. Cierre de bastidores de la barra de apriete

Estas instrucciones proporcionan un método para apretar con seguridad un Intercambiador de Calor de Placas de APV con barras de apriete. El apriete correcto es esencial para un funcionamiento satisfactorio y la máxima vida útil de las juntas.

Deberían seguirse estas instrucciones al pie de la letra tanto para el ensamble inicial como cada vez que se cierre el intercambiador después de su mantenimiento.

- 1) Confirme que se han completado los pasos de instalación de las placas (sección 9.4) e instalación de las barras de apriete (sección 9.5). Instale las barras de apriete 1 a 4 cuando la distancia entre las barras de apriete 1 y 3 sea inferior a 1200mm (4 pies) o instale las barras de apriete 1 a 6 cuando la distancia entre las barras de apriete 1 y 3 sea superior a 1200mm (4 pies) (**Figura 41**).
- 2) La secuencia para el apriete de las barras de unión comienza con el par de barras de unión superior (1 y 4), luego se pasa al par de barras de unión inferior (2 y 3) y, si es necesario, se pasa al par de barras de unión central (5 y 6). Repita esta secuencia tantas veces como sea necesario para completar el paso 2. Apriete las barras de unión uniformemente en incrementos de 12,5 mm a 25 mm (1/2 pulgadas a 1 pulgadas) hasta que la dimensión de la placa (grosor del paquete de placas) medida en las barras de apriete instaladas sea igual (+/- 3 mm o 1/8 pulgadas) y el seguidor esté paralelo al cabezal. La medida final en el paso 2 debería ser aproximadamente un 10% mayor que la dimensión final de la placa especificada en el diagrama de disposición de la placa. A lo largo de este paso, asegúrese de que las dimensiones en cada barra de apriete adyacente permanecen dentro de un margen de 6 mm (1/4 pulgadas) entre sí. Además, apriete siempre primero el par superior de barras de apriete para evitar que las placas se suban.

Nota: Es importante que el cabezal y el seguidor se mantengan paralelos durante el trabajo de compresión. En este sentido, la compresión debe medirse en los lados superior, medio e inferior. Las mediciones deben realizarse cerca de las barras de apriete.

▲ WARNING

- Nunca apriete un GPHE que esté bajo presión.
 - Nunca apriete un GPHE mientras las tuberías estén conectadas al seguidor o las rejillas de conexión.
- 3) Instale las barras de apriete laterales restantes situadas entre los puertos (si se aplica) y apriételas uniformemente hasta que la dimensión de la placa sea la misma en todas las barras de apriete instaladas.
 - 4) Comenzando con el par de barras de apriete instaladas en la parte superior (1 y 4), continúe apretando uniformemente en incrementos de 6 mm (1/4 pulgadas) hasta que la dimensión de la placa sea aproximadamente un 5% mayor que la dimensión final.

- 5) Instale las barras de apriete restantes por encima de los orificios superiores y por debajo de los orificios inferiores del bastidor, si se aplica. Comenzando con el par superior y trabajando hacia abajo, apriete cada par en incrementos de 3 mm (1/8 pulgadas). Después de cada ciclo de apriete de 3 mm (1/8 pulgadas), vuelva al par superior de barras y repita el procedimiento.

Nota: En los intercambiadores de calor que utilizan barras de unión de 2 pulgadas, 42 mm o 48 mm de diámetro, puede que sólo sea posible conseguir un movimiento de 1,6 mm (1/16 pulgadas) durante las fases finales del apriete.

Nota: Utilizando herramientas hidráulicas de compresión se pueden comprimir 2, 4 o 6 tornillos al mismo tiempo. El orden de los tornillos y los incrementos deben ser los mismos que en el caso anterior.

- 6) Apriete el intercambiador de calor hasta la dimensión máxima de la placa especificada en el diagrama de disposición de las placas. La dimensión debe ser la misma en todas las barras de apriete (**Figura 42**).

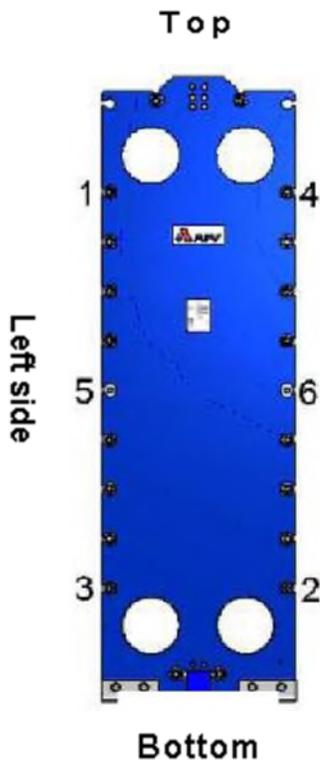


Figura 41: Enumeración de la barra de apriete

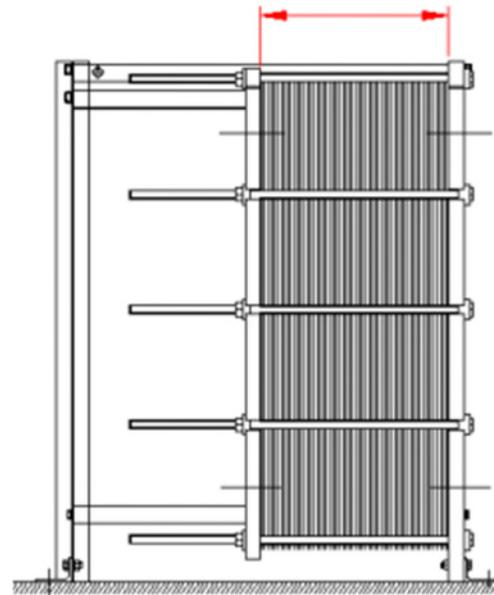


Figura 42: Paso 6 - Placaje máximo

⚠ WARNING

Consulte el diagrama de disposición de las placas para conocer la dimensión de compresión máxima del paquete de placas.

Nota: Debido a la junta tórica, **la dimensión final cerrada se determina por la dimensión**, no por el torque de la barra de apriete.

Las tolerancias de fabricación de la placa pueden hacer variar la dimensión mínima real de la placa. Consulte el diagrama de disposición de las placas para conocer las dimensiones mínimas y máximas reales.

En los intercambiadores de calor de varias secciones, las diferencias de presión entre las secciones pueden crear un efecto de concertina en el que las secciones de mayor presión se abren unas centésimas de milímetro por placa y las secciones de menor presión se cierran. La apertura de las secciones de mayor presión puede provocar fugas en esa sección. La robustez del GPHE de APV también está relacionada con la división porcentual del número de placas en varias secciones.

Nota: Para garantizar un funcionamiento sin fugas en este tipo de aplicaciones, es aún más importante que las placas tengan un buen contacto entre sí. Las placas con buen contacto son mucho más resistentes al efecto concertina. Apriete siempre hasta el contacto total de las placas.

El efecto concertina en la dimensión mínima comprimida es siempre muy pequeño y, por lo tanto, el paquete de placas es más rígido y robusto contra las fugas.

- 7) Pruebe la estanqueidad del intercambiador de calor utilizando agua potable a la presión deseada, pero no supere la presión de prueba especificada en el plano del cliente. La prueba puede realizarse en cada lado por separado (no equilibrado) o en ambos lados (equilibrado) a la vez. Asegúrese de que se utiliza la presión de prueba correcta para las pruebas desequilibradas o equilibradas. Asegúrese de que se ha purgado todo el aire del intercambiador antes de realizar la prueba de presión.

Nota: No se recomiendan las pruebas neumáticas de presión con aire, helio o nitrógeno. Las pruebas neumáticas solo deben utilizarse cuando no se pueda drenar completamente el agua de prueba hidrostática del GPHE de APV y los restos de agua de prueba restantes sean perjudiciales para el fluido o fluidos de funcionamiento. **La prueba de presión neumática debe cumplir todos los códigos, normas y reglamentos aplicables, incluidos los establecidos por la OSHA.**

- 8) Las fugas que se presenten como algo más que un goteo muy lento a baja presión requerirán que el intercambiador de calor se drene y se abra de acuerdo con las directrices del paso 10.
- 9) Si se producen fugas lentas, se puede volver a apretar y probar el intercambiador de calor. Se sugiere que esto se haga en incrementos de aproximadamente 0,025 mm (0,001 pulgadas) por placa hasta que se detenga la fuga o se alcance la dimensión mínima especificada en el plano del cliente.

El paquete de placas no debe comprimirse por debajo de la dimensión mínima sin la autorización por escrito de SPX FLOW Engineering.

- 10) Si las fugas continúan, márkelas cuidadosamente, drene y abra el intercambiador de calor de acuerdo con la sección 9.7. Inspeccione atentamente la zona de las fugas en busca de juntas, placas, superficies de sellado o residuos dañados. Sustituya todas las placas o juntas sospechosas, limpie la superficie de sellado con un paño que no suelte pelusa y repita los pasos 1 a 7.

9.7. Apertura de los bastidores de la barra de apriete

Los bastidores de la barra de apriete se pueden abrir de forma segura siguiendo los pasos 1 a 6 de la sección 9.6 en orden inverso. Las barras de apriete se deben aflojar en la misma secuencia y cantidad que se describe en cada paso.

⚠ WARNING

- Nunca abra un GPHE hasta que el equipo esté por debajo de los 38°C (100°F).
- Nunca abra un GPHE que esté bajo presión.
- Nunca abra un GPHE mientras las tuberías estén conectadas a las rejillas del seguidor o del conector.

10. ALMACENAMIENTO

10.1. Almacenamiento a corto plazo (menos de 6 meses)

Todos los intercambiadores de calor y componentes se deben almacenar en un entorno fresco y seco, que evite la luz solar. Se deben proteger del agua y de los residuos con una cubierta impermeable, y al mismo tiempo que se permita la circulación del aire. Consulte el documento GPHE IOM-GASKET para obtener información detallada sobre el procedimiento de almacenamiento de juntas.

10.2. Almacenamiento a largo plazo (más de 6 meses)

Todos los intercambiadores de calor y componentes se deben almacenar en un entorno fresco y seco, que evite la luz solar. Se deben proteger del agua y de los residuos con una cubierta impermeable, y al mismo tiempo que se permita la circulación del aire. Consulte el documento GPHE IOM-GASKET para obtener información detallada sobre el procedimiento de almacenamiento de juntas.

Todas las conexiones deben estar cerradas para evitar que entre agua o residuos en el intercambiador de calor. Se pueden utilizar tapones o cubiertas instaladas de fábrica.

Para extender la vida útil de la junta, se recomienda soltar las juntas aflojando las barras de apriete en aproximadamente un 10% de las dimensiones del paquete de placas comprimidas.

Consulte el documento GPHE IOM-STORE para obtener información detallada sobre el procedimiento de almacenamiento a largo plazo. Este procedimiento se debe utilizar cuando un intercambiador de calor no se ponga en funcionamiento dentro de los seis meses posteriores al envío de la fábrica o cuando un intercambiador de calor instalado esté fuera de funcionamiento durante más de seis meses

WARNING

- Se deben evitar los equipos productores de ozono, el aire salado y otras atmósferas corrosivas.
- El paquete de placas se debe apretar al paso correcto antes de comenzar el funcionamiento. Utilice el paso máximo cuando instale placas y juntas nuevas. Para todas las demás condiciones, apriete el paquete de placas a la dimensión anterior del paquete de placas y, si se producen fugas, reduzca la dimensión del paquete de placas en pequeños pasos. Nunca apriete el intercambiador de calor por debajo del paso mínimo.

CAUTION

Un intercambiador de calor que haya estado almacenado durante más de cinco (5) años debería ser inspeccionado por un representante de SPX FLOW calificado antes de prepararlo para su funcionamiento.

11. PUESTA EN MARCHA, FUNCIONAMIENTO y APAGADO

11.1. Generalidades

Antes de la puesta en marcha, asegúrese de que el equipo esté ensamblado correctamente y que las tuberías estén conectadas adecuadamente. También compruebe que las placas se han comprimido a la dimensión correcta especificada en el plano del cliente (**Figura 42** y consulte la sección 9.0).

WARNING

Se requiere de un ensamble y apriete correctos para una puesta en marcha y funcionamiento seguros.

11.2. Puesta en marcha y apagado

CAUTION

Antes de la puesta en marcha, se deben inspeccionar y limpiar todas las tuberías. Se recomiendan filtros para evitar que entren residuos en el intercambiador de calor.

WARNING

El intercambiador de calor nunca se debe iniciar ni accionar con una válvula cerrada en la tubería de salida. Cualquier operación de este tipo puede causar fugas y daños irreversibles.

Si se utiliza vapor u otro vapor condensable como medio de calentamiento al momento de la puesta en marcha, se debe encender después de introducir el líquido en el lado del producto

Durante la puesta en marcha inicial, el intercambiador de calor puede presentar fugas menores. Si estas fugas no se detienen cuando el equipo ha alcanzado la temperatura de funcionamiento, consulte la sección 15.0 Solución de problemas.

Por lo general la circulación de líquido aireará el intercambiador de calor. Sin embargo, la puesta en marcha para ventilar el aire del sistema en un punto alto de la tubería es una buena práctica. Esto asegurará que el sistema esté lleno de líquido.

DANGER

La puesta en marcha y el apagado del intercambiador de calor se deben llevar a cabo de forma lenta y suave. Esto se hace para evitar cualquier choque de presión o golpe de ariete, que puede dañar el equipo o causar fugas. Los cambios de presión deben ocurrir gradualmente, a un ritmo máximo de 1,7 bares (25 psi) cada 10 segundos. Del mismo modo, los cambios de temperatura deben ser graduales y limitarse a menos de 10°C (18°F) por minuto. Los operadores deberían controlar y registrar los cambios de presión y temperatura en los intervalos mencionados como mínimo.

El sistema, en el que está integrado el intercambiador de calor, debe proporcionar los componentes funcionales necesarios para permitir la puesta en marcha y apagado gradual especificados. Esto se puede lograr con bombas de velocidad variable y/o la secuencia correcta de válvulas de funcionamiento.

Después del apagado, se debe dejar que el intercambiador de calor se enfríe naturalmente a temperatura ambiente. Si se utiliza vapor como medio de calentamiento, se debe cortar el suministro primero. En labores de refrigeración, el

suministro de líquido refrigerante se debe cortar primero para evitar la congelación del producto. Todos los líquidos se deben drenar del intercambiador de calor después de que se apague para evitar la precipitación de productos o la acumulación de cal. En el caso de medios corrosivos, también puede ser necesario enjuagar con agua limpia que no sea corrosiva.

Si el intercambiador de calor va a estar fuera de funcionamiento durante seis meses o más, se debe preparar correctamente para su almacenamiento. Consulte las instrucciones en el numeral 10.2.

La Figura 43 muestra un ejemplo de una configuración típica del sistema para una aplicación de líquido/líquido (frío/caliente). Cada circuito (frío y caliente) tiene una configuración similar. La tubería exacta, la disposición de control, el diseño y la instalación están fuera del alcance y de la responsabilidad de SPX FLOW.

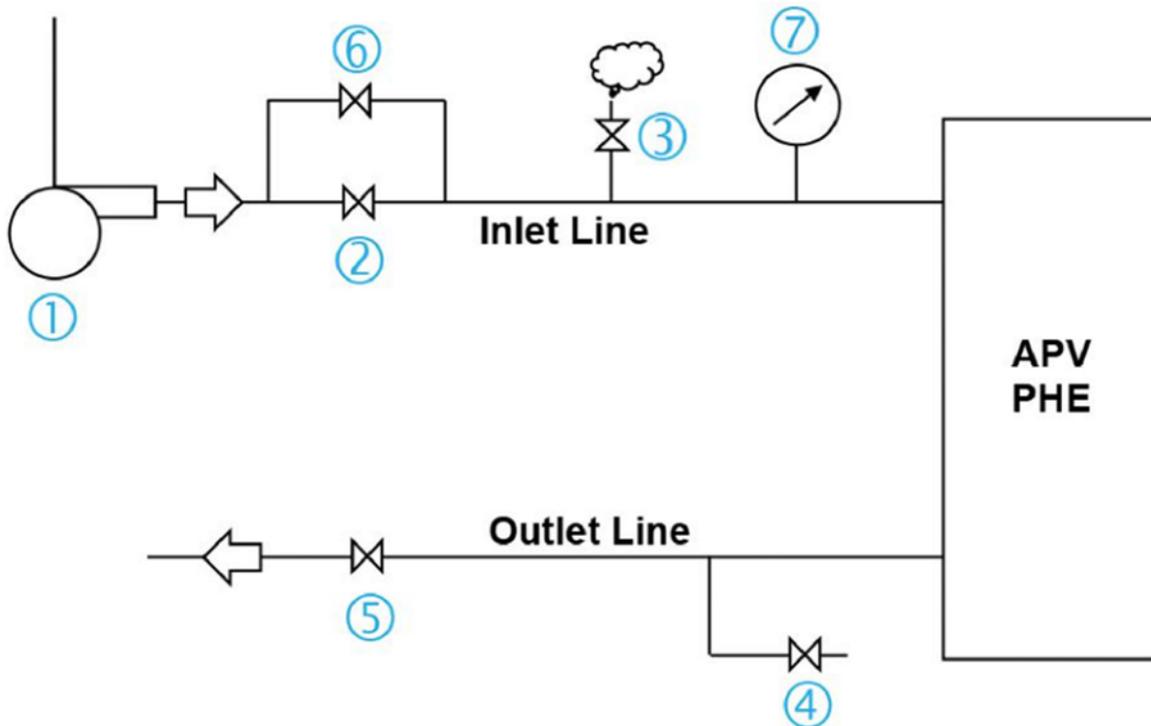


Figura 43: Componentes típicos de configuración del sistema líquido/líquido

1. Bomba centrífuga
2. Válvula de admisión
3. Válvula de ventilación (siempre en la tubería superior)
4. Válvula de drenaje
5. Válvula de vaciado para aislamiento
6. Válvula de paso
7. Manómetro en la entrada del GPHE

Procedimiento de puesta en marcha y apagado aceptable para la configuración en la **Figura 43**:

Antes de la puesta en marcha, compruebe que se cumplen estas condiciones.

VÁLVULA	MEDIO FRÍO	MEDIO CALIENTE
Válvula de admisión (2)	Cerrada	Cerrada
Válvula de vaciado (5)	Abierta	Abierta
Válvula de drenaje (4)	Cerrada	Cerrada
Válvula de ventilación (3)	Parcialmente abierta	Parcialmente abierta
Válvula de paso (6), si está instalada	Abierta	Abierta

Proceso de puesta en marcha (el sufijo C es para el circuito de líquido frío; H es para el circuito de líquido caliente)

PASO	MEDIO FRÍO	MEDIO CALIENTE
1	Puesta en marcha de la bomba (1C)	
2	Abra la válvula de entrada (2C) lentamente, generando presión de entrada a un ritmo inferior a 1,7 bares (25 psig) cada 10 segundos. Haga seguimiento (7) y registre la presión en estos intervalos al menos.	
3	Ventile (3C) y cierre (3C)	
4		Puesta en marcha de la bomba (1H)
5		Abra la válvula de entrada (2H) lentamente, generando presión a un ritmo inferior a 1,7 bares (25 psig) cada 10 segundos. Haga seguimiento (7) y registre la presión en estos intervalos al menos. El aumento de temperatura se debería limitar a 10C (18F) por minuto. Por lo tanto, es necesario aumentar la presión del medio caliente (y la circulación) en pequeños pasos para cumplir con el proceso. Solicite asesoramiento por escrito para su aplicación específica si no se puede cumplir esta restricción de cambio de temperatura.
6		Ventile (3H) y cierre (3H)
7	Continúe con el funcionamiento en estado estable	Continúe con el funcionamiento en estado estable

Proceso de apagado (el sufijo C es para el circuito de líquido frío; H es para el circuito de líquido caliente)

PASO	MEDIO FRÍO	MEDIO CALIENTE
1		Cierre la válvula (2H) lentamente, reduciendo la presión de funcionamiento a atmosférica a un ritmo inferior a 1,7 bares (25 psig) cada 10 segundos. Haga seguimiento (7) y registre la presión en estos intervalos al menos. La reducción de temperatura se debería limitar a 10C (18F) por minuto.
2		Detenga la bomba (1H)
3	Cierre la válvula (2C) lentamente, reduciendo la presión a un ritmo inferior a 1,7 bares (25 psig) cada 10 segundos. Haga seguimiento (7) y registre la presión en estos intervalos al menos.	
4	Detenga la bomba (1C)	
5	Drene cualquier medio que pueda causar corrosión o suciedad durante la condición de no circulación a través de la válvula de drenaje (4C).	
6		Drene cualquier medio que pueda causar corrosión o suciedad durante la condición de no circulación a través de la válvula de drenaje (4H).

Para el apagado parcial, se aplican los mismos límites para los cambios de presión y temperatura.

Nota: Este es solo un ejemplo de una posible configuración del sistema. Otros circuitos (es decir, para aplicaciones de refrigeración – véase el documento GPHE IOM-REFRIG, para aplicaciones de aminas – véase el documento GPHE IOM-START), pueden requerir una configuración o procedimiento diferente. El integrador del sistema es responsable en última instancia de garantizar que los componentes y la lógica de control correctos estén en su lugar, de modo que el intercambiador de calor se opere dentro de los gradientes de presión y temperatura permitidos especificados anteriormente.

11.3. Funcionamiento

Los intercambiadores de calor de placas APV están diseñados de acuerdo con temperaturas predefinidas, reducciones de presión permitidas, presiones de diseño y composiciones de fluidos.

⚠ DANGER

- Exceder las temperaturas y presiones de diseño puede ser perjudicial para el equipo y el personal y se debe evitar.
- Se deben evitar los cambios bruscos en las presiones y temperaturas de funcionamiento. El enfriamiento brusco del GPHE de APV puede provocar fugas, debido a la contracción repentina de las juntas de estanqueidad.
- Los ciclos de temperatura y presión deben limitarse a los cambios de ritmo especificados en la sección 11-1 (puesta en marcha y apagado).

Las desviaciones de la composición del fluido designada pueden causar corrosión de las placas y daños en las juntas, incluso si las desviaciones se producen durante períodos de tiempo relativamente cortos.

Antes de iniciar el funcionamiento, debería cerciorarse de que los medios no excedan el nivel de resistencia a la corrosión de los materiales elegidos para su intercambiador de calor. Incluso el agua no procesada puede contener un nivel suficientemente alto de contenido corrosivo (por ejemplo, contenido de cloruro) que puede atacar la superficie de la placa. Una temperatura alta puede acelerar el proceso de corrosión. Visite www.spxflow.com para obtener más información.

Una vez se alcanzan las condiciones normales de funcionamiento, se deben comprobar las reducciones de temperatura y presión periódicamente. El aumento de las reducciones de presión y/o la caída de la temperatura pueden indicar un desempeño reducido del intercambiador de calor. Esto se debe investigar para determinar la causa. Véase la sección 15.0 Solución de problemas

Para DuoSafety GPHE, se debe realizar una inspección periódica de fugas externas de los bordes del paquete de placas, para buscar dichas fugas, ya que comenzarán muy pequeñas y se pueden evaporar rápidamente. Si la limpieza CIP se realiza a intervalos periódicos, compruebe aproximadamente 30 minutos después de iniciar la circulación del líquido de CIP caliente, inspeccionando minuciosamente el suelo debajo del paquete de placas para detectar posibles gotas. Las fugas se detectan más fácilmente si el área debajo del paquete de placas está seca antes de que comience el procedimiento de inspección. Si el suelo no está seco, se debe rociar un líquido indicador en el suelo y en el paquete de placas para detectar el producto o las gotas de CIP del intercambiador de calor.

12. MANTENIMIENTO

DANGER

Nunca abra un GPHE presurizado.

WARNING

- Nunca abra un GPHE hasta que el equipo esté por debajo de los 38°C (100°F).
- Nunca abra un GPHE mientras las tuberías estén conectadas a las rejillas del seguidor o del conector.

12.1. Desmontaje

Cierre las válvulas de cierre y drene el intercambiador de calor tanto como sea posible. Desconecte los tubos conectados al seguidor o a la rejilla de conexión. Mida y registre la dimensión comprimida del paquete de placas antes de aflojar las barras de apriete.

El aflojamiento y apriete de las barras de apriete de la gama APV de intercambiadores de calor de placas se puede realizar normalmente con llaves inglesas de trinquete. Los intercambiadores de calor de placas más grandes pueden requerir equipos hidráulicos o convertidores de torque neumáticos/eléctricos.

WARNING

Al igual que con cualquier recipiente atornillado, los tornillos no se deben aflojar ni apretar indiscriminadamente. Utilice una secuencia que equilibre la apertura en los lados derecho e izquierdo del intercambiador de calor durante todo el proceso.

En el siguiente proceso, la dimensión X es la dimensión comprimida inicial del paquete de placas (**Figura 41**).

- 1) Afloje todas las barras de apriete en incrementos de 3 mm (1/8 pulgadas) hasta "X + 5%". En este punto, las barras de apriete por encima y por debajo de los puertos se pueden quitar, si corresponde.
- 2) Afloje las barras de apriete restantes en incrementos de 6mm (1/4 pulgadas) hasta "X + 10%".
- 3) Retire todas las barras de apriete a excepción de las barras 1 a 4 para los intercambiadores de calor de placas donde la distancia entre las barras de apriete 1 y 3 sea inferior a 1200mm (4 pies). Afloje las barras de apriete 1 a 4,

moviéndose en ese orden, en incrementos de máx. 12,5mm (1/2 pulgadas) hasta que todas las barras de apriete se aflojen.

- 4) Retire todas las barras de apriete a excepción de las barras 1 a 6 para los intercambiadores de calor de placas donde la distancia entre las barras de apriete 1 y 3 sea superior a 1200mm (4 pies). Afloje las barras de apriete 1 a 6, moviéndose en ese orden, en incrementos de máx. 12,5mm (1/2 pulgadas) hasta que todas las barras de apriete se aflojen.
- 5) Cuando utilice herramientas de apriete hidráulicas, asegúrese de que cada barra de apriete está aproximadamente aflojada por igual (+/- 3mm o 1/8 pulgadas) durante la apertura.
- 6) Cuando el paquete de placas esté completamente liberado y las barras de apriete retiradas, el GPHE de APV se puede abrir empujando el seguidor hacia atrás contra el soporte final.

⚠ DANGER

Utilice siempre guantes protectores y mangas resistentes a los cortes cuando manipule placas u otros objetos con bordes afilados (tuercas, barras de apriete, pantallas de seguridad, etc.). Véase la **Figura 44**.

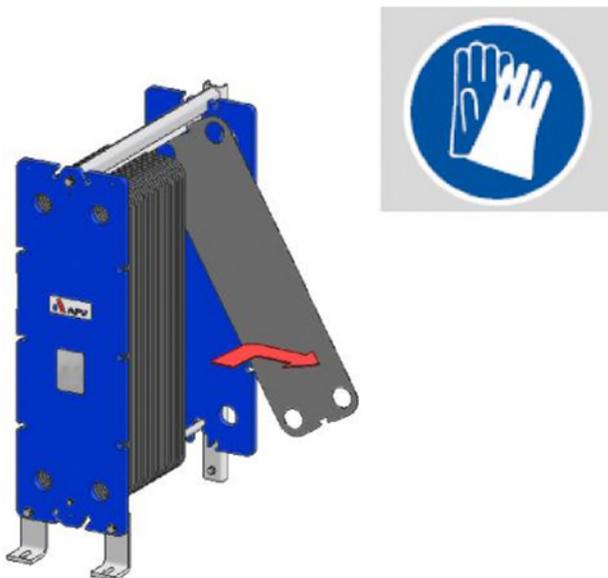


Figura 44: Precaución para retirar las placas

WARNING

Durante el mantenimiento, asegure el seguidor al soporte del extremo para evitar que se desplace accidentalmente.

Separe el paquete de placas con cuidado para evitar dañar las juntas o las placas. Retire las placas deslizando la parte inferior de cada placa hacia atrás y, a continuación, lateralmente fuera de la barra superior y luego retírelas del bastidor (**Figura 44**).

12.2. Inspección

Compruebe que la parte delantera y trasera de cada placa estén limpias y libres de residuos. La acumulación de cal del producto reducirá el desempeño del intercambiador de calor y será necesario limpiarlo; consulte el numeral 12.3.

Compruebe si hay grietas u orificios en cada placa. Es posible que algunas grietas no sean visibles fácilmente y será necesario hacer una inspección de tinta penetrante para localizarlas.

Las juntas se deben revisar minuciosamente para detectar cortes, aplanamiento, grietas, fragilidad, roturas, y el ajuste correcto en la ranura de la junta. La ranura de la junta de la placa debe estar libre de deformaciones o torceduras.

Toda la junta y las superficies de sellado de las placas deben estar totalmente libres de residuos, ya que cualquier material extraño puede causar fugas y dañar la junta. Al instalar las juntas de sujeción, se requiere una inspección cuidadosa para asegurarse de que no haya residuos ni pegamento de las juntas anteriores debajo de la junta instalada, lo que provocará fugas.

12.3. Limpieza

El GPHE de APV se puede limpiar sin abrirlo (es decir, limpieza en el lugar, también llamada CIP) y limpiar manualmente. El propósito de la limpieza es eliminar los depósitos o el producto atrapado en las placas.

12.4. Limpieza manual

La limpieza manual se realiza normalmente lavando las placas con un cepillo suave no metálico, agua y un producto de limpieza (**Figura 45**).

CAUTION

Los productos de limpieza no deben ser agresivos ni corrosivos para las placas o las juntas. En caso de duda, póngase en contacto con SPX FLOW.

Los productos de limpieza se deberían utilizar siempre de acuerdo con las normas de seguridad y según lo especificado por el proveedor.

Se recomienda colocar la placa sobre una superficie plana durante la limpieza con cepillo para evitar doblarla.

Si el GPHE de APV está muy sucio, se debe tener cuidado de eliminar todos los residuos de las superficies de sellado de la junta cuando se vuelva a ensamblar el intercambiador de calor. Es muy probable que cualquier residuo provoque fallas de sellado. No olvide que para las juntas sin pegamento, se deben revisar las superficies de sellado de la junta tanto en la superficie superior como en la inferior de la junta.

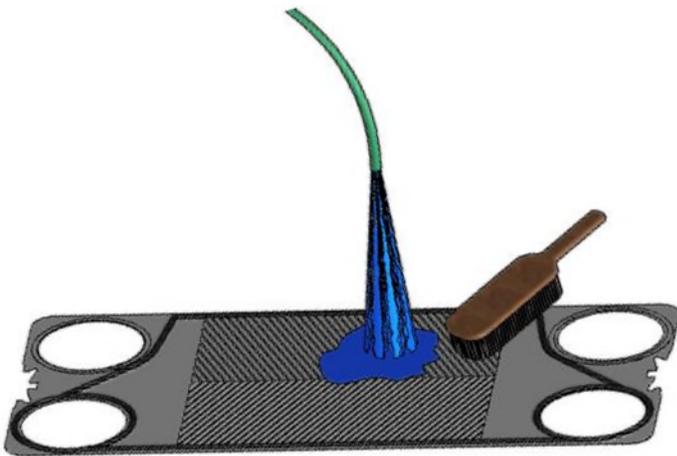


Figura 45: Limpieza manual

12.5. Limpieza en lugar

La limpieza en el lugar (CIP) se realiza haciendo circular una solución de limpieza adecuada a través del GPHE de APV en lugar de abrirlo. La CIP funciona mejor en la dirección inversa de la circulación normal. También es posible obtener buenos resultados con circulación en la misma dirección y a velocidades más altas que la velocidad de flujo del producto.

La solución de limpieza debe circular a velocidad suficiente para enjuagar el producto. Los productos de mayor viscosidad generalmente requieren un enjuague a mayor velocidad para limpiarlos correctamente.

Se debe tener mucho cuidado para seleccionar las soluciones de limpieza y los ciclos correctos para evitar dañar las placas y las juntas. Debido a la gran variedad de necesidades en cuanto a limpieza, cada usuario es responsable de determinar el mejor método de limpieza de acuerdo con su situación. Se recomienda consultar a un proveedor de materiales de limpieza de buena reputación para obtener ayuda. Las

capacidades y la resistencia a la corrosión de los intercambiadores de calor de placas dependen de que el paquete de placas se mantenga limpio.

Ejemplo de limpieza CIP:

- Drene los residuos del producto, los medios de refrigeración y calefacción.
- Enjuague con agua fría o tibia.
- Haga circular la solución de líquido de limpieza tibia.
- Enjuague con agua tibia o agua tibia con suavizante añadido.
- Enjuague con agua fría o tibia.

En casos simples, la limpieza no solo se puede ver afectada sin circulación, sino también al verter una solución de líquido limpiador en el sistema. Después de un tiempo en reposo, enjuague la solución con agua limpia.

Si el GPHE de APV va a estar fuera de funcionamiento durante un largo período de tiempo, se recomienda vaciarlo, separar las placas y limpiar el equipo. Después de la limpieza, vuelva a fijar ligeramente el paquete de placas y cúbralo para protegerlo de la suciedad y la luz UV. Consulte la sección 10.0 sobre almacenamiento.

Determinación del sistema CIP correcto

Se debe abrir el GPHE de APV para su inspección a intervalos periódicos. Esto es necesario especialmente durante el período inicial de puesta en marcha, hasta que se haya ganado experiencia en la eficacia del régimen de limpieza. Con estas inspecciones, gradualmente será posible determinar los tiempos de circulación, las temperaturas y las concentraciones químicas con gran certeza.

La limpieza insuficiente se debe a menudo a:

- Ritmo de circulación insuficiente.
- Tiempo o temperatura de limpieza insuficientes.
- Concentración insuficiente del producto de limpieza.
- Períodos excesivos de operación.

Soluciones de CIP aceptables

Una solución de CIP aceptable es breve y precisa. Se debe eliminar la suciedad en las placas sin dañar las placas o las juntas ni reducir la resistencia a la corrosión inherente. Es importante no descomponer la película pasiva (protectora) en acero inoxidable, ya que la película contribuye a preservar la resistencia del acero a la corrosión. Los siguientes ejemplos tienen fines informativos únicamente. Cada usuario es responsable de determinar el mejor método de limpieza de acuerdo con su situación.

⚠ WARNING

No utilice ningún producto que contenga cloro , ya que esto perjudicará la placa de transferencia de calor.

Ejemplo de una solución aceptable para aplicaciones lácteas y placas AISI 316 y juntas NBR:

- Los aceites y grasas se eliminan con un disolvente de aceite emulsionable en agua, por ejemplo, BP-System Cleaner.
- Las capas orgánicas y grasas se remueven con hidróxido de sodio (NaOH) - concentración máxima 2,0% y temperatura máxima 85°C (185°F).
- Los depósitos de cal mineral se eliminan con ácido nítrico (HNO₃) - concentración máxima del 0,5% y temperatura máxima de 65 °C (150 °F).

⚠ WARNING

El exceso de ácido nítrico puede dañar seriamente las juntas NBR y otros empaques.

Se pueden utilizar varias alternativas al ácido nítrico, por ejemplo, ácido fosfórico hasta un 5% de concentración máxima y una temperatura máxima de 85 °C (185 ° F) . Consulte a SPX FLOW para encontrar todos los regímenes de CIP alternativos posibles

⚠ CAUTION

El intercambiador de calor se debe enjuagar y luego drenar completamente inmediatamente después de la CIP. Si se dejan residuos de la CIP estos pueden causar corrosión en el intercambiador de calor.

Para determinar la cantidad correcta de productos químicos para la limpieza CIP, se debería revisar el líquido de limpieza inmediatamente antes de enjuagar. Si la concentración es demasiado baja, < 0,5%, es probable que el intercambiador de calor de placas no esté limpio. Si la concentración es demasiado alta, > 1%, el consumo de productos químicos se puede reducir.

12.6. Inspección interna regular de APV DuoSafety

Se deben realizar inspecciones periódicas internas de los pares de placas APV DuoSafety. SPX FLOW recomienda realizar al menos una inspección anual para los intercambiadores de calor AISI316. El GPHE de APV debe estar abierto y el par de placas APV DuoSafety separado. Compruebe cuidadosamente las superficies interiores

para ver si hay rastros del producto/líquido procesado en el GPHE de APV. Si la inspección visual de la superficie es difícil (por ejemplo, porque el producto es transparente), se recomienda rociar el tinte indicador sobre la superficie interior de los pares de placas.

La suciedad entre el par de placas APV DuoSafety indica que al menos una de las placas APV DuoSafety tiene un defecto. En este caso, ambas placas del par de placas APV DuoSafety se deben retirar del GPHE de APV .

12.7. Reemplazo de placas

Antes de reemplazar una placa en un intercambiador de calor, se debe verificar la nueva placa con respecto a la placa que se va a reemplazar. La nueva placa debe ser idéntica en todos los sentidos.

El plano del cliente proporcionado con el intercambiador de calor ofrece información sobre el material, la perforación del puerto, las juntas y la ubicación de cada placa en el intercambiador de calor.

Nota: Durante la instalación, **siempre alterne las placas izquierda y derecha**. Sólo para simplificar, se muestran bloques enteros de placas idénticas a la izquierda o a la derecha en el diagrama de disposición de placas. Se proporciona el número total de cada uno. Las placas de circulación vertical se pueden cambiar de izquierda a derecha o viceversa al girar la placa.

12.8. Reemplazo de juntas

Para solicitar piezas de repuesto APV originales y para reajustar las juntas, consulte la sección 14.0: “Piezas de repuesto, identificación y pedidos”.

Las juntas del intercambiador de calor de placas se fijan a placas individuales mediante uno de los dos siguientes métodos: Pegado o sujeción. Las juntas con pegamento están unidas por un adhesivo termoplástico que se cura al calor para obtener la máxima resistencia. El clip Paraclip en las juntas se une a las placas mediante pequeños nudos alrededor del perímetro y las áreas de puerto de la junta que encajan en los orificios correspondientes de la placa. El clip EasyClip en las juntas se une a las placas mediante lengüetas alrededor del perímetro y las áreas de puerto de la junta que encajan en las ranuras correspondientes de la placa.

Remoción de juntas antiguas

Para quitar el broche de las juntas, la junta se puede jalar con cuidado de la placa. Si se va a reutilizar la junta, tire lentamente para evitar que se desprendan los clips o se estire la junta.

Para retirar las juntas con pegamento, la unión entre la placa y la junta se suaviza utilizando un soplete de propano para calentar la placa desde el lado sin juntas directamente detrás de la junta. A medida que el adhesivo se suaviza, utilice unas

pinzas para extraer la junta de la ranura. Continúe con este proceso hasta que se haya quitado toda la junta.

⚠ CAUTION

El sobrecalentamiento de las placas puede causar decoloración y daños.

Las juntas PLIOBOND pegadas se pueden aflojar y quitar colocando la placa de juntas en agua a 100 °C (212 °F).

Limpieza

Para eliminar los restos de adhesivo, grasa o suciedad antiguos de las ranuras de las juntas, utilice un disolvente como acetona o un producto comercial para retirar juntas. No utilice abrasivos para limpiar las ranuras de la junta. La superficie de la ranura de la junta debe estar absolutamente limpia para placas con juntas con pegamento.

Para el pegado de juntas, es importante que el producto desengrasante se haya evaporado antes de la aplicación del pegamento. Normalmente, el producto desengrasante se evapora en aproximadamente 15 minutos a 20 °C (68 °F). Consulte al fabricante del producto desengrasante para conocer el tiempo de evaporación adecuado. Se recomienda limpiar las superficies con pegamento de las juntas con papel de lija de grano fino en lugar de un producto desengrasante.

Fijación de juntas con pegamento

Para fijar juntas de repuesto nuevas, aplique una película fina y uniforme de adhesivo 3M fórmula EC-1099 en la ranura de la junta de la placa. El adhesivo se puede extender uniformemente con un cepillo de ácido pequeño sumergido en acetona. Deje que el adhesivo se seque hasta que esté pegajoso, durante unos 30 segundos. Presione la junta firmemente en su lugar, comenzando por una esquina de la placa y continuando a lo largo y ancho de esta. Toda la junta debe estar firmemente en su lugar sin torceduras ni golpes.

A medida que cada placa esté sellada, se deberían apilar cuidadosamente en una superficie limpia y plana en el orden en que se va a instalar. Tenga cuidado especial de no mover las juntas fuera de su posición. Una vez que en todas las placas se reajustan las juntas, pueden colocarse en el bastidor. El bastidor se aprieta según el numeral 9.6 hasta una dimensión de aplastamiento aproximadamente un 10% por encima del aplastamiento comprimido máximo especificado en el plano del cliente.

El tratamiento térmico es esencial para curar el adhesivo y obtener la fuerza máxima de adhesión. Esto se hace con vapor o agua caliente para calentar el paquete de placas. Conecte una tubería de vapor atemperada de baja presión a un puerto superior y aumente lentamente la temperatura del paquete de placas a al menos 105 °C (220 °F). Mantenga la temperatura durante mínimo tres horas.

Si no hay vapor disponible, se puede utilizar agua caliente con los mismos requisitos de temperatura y tiempo que el vapor.

Transcurrido el tiempo necesario, deje que el intercambiador de calor se enfríe de forma natural a temperatura ambiente y complete el apriete a la dimensión requerida según el numeral 9.6.

Fijación de juntas Paraclip

Las juntas Paraclip sin pegamento son una alternativa a las juntas con pegamento, lo que simplifica el reajuste de juntas en el lugar. Las juntas tienen una serie de pequeños nudos o proyecciones moldeadas en la parte inferior de la junta. Estas proyecciones encajan en las ranuras correspondientes ubicadas alrededor de la periferia de las áreas de la placa y de los puertos, asegurando la junta a la placa (**Figura 46**). Cuando se aprieta el intercambiador de calor de placas, se garantiza un sellado completo y seguro.

Para fijar una junta Paraclip, la junta se coloca en la placa en su posición correcta. Las proyecciones se presionan firmemente en las ranuras correspondientes de las placas. Después de instalar la junta, la placa se puede instalar inmediatamente en el bastidor en forma de preparación para el apriete.

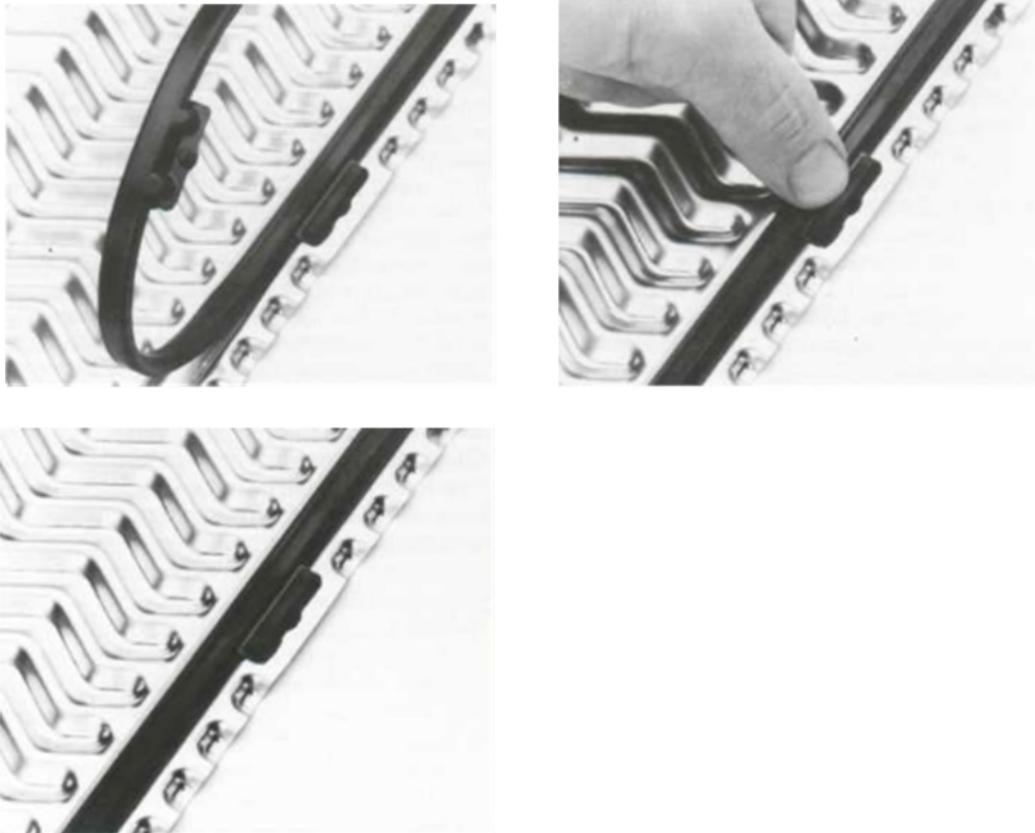


Figura 46: Fijación de juntas Paraclip

Fijación de juntas EasyClip

Las juntas EasyClip sin pegamento son una alternativa a las juntas con pegamento, lo que simplifica el reajuste de juntas en el lugar. Para fijar la junta, aplique presión para expandir las 2 lengüetas en 2 ranuras de la placa. El efecto punzante (anzuelo) asegura la junta a la placa, de hecho, ahora se necesita más fuerza para quitar la junta que para aplicarla. Estas lengüetas encajan en las ranuras correspondientes ubicadas alrededor de la periferia de las áreas de la placa y de los puertos, asegurando la junta a la placa (**Figura 47**). Cuando se aprieta el intercambiador de calor de placas, se garantiza un sellado completo y seguro.

Para fijar una junta EasyClip, la junta se coloca en la placa en su posición correcta. Las proyecciones se presionan firmemente en las ranuras correspondientes de las placas. Después de instalar la junta, la placa se puede instalar inmediatamente en el bastidor en forma de preparación para el apriete.

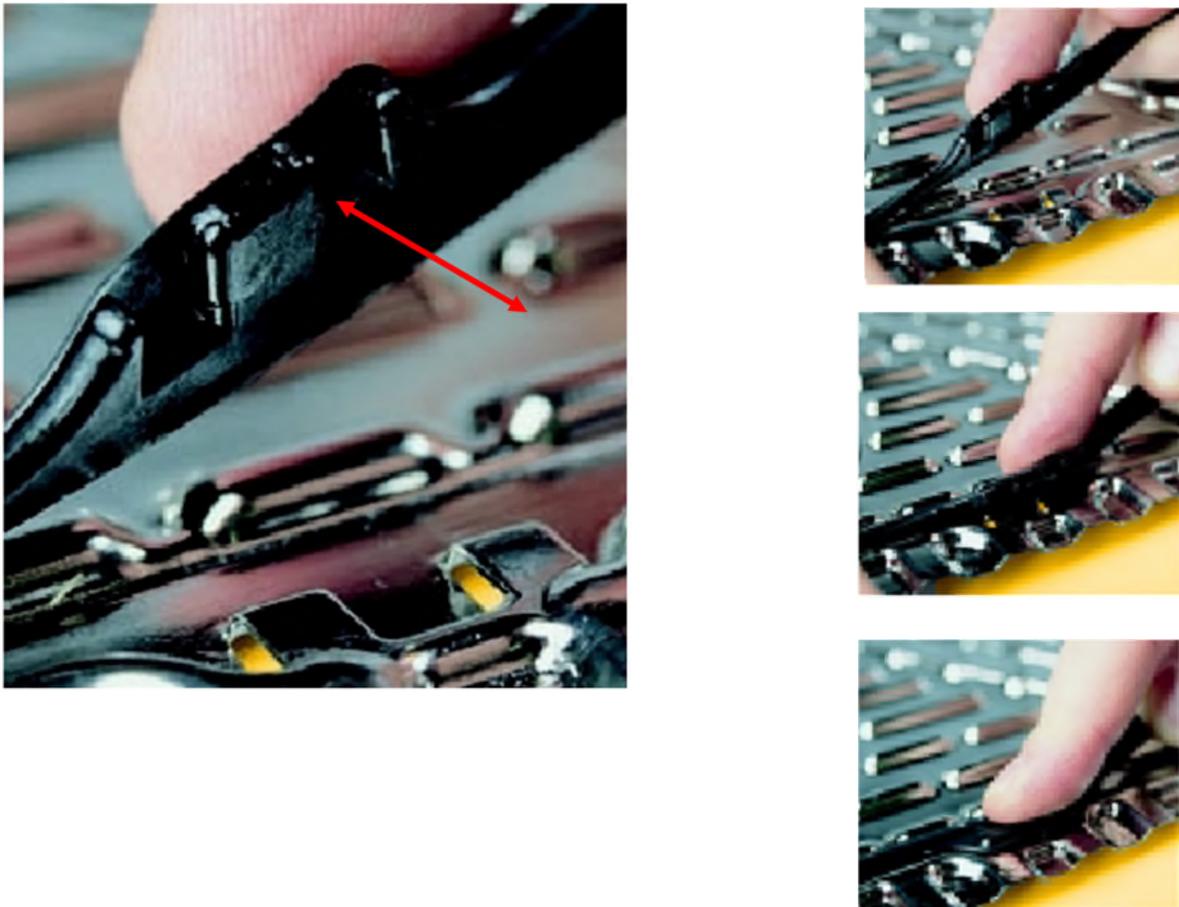


Figura 47: Fijación de juntas EasyClip

Juntas Double Clip

Las juntas Double Clip sin pegamento, sólo son disponibles en la placa Mira, son una alternativa a las juntas con pegamento lo que simplifica el reajuste de juntas en el lugar. Para fijar la junta, ejerza presión para desplazar la lengüeta superior hacia la ranura situada en la parte trasera de la placa. La lengüeta inferior descansa en la parte superior de la placa para fijar la junta a la placa. Estas lengüetas encajan en las ranuras correspondientes ubicadas alrededor de la periferia de las áreas de la placa y de los puertos, asegurando la junta a la placa (**Figura 48**). Cuando se aprieta el intercambiador de calor de placas, se garantiza un sellado completo y seguro.

Para fijar una junta Double Clip, la junta se coloca en la placa en su posición correcta. Las proyecciones se presionan firmemente en las ranuras correspondientes de las placas. Después de instalar la junta, la placa se puede instalar inmediatamente en el bastidor en forma de preparación para el apriete.

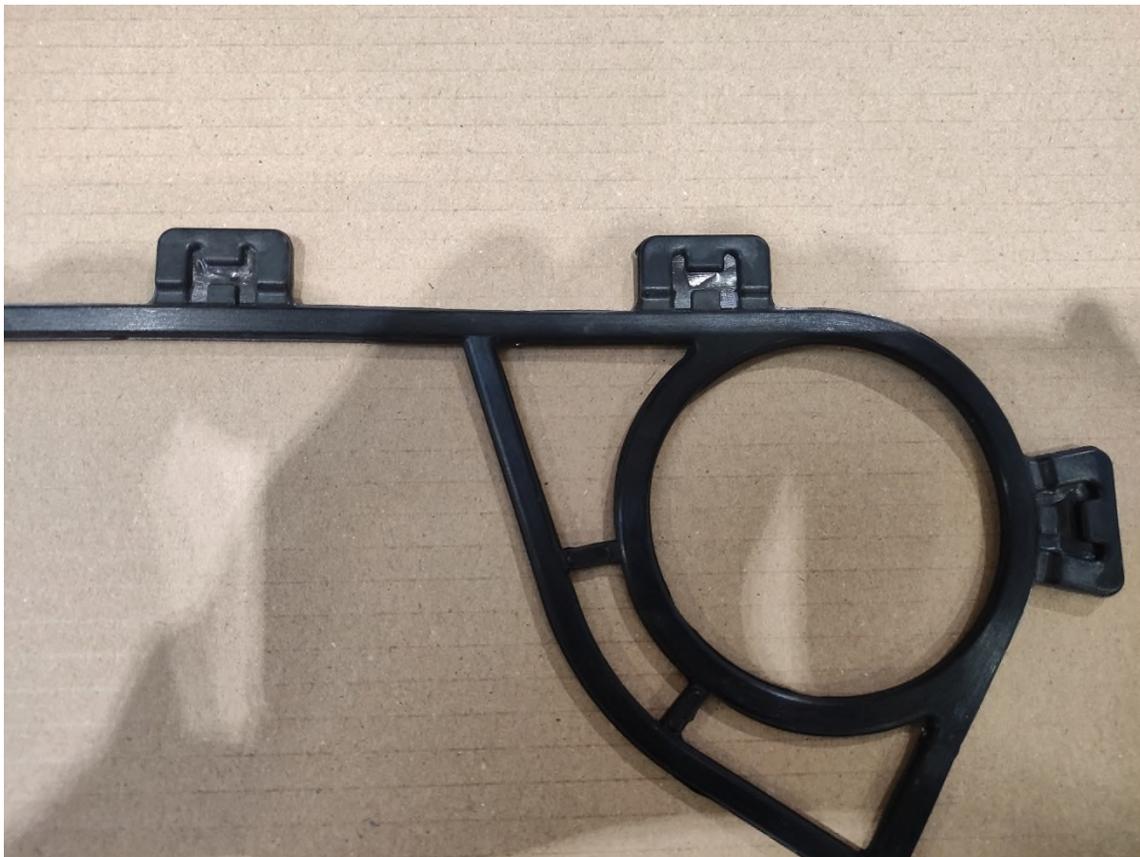


Figura 48: Juntas Double Clip

12.9. Reensamble

Siga las instrucciones de los numerales 9.4, 9.5 y 9.6 (pasos 1 a 6) para reensamblar después del evento de mantenimiento.

Independientemente de si son placas nuevas o antiguas, o de una mezcla de placas nuevas y antiguas, las placas deben estar siempre comprimidas al contacto completo. Debido a las tolerancias, el contacto de la placa completa se alcanza entre el paso comprimido máximo y mínimo. El contacto de la placa completa se indica mediante una fuerza de compresión que aumenta rápidamente.

WARNING

- Una fuerza de sujeción insuficiente puede provocar fugas.
- Nunca apriete por debajo del paso mínimo que se muestra en el plano del cliente.

CAUTION

Para evitar fugas, nunca apriete a un paso más aflojado que el cierre anterior.

Compruebe el sellado del intercambiador de calor antes de conectar las tuberías del seguidor.

Después de cualquier cambio, se debería realizar una prueba de presión hidráulica antes de poner en funcionamiento el equipo. Se recomienda realizar una prueba de fugas a 1,1 x presión de funcionamiento. Consulte el documento GPHE IOM-FIELD para obtener información detallada sobre el procedimiento de prueba de presión de campo.

12.10. Mantenimiento del filtro incorporado en la tubería

El filtro incorporado en la tubería, cuando se suministra, se debe limpiar a intervalos periódicos (**Figura 49**). La frecuencia depende del contenido y el tamaño de los residuos en el fluido que se está filtrando. Un aumento en la caída de presión sobre el GPHE de APV indica la necesidad de hacerle limpieza.

Limpie el filtro incorporado en la tubería en este orden:

- Detenga la bomba de circulación de fluido.
- Cierre la válvula del lado del filtro.
- Drene el lado del filtro.
- Retire la brida ciega con junta completa del seguidor.
- Extraiga con cuidado el filtro incorporado en la tubería a través del seguidor.
- Limpie el filtro con agua y un cepillo. Se puede utilizar un jabón que no dañe el material del filtro.
- Antes de volver a insertar el filtro incorporado en la tubería, se recomienda limpiar cualquier residuo perdido del puerto donde está instalado el filtro.

- Vuelva a insertar con cuidado el filtro en el puerto de entrada de fluidos a través del seguidor.
- Compruebe que la junta está colocada en la brida ciega.
- Coloque la brida ciega en el seguidor.
- Abra la válvula del lado del filtro y libere aire.
- Ahora puede poner en marcha la bomba de circulación.

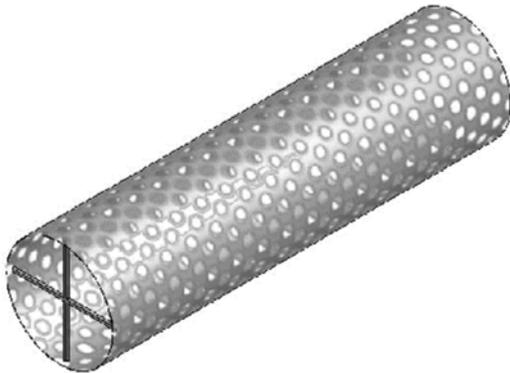


Figura 49: Filtro incorporado en la tubería

12.11. Mantenimiento preventivo

Un programa de mantenimiento preventivo ayudará a mantener el funcionamiento del GPHE de APV en niveles óptimos. La frecuencia de las inspecciones de mantenimiento depende de una variedad de razones, algunas de las cuales son:

- Horas de producción.
- Condiciones de producto/proceso.
- Requisitos de inspección reglamentaria.
- Diseño y funcionamiento del sistema en general.
- Disminución de la eficiencia del PHE.
- Apagados programados.
- Requisitos del cliente/usuario final.

En el Apéndice 2 se incluye una lista de verificación de mantenimiento preventivo recomendada.

13. ACCESORIOS

13.1. Llaves de apriete manuales

Las llaves de apriete manuales están disponibles para la mayoría de los intercambiadores de calor de placas APV para permitir la apertura y el cierre en el campo. Las llaves de tipo trinquete diseñadas específicamente para barras de apriete están disponibles para intercambiadores de calor medianos a grandes. Los modelos T4, Junior, H17, SR1, TR1 y SR2 utilizan llaves de estría del tamaño correcto. Se requiere equipo de apriete eléctrico para apretar los intercambiadores de calor con aberturas de puerto ≥ 8 pulgadas

13.2. Equipo de apriete eléctrico

Llave neumática

Para facilitar el cierre y apriete de grandes intercambiadores de calor o intercambiadores de calor de placas que contienen un gran número de placas, las llaves de apriete neumático (llaves simples o dobles) están disponibles en dos modelos. **La Tabla 2** muestra los tensores electroneumáticos recomendados para intercambiadores de calor pequeños con apertura de puerto ≤ 6 pulgadas e intercambiadores de calor grandes con aberturas de puerto > 6 pulgadas. **La Tabla 3** ofrece una descripción de cada modelo de tensor. Otros tensores electroneumáticos compatibles o equivalentes se pueden sustituir por los modelos que se muestran en **las Tablas 2 y 3**.

Los conjuntos de tensores eléctricos requieren aire limpio y lubricado a un mínimo de 90 psig en la entrada del filtro-regulador. El consumo de aire es de 25 scfm a carga máxima o 40 scfm sin carga para cada tensor.

TAMAÑO DEL PUERTO	SINGLE PT-5	DUAL PT-5	SINGLE PT-7	DUAL PT-7
GPHE con ≤ 6 pulgadas de apertura del puerto	BUENO	MEJOR		
GPHE con > 6 pulgadas de apertura del puerto			BUENO	MEJOR

Tabla 2: Recomendaciones para las llaves neumáticas

MODELO DE TENSOR	ENCASTRE	VELOCIDADES	PESO (CADA UNO)
PT-5	1"	1 HACIA ADELANTE 1 EN REVERSA	27 kg (60 lb)
PT-7	1-1/2"	2 HACIA ADELANTE 2 EN REVERSA	36 kg (80 lb)

Tabla 3: Datos del tensor

Apriete hidráulico

El equipo de apriete hidráulico se puede utilizar en lugar de las llaves neumáticas para cerrar y apretar intercambiadores de calor grandes y se recomienda para intercambiadores de calor con aperturas de puerto ≥ 8 pulgadas. El equipo de apriete hidráulico aumenta los incrementos de cierre, reduciendo así la cantidad de tiempo para cerrar intercambiadores de calor grandes. Póngase en contacto con la fábrica para obtener instrucciones detalladas.

13.3. Pantalla de seguridad

Se puede proveer una pantalla de seguridad para los intercambiadores de calor de placas nuevos o existentes. Se recomiendan siempre que los líquidos corrosivos o las altas temperaturas supongan un peligro para la seguridad del personal cerca del intercambiador de calor. La pantalla de seguridad está hecha de acero inoxidable doblado y se cuelga en la barra superior o las barras de apriete del intercambiador de calor de placas para una instalación y extracción fáciles. La pantalla de seguridad encierra el paquete de placas completamente en la parte superior y en los lados y está abierta en la parte inferior para permitir la detección de fugas. Véase la **Figura 50**.

13.4. Filtro incorporado en la tubería

Para aplicaciones industriales que implican fibras o partículas que pueden ensuciar las placas del intercambiador de calor o bloquear los pasajes del intercambiador de calor, se recomienda un filtro incorporado en la tubería.

El filtro incorporado en la tubería se inserta en el puerto de entrada de fluido del intercambiador de calor a través de una apertura en el seguidor y se cierra con una cubierta de brida ciega (**Figura 51**).

El tamaño de la malla del filtro incorporado en la tubería suele oscilar entre 2,0 mm (0,08 pulgadas) y 2,5 mm (0,1 pulgadas) y depende de la separación de la placa de transferencia de calor.

Si se adquiere un filtro incorporado en la tubería para un GPHE de APV existente, compruebe si el intercambiador de calor de placas está preparado para la instalación de un filtro en tubería. Pueden ser necesarias modificaciones adicionales.



Figura 50: Pantalla de seguridad

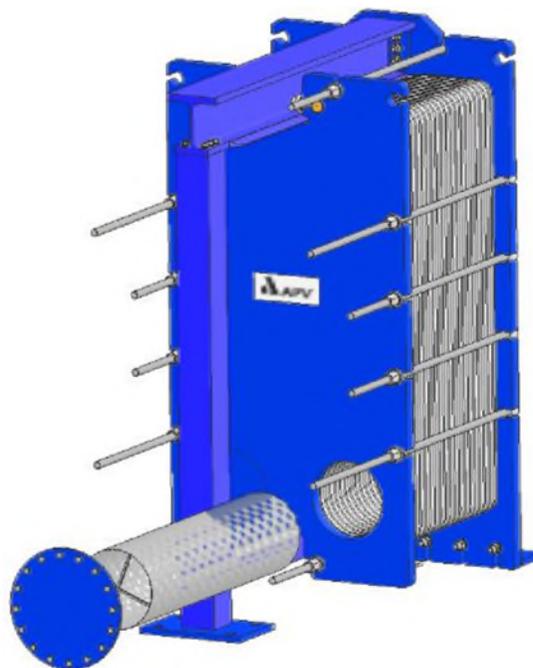


Figura 51: Filtro incorporado en la tubería

13.5. Bandeja de goteo

La bandeja de goteo es una caja rectangular de acero inoxidable 304 (abierta en la parte superior) con normalmente 50mm (2 pulgadas) de estatura de pared y espesor de 18 Ga. (**Figuras 52, Figura 53 y Figura 54**). La longitud se proporciona normalmente para acomodar el número máximo de lacas en un bastidor. El ancho varía de 50mm (2 pulgadas) a 152mm (6 pulgadas) mayor que el ancho de la paca. La bandeja de goteo se instala debajo del paquete de placas, se eleva por encima del suelo y, por lo general, se inclina en un pequeño ángulo hacia el cabezal. En el extremo del cabezal de la bandeja de goteo se coloca un desagüe para permitir la recolección del material recogido por la bandeja de goteo. Cada lugar de fabricación puede tener un método único para conectar la bandeja de goteo al intercambiador de calor de placas. Los dos siguientes párrafos ofrecen ejemplos de métodos de instalación de la bandeja de goteo.

La bandeja de goteo de la figura 52 está fijada al interior del cabezal donde se encuentran los tornillos de pie y al interior del soporte del extremo en la donde se encuentran los tornillos de pie. La bandeja de goteo de la figura 53 está fijada a las barras de apriete laterales inferiores. Estos dos tipos de bandejas de goteo se pueden

instalar en el suelo extendiendo las lengüetas atornilladas en la Figura 52 o a lo largo de los ganchos en la Figura 53.

Se puede instalar una bandeja de goteo cuando el GPHE de APV está aislado (consulte el numeral 13.6). La bandeja de goteo (Figura 54) tiene bloques de soporte fijados a la superficie inferior de la bandeja de goteo y estos bloques están fijados debajo de las patas del intercambiador de calor de placas con la bandeja de goteo apoyada en el suelo. El aislamiento encerrará el intercambiador de calor de placas y la bandeja de goteo. Una apertura en el aislamiento proporciona acceso al drenaje.

13.6. Chaqueta aislante

La chaqueta aislante está diseñada para encerrar el intercambiador de calor de placas con un sistema de gancho y cierre de tipo “maleta” para fijar los paneles (**Figuras 55 y 56**). Los paneles forman una estructura de caja que está abierta en la parte inferior. La chaqueta aislante no está diseñada para sellar completamente el paquete de placas, lo que reduce el riesgo de acumulaciones no deseadas.

La chaqueta de aislamiento proporciona una superficie exterior de temperatura segura cuando el intercambiador de placas está funcionando a temperaturas altas / calientes y protege al personal de lesiones en caso de una descarga de líquido a alta temperatura.

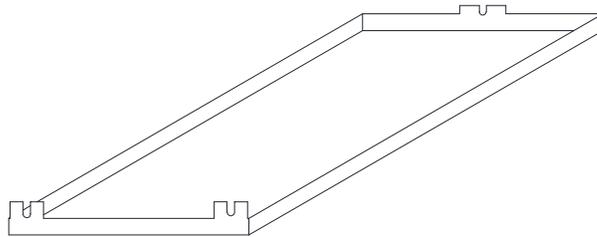


Figura 52: Bandeja de goteo

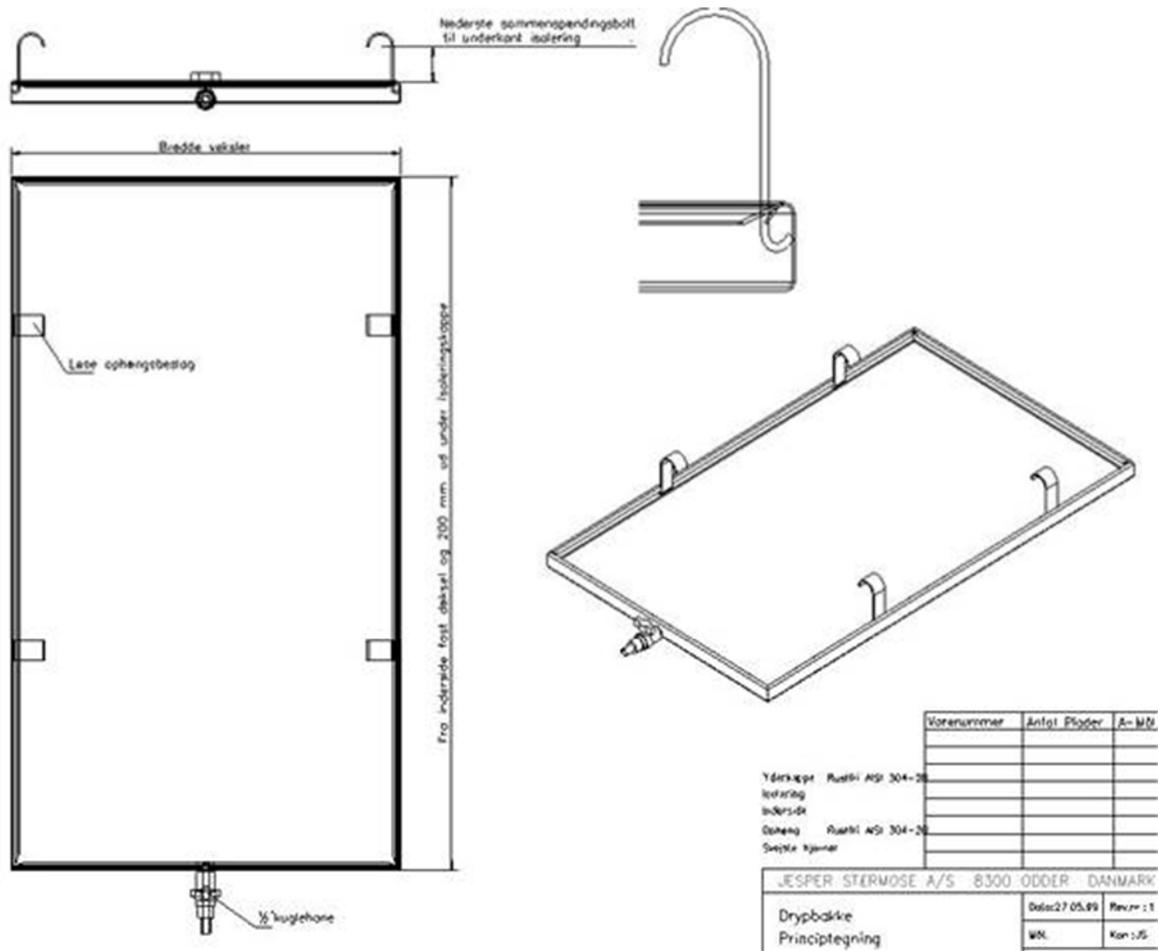


Figura 53: Bandeja de goteo

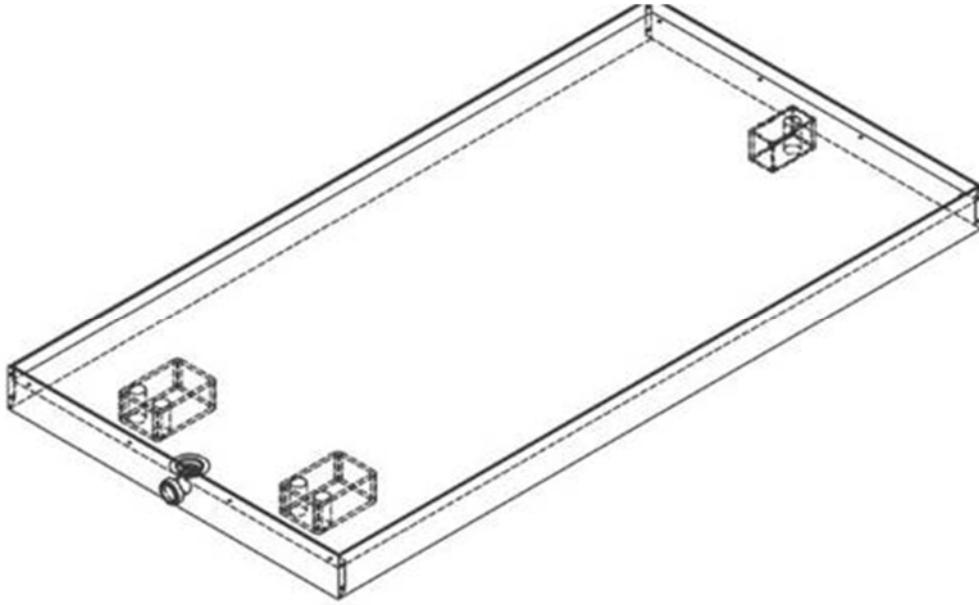


Figura 54: Bandeja de goteo

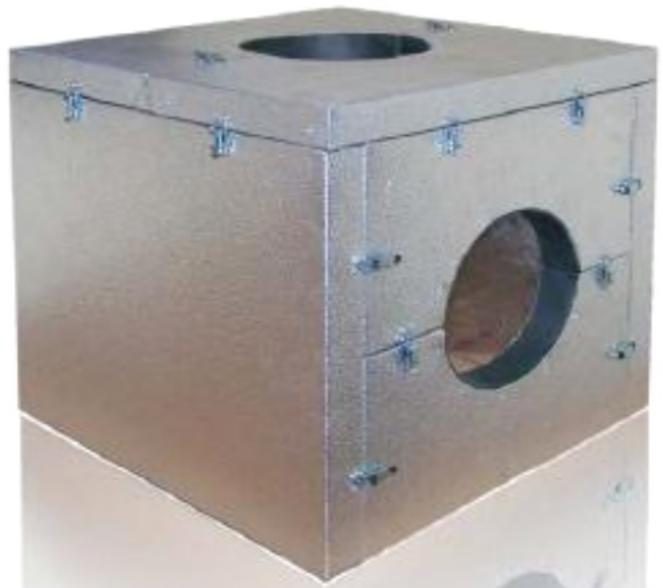


Figura 55: Chaqueta aislante

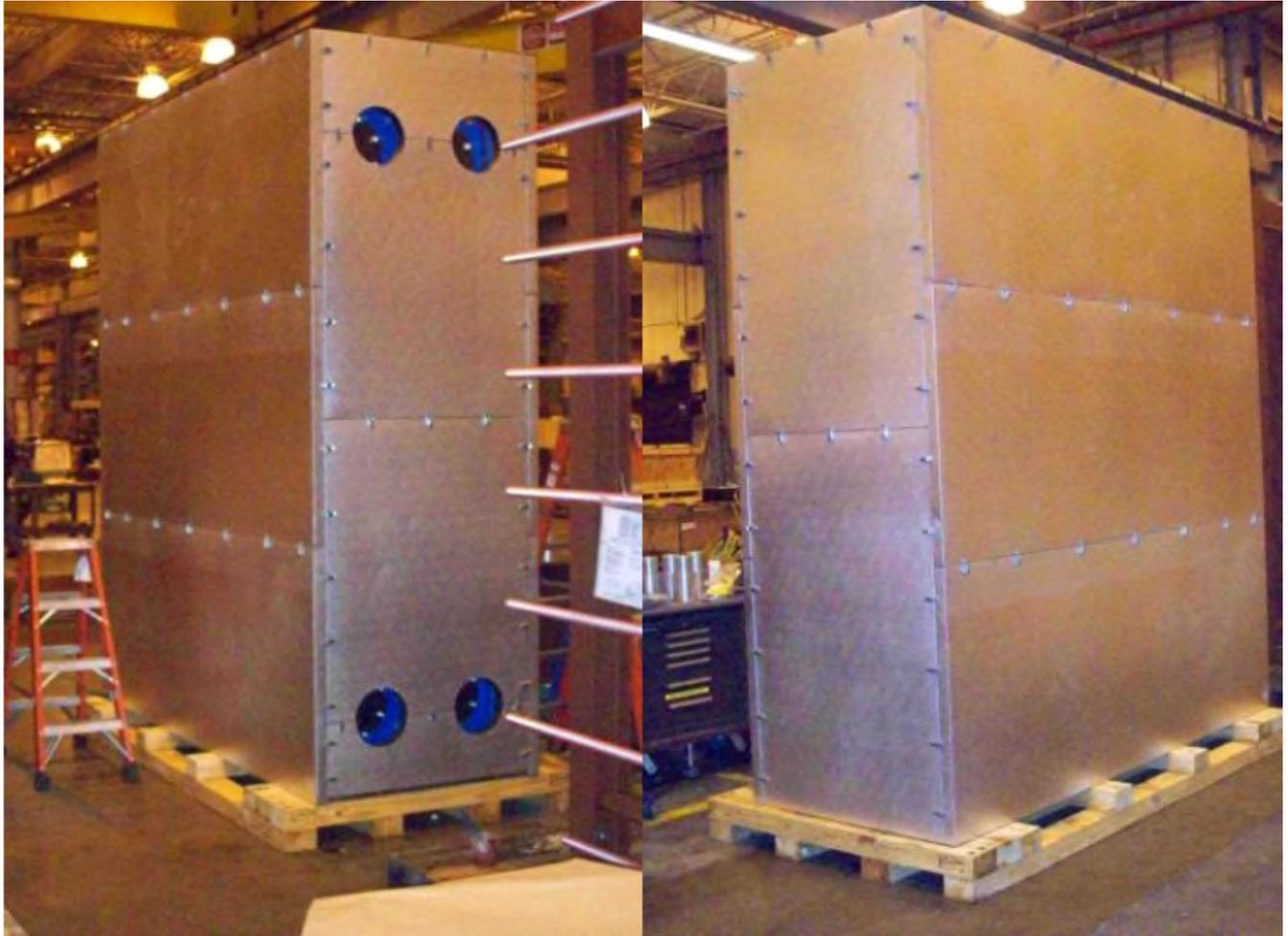


Figura 56 : Chaqueta aislante

14. REPUESTOS, IDENTIFICACIÓN Y PEDIDOS

14.1. Identificación de repuestos

A cada parte de repuesto del GPHE de APV se le asigna un número de artículo único.

Para las juntas y placas, consulte los números de artículo en el diagrama de disposición de placas del GPHE de APV.

En algunas placas GPHE de APV, los últimos cuatro dígitos del número de artículo también están acuñados cerca de un extremo de la placa. En algunas juntas, el número de la parte puede estar moldeado en la junta. El código de perforación de la placa y la inversión de la placa – derecha e izquierda se muestran en **la Figura 57**.

Se verifica la manipulación de las placas revisando cuál puerto inferior permitirá el flujo en el canal. Para la placa derecha, el puerto inferior derecho permite que el flujo entre o salga del canal.

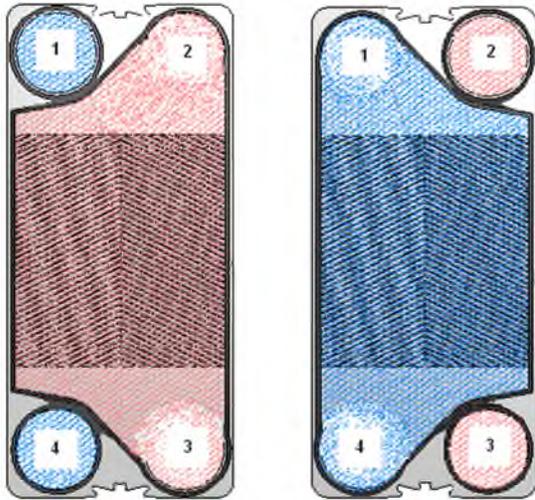


Figura 57: Placa derecha e izquierda

15. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS		
PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES SUGERIDAS
Reducción de la transferencia de calor	<ol style="list-style-type: none"> 1. La temperatura de entrada o los caudales no corresponden con el diseño original. 2. Las superficies de las placas se han ensuciado en el producto o por parte del servicio. 3. Congelamiento. 	<p>Corrija las temperaturas o los caudales según las condiciones de diseño.</p> <p>Abra el GPHE y limpie las placas o limpie las placas (sin abrir) haciendo circular un producto de limpieza adecuado o enjuague inversamente para eliminar los residuos.</p>
Aumento de las caídas de presión o reducción del caudal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las superficies de las placas se han ensuciado en el producto o por parte del servicio. 2. Los residuos están bloqueando los canales de circulación. 	<p>Abra el GPHE y limpie las placas (consulte la sección 12.0). Se deben instalar rejillas o filtros para evitar que entren residuos en el equipo. Enjuagado inverso para retirar los residuos.</p>
Fuga visible	<ol style="list-style-type: none"> 1. La presión de funcionamiento supera la capacidad nominal del intercambiador de calor. 2. El GPHE no se aprieta adecuadamente para las condiciones de funcionamiento. 3. Las superficies de sellado de las placas o juntas pueden estar dañadas o sucias. 4. Ataque químico en las juntas. 	<p>Reduzca la presión de funcionamiento a la capacidad nominal del GPHE. Si el equipo continúa con fuga después de reducir la presión, las placas, las juntas o las juntas envejecidas podrían dañarse y podrían requerir reemplazo.</p> <p>Apriete aún más el GPHE en incrementos de 0,001 pulgadas (0,025mm) por placa, comprobando si hay más fugas cada vez. No apriete por debajo de las dimensiones</p>

		<p>mínimas indicadas en el plano del cliente. Si las fugas continúan, consulte el siguiente apartado.</p> <p>Abra el GPHE e inspeccione las placas y las juntas. No debe haber cortes, grietas, residuos ni puntos planos en las juntas. Las juntas sin pegamento no deben tener residuos debajo de la junta. Las placas deben estar limpias y libres de rayaduras o abolladuras fuertes en ambos lados.</p> <p>Sustituya todas las partes defectuosas.</p> <p>Identifique el origen del ataque químico y corríjalo eliminando el producto corrosivo o cambiando el material de la junta.</p>
<p>Contaminación cruzada</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grietas en una o más placas. Estas pueden ser causados por el debilitamiento del material resultante de la presión. 2. Orificios en las placas causados por la corrosión. 	<p>Abra el GPHE e inspeccione las placas. Sustituya las partes defectuosas. Identifique el origen de las fluctuaciones de presión y corríjalas.</p> <p>Puede que sea necesario realizar pruebas en el lugar alternativas o penetrantes de tinte para identificar grietas en las placas. Si este es el caso, póngase en contacto con el representante de SPX FLOW.</p> <p>Identifique el origen de la corrosión y corríjala eliminando el producto corrosivo o cambiando el material de la placa.</p>

16. APÉNDICES

APÉNDICE 16.1 – Juntas de varias piezas

APÉNDICE 16.2 – Lista de verificación de mantenimiento preventivo

APÉNDICE 16.1 – Juntas de varias piezas

Juntas de circulación

Las juntas de circulación, utilizadas en la placa de circulación y la placa de sellado, se fabrican normalmente como juntas de una sola pieza. Hay ocasiones en las que se requieren juntas de circulación de varias piezas en las que la configuración de varias piezas se utiliza normalmente con pares de placas soldadas. El fluido en el lado soldado suele ser más agresivo que el fluido en el lado con juntas de un par de placas soldadas. La junta de circulación de varias piezas se compone de tres piezas que son la sección principal y dos secciones esquineras (**Figura 58**). La sección principal contendrá el fluido menos agresivo en el lado con junta y las secciones esquineras contendrán el fluido más agresivo en el lado soldado.

Juntas de extremo

Las juntas de extremo pueden ser de una sola pieza o de varias piezas. Las razones típicas para usar juntas de extremo de varias piezas son:

- Costo: La sección principal de la junta puede ser de un material menos costoso para el fluido menos agresivo y las secciones esquineras son de un material más costoso para el fluido más agresivo
- Modelos de placas disponibles en varias longitudes, por ejemplo, C063, C110, C134, C158 y C205

El número de piezas de la junta de extremo de varias piezas depende del modelo de la placa y/o del material de la junta que se utilice. Las juntas de Viton y Parator suelen ser secciones de cinco piezas compuestas por la sección principal (**Figura 59**) y cuatro secciones esquineras (**Figura 60**).

Las juntas de extremo para modelos de placas con varias longitudes se crean típicamente por uno de dos métodos. En el primer método, una junta de extremo tiene dos piezas donde dos juntas de circulación se cortan a la mitad verticalmente. La mitad derecha y la mitad izquierda crean la junta de extremo (**Figura 61**). En el segundo método, uno de los modelos de placas solo estará disponible en una junta de extremo de una sola pieza. En las otras longitudes de placa se utilizarán las juntas de extremo de una sola pieza y se cortarán como corresponde para crear la junta de extremo de varias piezas (**Figura 62**). La junta de extremo será una junta de extremo de dos piezas para longitudes de placa más cortas que la junta de extremo de una sola pieza. La junta de extremo será una junta de extremo de cuatro piezas para longitudes de placa más largas que la junta de extremo de una sola pieza. La junta de extremo de cuatro piezas estará compuesta por las dos secciones de los extremos y dos piezas de extensión laterales.

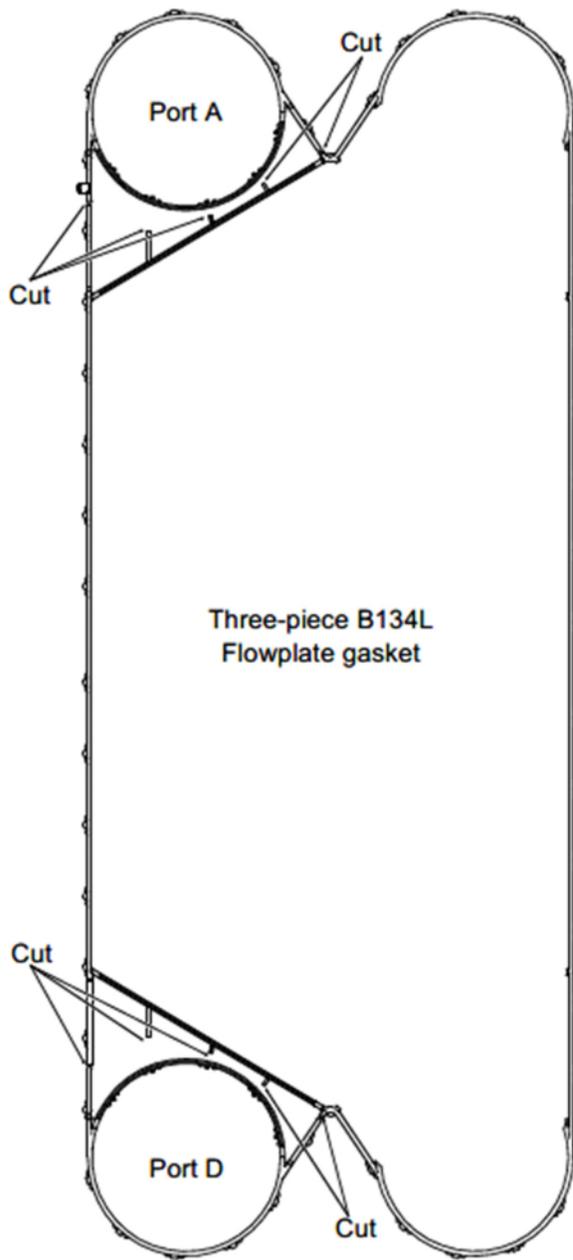


Figura 58: Junta de circulación de varias piezas

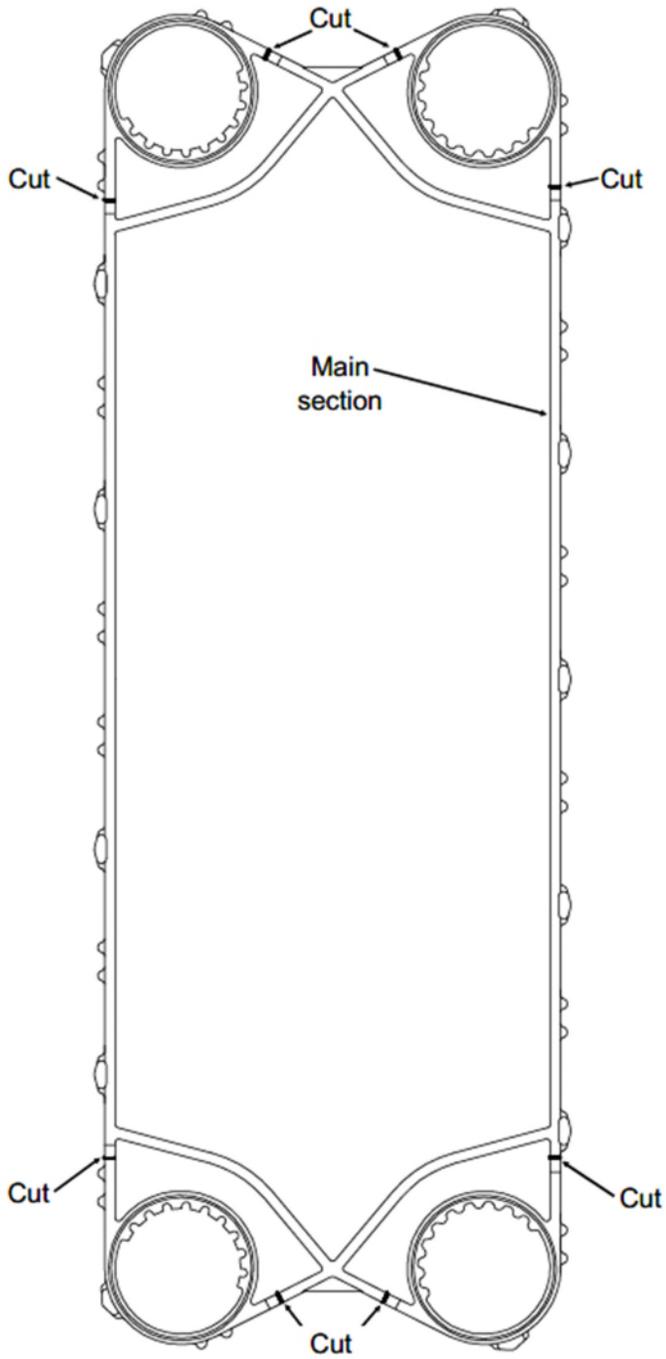


Figura 59: Sección principal de la junta

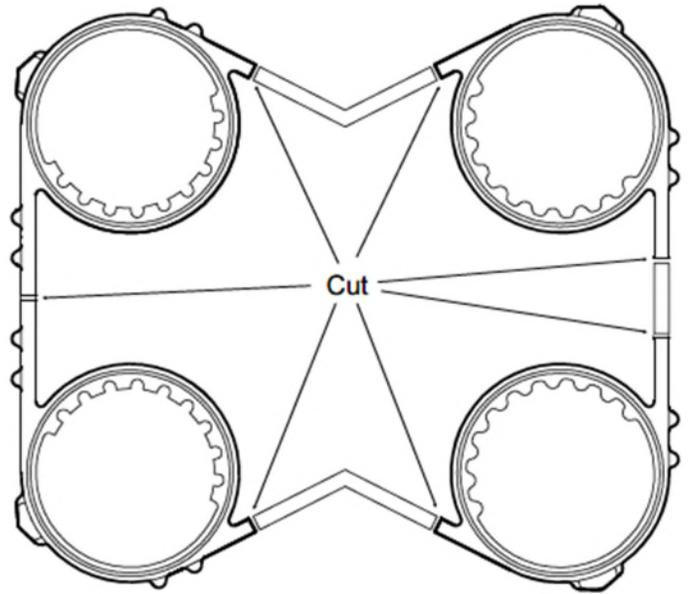


Figura 60: Secciones esquineras de la junta

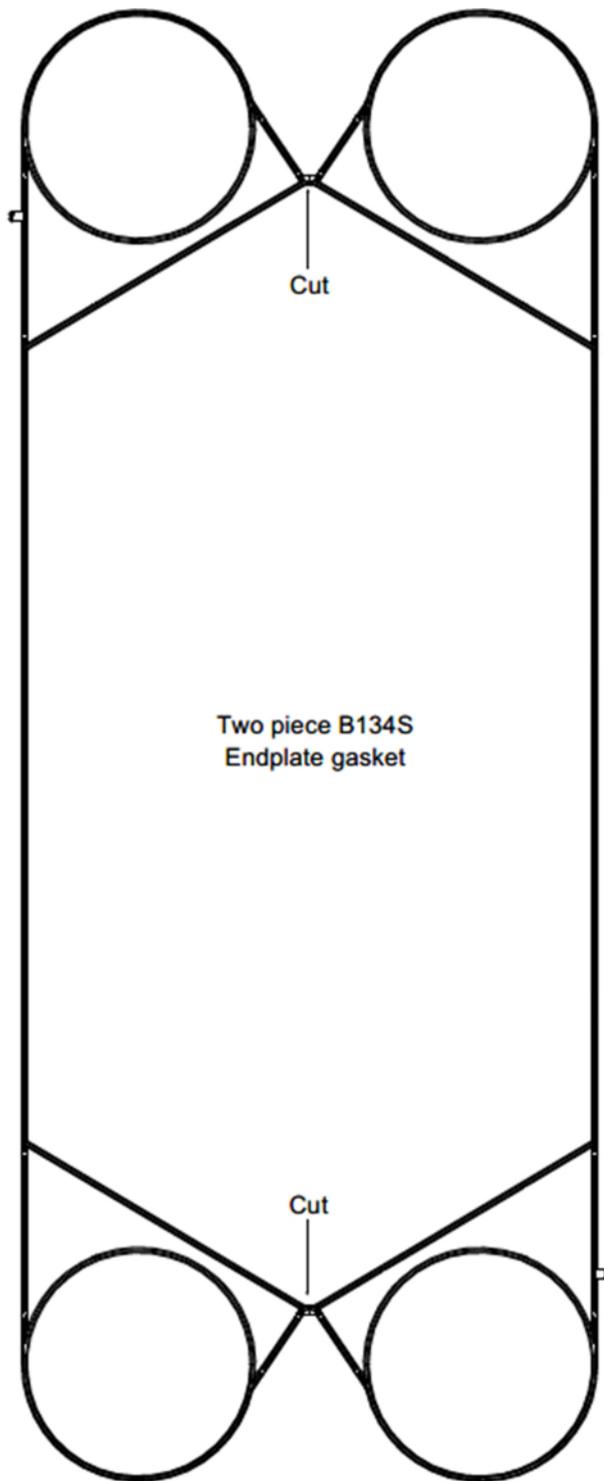


Figura 61: Junta de extremo de dos piezas

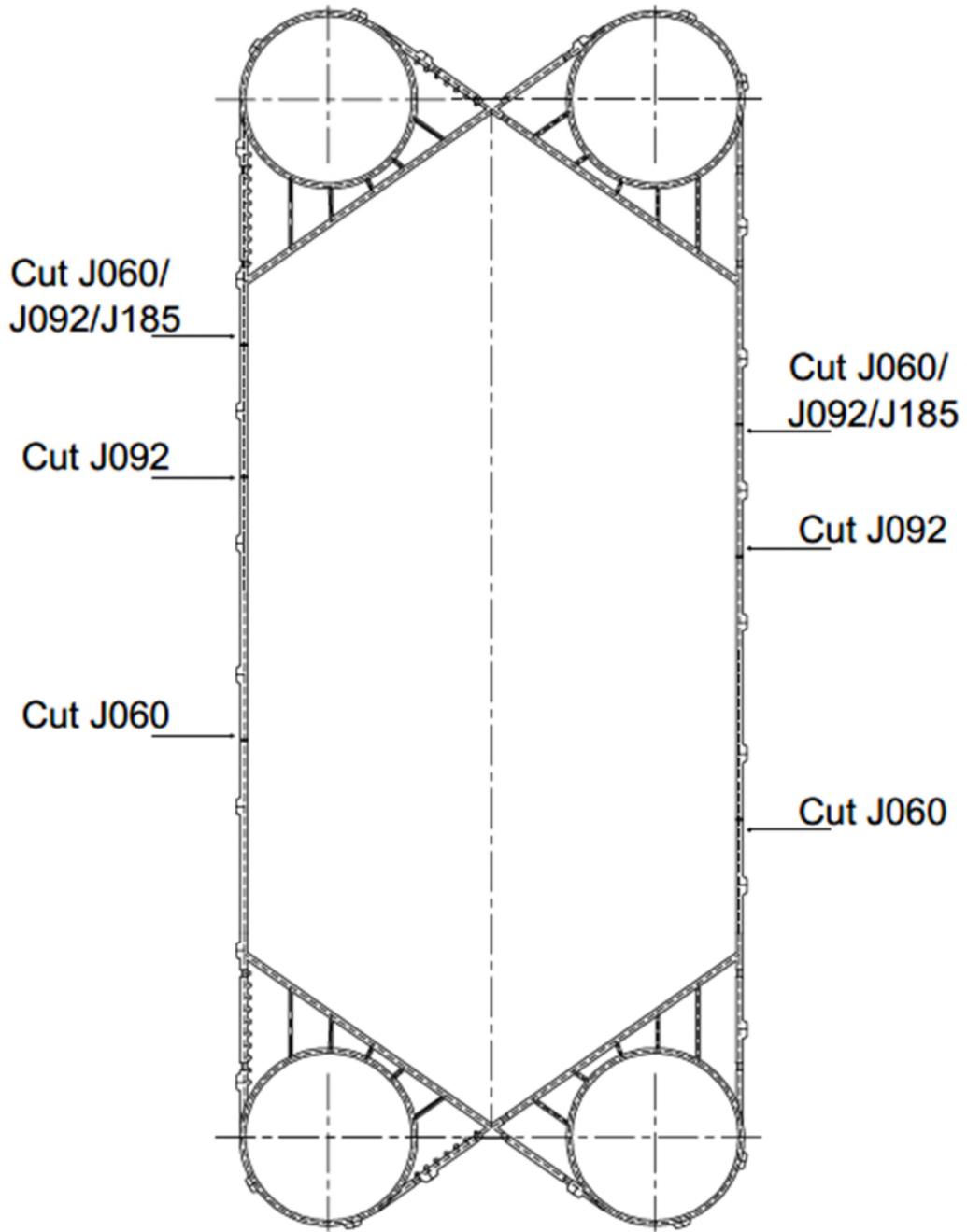
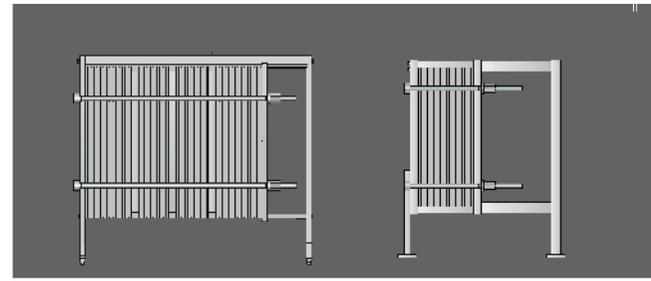


Figura 62: Junta de extremo de varias piezas

APÉNDICE 16.2 – Lista de verificación de mantenimiento preventivo



Lista de verificación para mantenimiento

INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS

La implementación de un plan de mantenimiento preventivo garantiza el óptimo funcionamiento de los productos SPX FLOW y protege su inversión. Utilice la siguiente lista de verificación para programar las inspecciones periódicas del producto y la sustitución de componentes con repuestos originales SPX FLOW de manera que se prolongue el ciclo de vida de sus productos.

FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO	DIARIA (150 HRS)	SEMANAL (150-300 HRS)	MENSUAL (300-500 HRS)	CADA 3 MESES (500-1000 HRS)	CADA 6 MESES (3,000 HRS)	CAUSAS POSIBLES	SOLUCIONES POSIBLES	ENCUENTRE UNA SOLUCIÓN CON
JUNTAS	Inspeccione las juntas para detectar deterioro y agrietamiento. Hale la lengüeta de la junta. Esta no debe rasgarse, quebrarse ni endurecerse.	X				<ul style="list-style-type: none"> Es normal que el elastómero se degrade con el tiempo. Esta degradación puede deberse al uso del producto o al calor excesivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya el material elastómero con juntas SPX FLOW genuinas las cuales son resistentes a ataques químicos o altas temperaturas de funcionamiento. 	
	Inspeccione las juntas para detectar deterioro y endurecimiento.		X			<ul style="list-style-type: none"> Presencia de fugas a bajas temperaturas o cuando se pone en marcha. Compruebe el estado de la junta con la uña del dedo pulgar: presione la junta con la uña hasta que quede una marca. Es necesario reemplazar la junta si la marca de la uña no desaparece. Si la marca desaparece, la junta tiene suficiente elasticidad para seguir usándose. 	<ul style="list-style-type: none"> Los elastómeros que se someten a temperaturas relativamente altas durante su uso tienden a endurecerse lo que además deteriora su hermeticidad a bajas temperaturas. Por ello, es fundamental evitar los encendidos en frío a altas presiones. Sustituya la junta usando repuestos SPX FLOW originales. 	
	Verifique que las juntas estén bien ajustadas en las ranuras de la placa destinadas para la colocación de dichas juntas.			X		<ul style="list-style-type: none"> Los cambios bruscos de presión y temperatura pueden provocar la dilatación o contracción de las juntas. 	<ul style="list-style-type: none"> La presión debe variar lentamente en los intercambiadores de calor de placas, ya que las placas se ventilan durante los cambios de presión lo que puede provocar movimientos o doblamientos. El enfriamiento brusco puede provocar la contracción repentina de las juntas de sellado. 	
	Almacene las juntas en un lugar adecuado.			X		<ul style="list-style-type: none"> Los materiales con los que se fabrican los empaques pueden secarse y volverse quebradizos si se exponen a determinados ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda almacenar los empaques en una bolsa de plástico oscuro u opaco y que esté herméticamente sellada para evitar la entrada de aire, humedad, contaminantes y radiación UV. Almacene las juntas protegidas de la luz solar y de equipos que produzcan ozono, como soldadores y motores eléctricos. 	
PLACAS	Tiempo que el empaque puede permanecer almacenado antes de que se termine su vida útil					<ul style="list-style-type: none"> De nitrilo: 3 años, EPDM: 5 años 		
	Inspeccione el conjunto de placas en busca de fugas.		X			<ul style="list-style-type: none"> Las fugas pueden deberse a una instalación incorrecta de la junta, no apretar suficientemente la placa, o la degradación normal de la junta. 	<ul style="list-style-type: none"> Vuelva a instalar las juntas en las ranuras de la placa. Apretar el conjunto de placas con un giro. No apriete en exceso, ya que se puede dañar la placa. Reemplace las juntas. 	
	Inspeccione y verifique periódicamente la integridad de las placas (que no tengan agujeros ni grietas en los pernos).				X	<ul style="list-style-type: none"> Utilice procedimientos de prueba aprobados para comprobar periódicamente la integridad de las placas de transferencia de calor. SPX FLOW puede proporcionar procesos de prueba homologados. Los fluidos de trabajo pueden provocar el ensanchamiento de las juntas y la deformación de las placas, lo que a su vez puede provocar fugas. 	<ul style="list-style-type: none"> Sustituya inmediatamente las placas si se detectan fugas. En condiciones normales de funcionamiento y procesamiento, la vida promedio de una placa es de 7 a 8 años. 	
	Vida útil estimada de la placa					<ul style="list-style-type: none"> Con un uso normal: 7 a 8 años 		
PARTES MÓVILES	Achatamiento del cabezote				X	<ul style="list-style-type: none"> Con el tiempo, el cabezote puede doblarse debido a la aplicación constante de fuerza o a la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el cabezote esté plano. Se recomienda su sustitución cuando hay alguna deformación. Con el tiempo, la deformación puede aumentar la probabilidad de que el conjunto de placas no genere un sellado hermético. 	
	Achatamiento del rodillo				X	<ul style="list-style-type: none"> Con el tiempo, el rodillo puede doblarse debido a la aplicación constante de fuerza o a la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Compruebe que el cabezote esté plano. Se recomienda su sustitución cuando hay alguna deformación. Con el tiempo, la deformación puede aumentar la probabilidad de que el conjunto de placas no genere un sellado hermético. 	
	Compruebe el desgaste de las barras de sujeción.			X		<ul style="list-style-type: none"> Las barras de sujeción soportan grandes cargas y deben lubricarse con regularidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Lubrique las barras de sujeción con Never-Seez para preservar la libertad de movimiento. 	
	Cargas de las tuberías				X	<ul style="list-style-type: none"> A menos que se especifique lo contrario, las cargas de las boquillas de las unidades industriales están diseñadas para cumplir las especificaciones API. La presencia constante de cargas que superan estas especificaciones puede provocar la desalineación del bastidor, lo que puede causar fugas, dañar las placas y/o los componentes del bastidor. 	<ul style="list-style-type: none"> Si se detectan cargas excesivas en las tuberías, el propietario debe tomar todas las medidas necesarias para reducir dichas cargas o arriesgarse a que se produzcan daños catastróficos en el intercambiador de calor. El departamento de ingeniería de SPX FLOW puede confirmar las especificaciones de carga de la boquilla para cada intercambiador de calor APV. 	
Barra superior					X	<ul style="list-style-type: none"> La barra superior sostiene las placas que además están colgadas de esa barra. Es fundamental que la barra superior esté recta y no presente deformación. La posibilidad de que el conjunto de placas no selle de forma uniforme aumenta considerablemente cuando hay combaduras o deformaciones. Una barra superior deformada puede provocar una desalineación del conjunto de placas y que se dañen. 	<ul style="list-style-type: none"> Una barra superior deformada debe sustituirse lo antes posible. 	

*La frecuencia del mantenimiento depende del tiempo empleado en la producción, de las condiciones del producto/proceso y de la aprobación de las inspecciones reglamentarias requeridas. Para obtener información más detallada sobre la reparación, descargue una copia del manual correspondiente a la bomba del sitio web de SPX FLOW. Póngase en contacto con su distribuidor local para solicitar el servicio de reparación y las piezas originales SPX FLOW.

INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL

Juntas:

- **Vida útil de las juntas**
 - » La vida útil de una junta depende principalmente de las temperaturas de funcionamiento, las variaciones de temperatura y los efectos de las sustancias químicas.
 - » Un incremento de la temperatura en 50° F (10° C) puede reducir la vida de la junta en un 50% y una reducción de la temperatura en 50° F (10° C) puede aumentar la vida de la junta en un 50%.
- **Comportamiento de las juntas deterioradas sobre la hermeticidad:**
 - » Con el tiempo, las juntas pueden perder su capacidad de sellado, ya que todos los elastómeros que componen este tipo de juntas sufren deformación por compresión y envejecimiento debido a los cambios de temperatura.
 - » Los elastómeros que se someten a temperaturas relativamente altas durante su uso tienden a endurecerse lo que además deteriora su hermeticidad a bajas temperaturas. Por ello, es fundamental evitar los encendidos en frío a altas presiones.
- **Dilatación de las juntas:**
 - » Aunque las placas y juntas APV están diseñadas para soportar las presiones y temperaturas máximas de diseño, determinados fluidos de trabajo o trazas de componentes de estos fluidos pueden atacar las juntas y provocar su dilatación severa.
 - » La dilatación puede provocar la deformación de la placa.

Vida útil de la placa:

La vida útil de las placas APV está sujeta a muchos factores, entre ellos:

- El desempeño de la placa
- Los limpiadores utilizados en el proceso de limpieza
- El diseño y funcionamiento de todo el sistema
- El funcionamiento fuera de los parámetros estipulados por SPX FLOW / APV
- El uso de productos químicos oxidantes y otros agentes corrosivos
- La ausencia de mantenimiento adecuado y supervisión del estado de las placas

Creemos que, con un diseño adecuado del sistema de procesamiento, un uso apropiado y un mantenimiento idóneo ajustado a las dimensiones recomendadas de compresión de las placas, la vida útil estimada de una placa podría ser de 7 a 8 años. Se debe verificar la integridad del conjunto de placas con un programa de mantenimiento preventivo periódico. Las placas que tienen agujeros en los pernos, grietas, excesiva suciedad o incrustaciones deben sustituirse inmediatamente.

Bastidores:

- Las barras de sujeción están sobrecargadas. Lubrique la barra superior y las barras de sujeción con Never-Seez.
- No permita cargas en las conexiones, especialmente en las rejillas que no tienen la resistencia necesaria para soportar las cargas generadas por las tuberías.

Apagado:

- Todos los líquidos deben drenarse del intercambiador de calor después del apagado para evitar la precipitación de productos o la acumulación de incrustaciones.
- En el caso de que haya fluidos corrosivos, puede que también se requiera un lavado con agua limpia no corrosiva.

Cambios bruscos en la presión y temperatura:

- La presión debe variar lentamente en los intercambiadores de calor de placas.
- Las unidades multi-sección se ventilan como una concertina durante los picos de presión que provocan fugas en las placas o juntas.
- Los cambios de presión pueden causar movimiento y/o flexión del conjunto de placas.
- Se deben evitar cambios repentinos en la presión y temperatura de funcionamiento.
- El enfriamiento brusco del intercambiador de calor puede provocar fugas debido a contracción repentina de las juntas de sellado



NAVEGUE AL LOCALIZADOR

ESCANEAR PARA IR AL LOCALIZADOR



1. Diríjase a www.spxflow.com
2. Seleccione "Marcas" en el Navegador
3. Localice el botón "Dónde comprar"

WHERE TO BUY

UBIQUE A SU DISTRIBUIDOR LOCAL PARA OBTENER SERVICIO TÉCNICO CERTIFICADO Y REPUESTOS GENUINOS.

SPX FLOW tiene disponibilidad de pruebas:

- Uno de los procesos de prueba disponibles es el "Sistema Testex". Testex consiste en la detección de placas defectuosas en el intercambiador de calor de placas mediante Análisis Diferencial Electrolytico (EDA por sus siglas en inglés).
- El EDA se utiliza para determinar si existe contaminación cruzada. Un aumento constante en la conductividad del agua indica la presencia de placas defectuosas.

Características de Testex:

- La línea Testex puede detectar incluso las grietas más pequeñas
- La prueba se lleva a cabo bajo presión.
- Utiliza equipos de monitoreo de última generación.
- Identifica la presencia de contaminación cruzada sin necesidad de desmantelar el PHE
- Adaptable a muchos modelos y tamaños de PHE
- La prueba se realiza sin necesidad de abrir el conjunto de placas

Con sede en Charlotte, Carolina del Norte, SPX FLOW, Inc. (NYSE: FLOW) es una compañía manufacturera líder en varias industrias. Para obtener más información visite www.spxflow.com

SPXFLOW

SPX FLOW 611 Sugar Creek Road, Delavan, WI 53115

P: (262) 728-1900 or (800) 252-5200

E: leads@spxflowleads.com • www.spxflow.com

SPX FLOW, Inc. se reserva el derecho de incorporar nuestros últimos cambios de diseño y materiales sin previo aviso ni compromiso alguno.

Las características de diseño, los materiales de construcción, los datos dimensionales y las certificaciones que se describen en este boletín se proporcionan solo para su información y no debe basarse en ellos para tomar decisiones a menos de que se envíe una confirmación escrita. Comuníquese con su representante de ventas local para conocer la disponibilidad del producto en su región. Para obtener más información visite www.spxflow.com.

El " " verde y " " son marcas registradas de SPX FLOW, Inc.

APV-Heat-Exchangers-Plate-Maintenance-Checklist-APV-1237-FLR-US

Versión: 12/2020

DERECHOS DE AUTOR © 2020 SPX FLOW, Inc.

Número de identificación: APV-1237-US



Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento de intercambiadores de calor de placas con juntas

MODELOS: Intercambiador de calor de placas con juntas

SPXFLOW

1714 Hobbs Drive
Delavan, WI 53115
U.S.A.

P: (262) 728-1900
P: (800) 252-5200
E: apv.phe.americas.am@spxflow.com
www.spxflow.com

Las mejoras y la investigación
son continuas en SPX FLOW, Inc.
Las especificaciones
podrían cambiar sin aviso.

EMITIDO 02/2024
N.º De Formulario: GPHE IOM
Revisión: 01

Copyright ©2022 SPX FLOW, Inc.