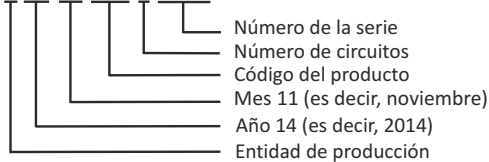


MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA INTERCAMBIADORES DE CALOR DE PLACAS SOLDADAS

DATOS TÉCNICOS Y HOMOLOGACIONES

Consulte la placa de identificación del producto.
Para obtener más información acerca de las homologaciones, póngase en contacto con SWEP o consulte las fichas técnicas de los productos en www.swep.net.

2 14 11 715 2 0001 Número de serie



GARANTÍA

SWEP ofrece una garantía de 12 meses a partir de la fecha de instalación, con un máximo de 15 meses desde la fecha de entrega. La garantía solo cubre los defectos de fabricación y de material.

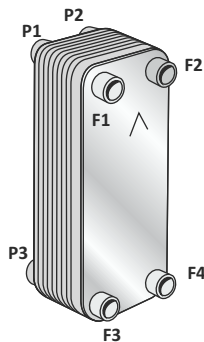
LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

El rendimiento del BPHE de SWEP se basa en las condiciones de instalación, mantenimiento y funcionamiento llevadas a cabo con arreglo a este manual. SWEP no se responsabiliza de los BPHE que no cumplan estos criterios. **El intercambiador de calor no está homologado para la carga por fatiga.**

INFORMACIÓN GENERAL

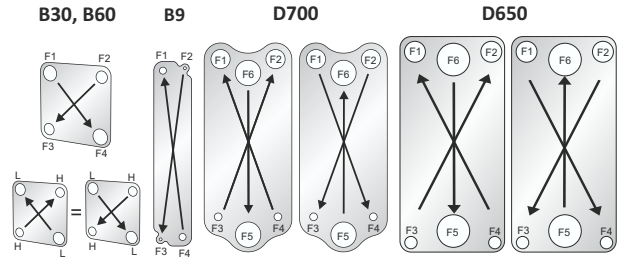
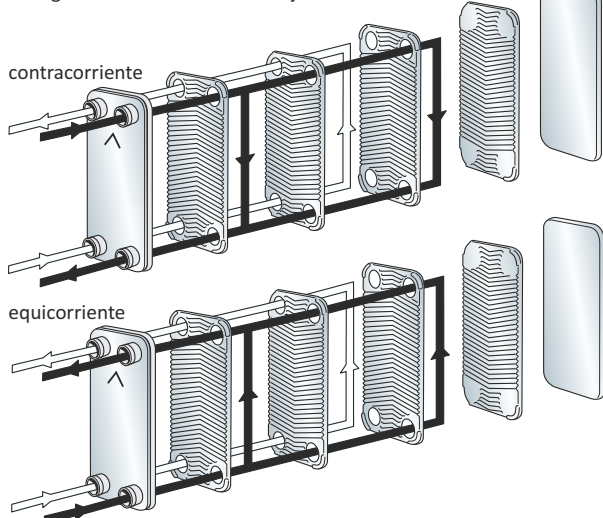
La placa frontal del BPHE de SWEP está marcada con una flecha, ya sea tipo pegatina o grabada en la placa de cubierta. La función de esta marca es indicar la cara frontal del BPHE y la ubicación de los circuitos/canales interiores y exteriores. Con la flecha señalando hacia arriba, el lado izquierdo (puertos F1 y F3) es el circuito interno ("Narrow" para los modelos asimétricos) y el lado derecho (puertos F2 y F4) es el circuito externo ("Wide" para modelos asimétricos).

Las conexiones F1/F2/F3/F4 están situadas en la parte delantera del intercambiador de calor. Las conexiones P1/P2/P3/P4 están situadas en la parte trasera. Fíjese en el orden en el que aparecen.



CONFIGURACIONES DE FLUJO

Los fluidos pueden pasar a través del intercambiador de calor de diferentes maneras. Para un BPHE de flujo paralelo, hay dos configuraciones diferentes de flujo:



Los modelos B9, B30, B60, D650 y D700 tienen una configuración de flujo cruzado, en lugar del flujo paralelo que normalmente se utiliza en los BPHE. En los modelos B9, B30 y B60, los puertos F1-F4 son equivalentes al circuito externo y los puertos F2-F3, al circuito interno. Para los modelos D650 y D700, los puertos F5-F6 son el circuito externo y los puertos F1-F4 y F2-F3 son los circuitos internos.

Al utilizar B30 o B60 en aplicaciones de una sola fase, se obtiene el mismo rendimiento térmico con independencia de la disposición de entrada/salida, debido a su forma cuadrada y a su disposición de flujo cruzado. Sin embargo, la elección del caudal en el lado H o L depende de los requisitos del rendimiento térmico e hidráulico. Al utilizar B30 o B60 como condensador, es muy importante que la entrada del refrigerante se realice por la conexión F2 y la salida, por la conexión F3.

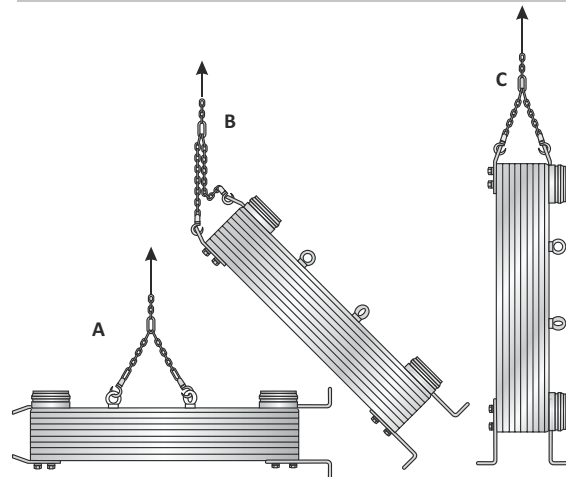
INSTRUCCIONES DE ELEVACIÓN PARA BPHE GRANDES

- Elevación en posición horizontal.
- Elevación de posición horizontal a posición vertical.
- Elevación en posición vertical.

¡ADVERTENCIA!

¡Riesgo de lesión personal!

Mantener una distancia de seguridad de 3 m (10 pies) durante la elevación.



MONTAJE

No exponga nunca la unidad a pulsaciones, a una presión cíclica o saltos térmicos excesivos. También es importante que no se transfiera ninguna vibración al intercambiador de calor. Si hay algún riesgo de que esto ocurra, instale amortiguadores de vibraciones. Para diámetros grandes de conexión, le aconsejamos que utilice un dispositivo de expansión en el conducto. También le aconsejamos que utilice, por ejemplo, una tira de goma de montaje como amortiguador de choques entre el BPHE y la abrazadera de montaje.

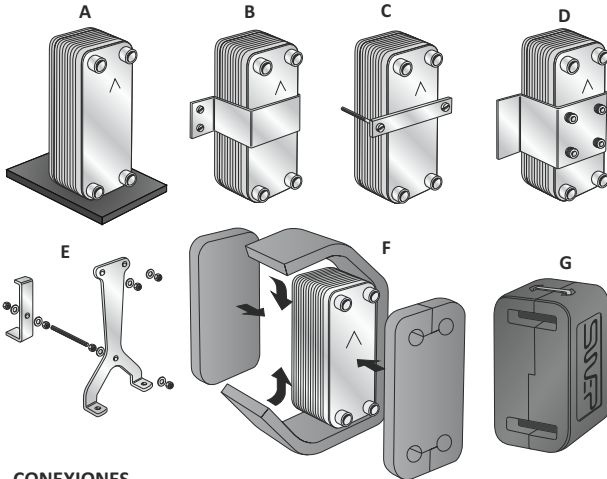
Dirección del montaje

En las aplicaciones de una sola fase, p. ej., agua-agua o agua-aceite, el montaje del intercambiador, apenas tiene efecto o no tiene ningún efecto en el rendimiento; sin embargo, en las aplicaciones de dos fases, la orientación del intercambiador de calor es muy importante. En las aplicaciones de dos fases, los BPHE de SWEP deberían ir montados verticalmente, con la flecha de la placa frontal apuntando hacia arriba.

Sugerencias de montaje

Más abajo se muestran varias sugerencias de montaje. También se dispone de opciones como patas de apoyo, soportes y aislamientos. Se aconseja utilizar un lubricante al montar el tornillo en el perno de sujeción. Previene de rasgar el perno de sujeción

- A. Soporte apoyado en el suelo
- B. Abrazadera de lámina de metal (x = pieza de goma)
- C. Barra y pernos (x = pieza de goma)
- D. Con pernos con rosca de montaje en la cara delantera o trasera de la placa de cubierta.
- E. Para algunos BPHE se dispone de patas de apoyo.
- F. Aislamiento para aplicaciones de refrigeración
- G. Aislamiento para aplicaciones de calefacción



CONEXIONES

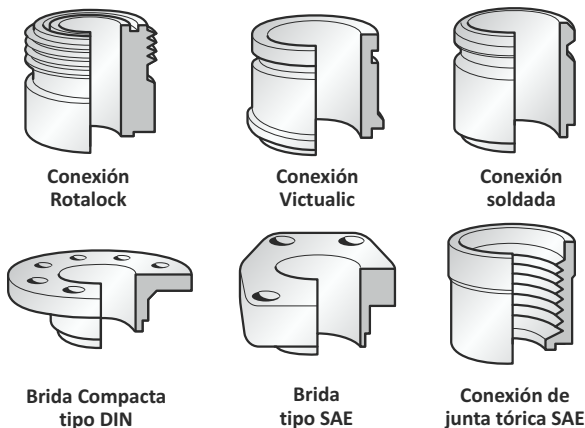
Todas las conexiones están soldadas al intercambiador de calor en el ciclo general de soldadura al vacío, un proceso que proporciona un sellado muy fuerte entre la conexión y la placa de cubierta. Sin embargo tenga cuidado las siguientes advertencias.

¡ADVERTENCIA! ¡Riesgo de daño en la conexión!

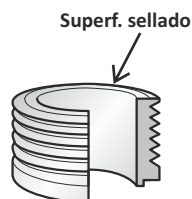
Tenga cuidado de no realizar uniones fuertes que puedan dañar la conexión.



Dependiendo de la aplicación, hay un gran número de opciones disponibles para las conexiones, versiones y ubicaciones diferentes, por ejemplo, bridas Compactas, bridas SAE, conexiones Rotalock, conexiones Victualic, conexiones roscadas y soldadas. Es importante disponer siempre de la norma internacional o local adecuada en materia de conexiones, ya que no siempre son compatibles.



Algunas conexiones están equipadas con una tapa especial de plástico para proteger las rosas y la superficie de sellado (X) de la conexión y para impedir que la suciedad y el polvo entren en el BPHE. Esta tapa de plástico se debería retirar con cuidado para no dañar la rosca, la superficie de sellado o cualquier otra parte de la conexión. Algunas conexiones tienen una base externa. La función de la base es la de simplificar la prueba de presión y fugas del BPHE en producción.



Conexiones a soldar

Las conexiones soldadas están diseñadas en principio para tuberías con dimensiones en mm o pulgadas. Las medidas corresponden al diámetro interno de las conexiones. Algunas de las conexiones soldadas de SWEP son universales, es decir, se ajustan tanto a tuberías en mm como a tuberías en pulgadas. Estas se denominan xxU, como la 28U, que se ajusta tanto a la de 1 1/8" como la de 28,75 mm. Todos los BPHE se han soldado al vacío con cobre puro o con acero inoxidable. El material de aporte de soldadura se usa para eliminar los óxidos de la superficie metálica y, debido a ello, las propiedades del fundente le hacen muy agresivo potencialmente. Por lo tanto, es muy importante que se utilice la cantidad correcta de material de aporte. Su exceso podría provocar una corrosión grave, por lo que no se debería permitir que entrara material de aporte en el BPHE.

Procedimiento de soldadura

Quite la grasa y pule las superficies. Aplique el fundente. Introduzca el tubo de cobre en la conexión, manténgalo en su posición y suelde con una soldadura que contenga un mínimo de 45 % de plata a una temperatura máxima de 450 °C (840 °F) con soldadura blanda y 450-800 °C (840-1470 °F) con soldadura fuerte. No dirija la llama hacia el BPHE. Utilice un paño húmedo para evitar que se sobrecaliente el BPHE. Evite la oxidación interna protegiendo el interior del BPHE (la parte refrigerante) con gas de nitrógeno.

¡ADVERTENCIA!

Un calentamiento excesivo puede provocar la fusión del cobre y, por lo tanto, la destrucción del intercambiador de calor.

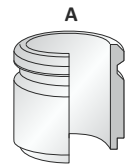


Si se necesita una soldadura adicional, tenga en cuenta que los BPHE y sus piezas han estado expuestos a un amplio tratamiento térmico durante el proceso de fabricación, que puede causar cambios en los parámetros del proceso de soldadura.

En los casos en que SWEP suministra un adaptador o una brida que el mismo cliente debe soldar al BPHE, SWEP no se responsabiliza de ningún error ni de ningún accidente que pueda producirse durante la soldadura.

Conexiones de soldadura electrógena

Figura A. La soldadura solo se recomienda en conexiones especialmente diseñadas para este tipo de soldadura. Todas las conexiones para soldadura electrógena de SWEP se ejecutan con un bisel de 30° en la parte superior de la conexión. Aconsejamos no aplicar este tipo de soldadura a otro tipo de conexiones. La medida en mm corresponde al diámetro externo de la conexión.



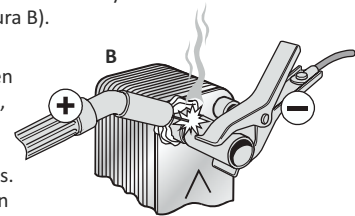
Procedimiento de la soldadura electrógena

Proteja la unidad de un exceso de calor:

- a) usando un paño húmedo alrededor de la conexión.
- b) haciendo un bisel en el tubo de unión y los extremos de conexión tal como se muestra (Figura B).

Use un electrodo TIG o MIG/MAG. Cuando se utilicen circuitos de fusión eléctricos, conecte el borne de tierra al tubo de unión, no a la parte trasera del paquete de placas.

Se puede reducir la oxidación interna introduciendo un pequeño flujo de nitrógeno a través de la unidad. Asegúrese que no existen restos de cobre adyacentes a la junta preparada. Si se utiliza el amolado para la preparación de la junta, deben tomarse las medidas apropiadas para evitar que el cobre quede amolado en la superficie de acero inoxidable.

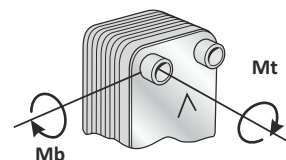


Cargas de conexión permitidas en la tubería durante la instalación

Durante la instalación se aplican las cargas máximas recomendadas indicadas en la Tabla A1. Consulte los valores para conexiones embutidas (DD, Deep Drawn) en la Tabla A2.

Carga de conexión durante el funcionamiento

Las tuberías tienen que estar bien apoyadas para que no se transfiera ninguna carga al BPHE durante el funcionamiento.



A1

Tubería Tamaño	Cizalla de tensión Fs*		Fuerza de tensión, Ft		Doblado ó deflexión, Mb		Par de tensión, Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 ¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 ½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 ½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

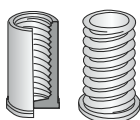
A2

Tubería Tamaño	DD Conex. tamaño	Cizalla de tensión, Fs*		Fuerza de tensión, Ft		Doblado ó deflexión, Mb		Par de tensión, Mt	
		(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
3/8"	9.65	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
1/2"	12.8	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5
5/8"	16	3.5	357	2.5	255	10	1	35	3.5

*La fuerza de cizalladura (Fs, Shear force) se calcula en la base de la conexión.

Cargas admisibles para condiciones de montaje con pernos

En los BPHE, hay disponible una opción con pernos de montaje ó sujeción. Estos pernos de sujeción están soldados a la unidad. La carga máxima admisible sobre los pernos durante el montaje se encuentra en la Tabla B.



B

Pernos de sujeción	Área de tensión As (mm²)	Fuerza de tensión Ft (N)	Par de torsión Mt (Nm)
M6	20,1	1400	3
M8	36,6	2600	8
M12	84,3	6000	27
UNC Pernos de sujeción	Área de tensión AS (in²)	Fuerza de tensión Ft (lbf)	Par de torsión Mt (lbf·in)
1/4"	0.032	315	27
5/16"	0.053	585	71
1/2"	0.144	1349	239

INSTALACIÓN DE BPHE EN DIFERENTES APLICACIONES

Aplicaciones de una sola fase

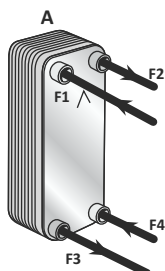
Normalmente el circuito con la temperatura y/o presión más alta se debería conectar a la parte izquierda del intercambiador de calor cuando la flecha esté apuntando hacia arriba. Por ejemplo, en una aplicación típica agua-agua, los dos fluidos están conectados en un flujo a contracorriente, es decir, la entrada de agua caliente en la conexión F1, la salida en F3, la entrada de agua fría en F4, la salida en F2. Esto ocurre porque el lado derecho del intercambiador de calor contiene un canal más que el lado izquierdo y, por lo tanto, el medio caliente está rodeado por el medio frío para evitar una pérdida de calor.

Aplicaciones de dos fases

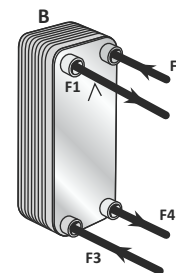
En todas las aplicaciones de refrigerante es muy importante que cada canal de refrigerante esté rodeado por un canal de agua/agua glicolada por ambos lados. Normalmente el circuito de refrigerante tiene que estar conectado al lado izquierdo y el circuito de agua/agua glicolada al lado derecho del BPHE. Si el refrigerante no está conectado correctamente al primer y último canal, lo que es igual a estar conectado al circuito de agua/agua glicolada, la temperatura de evaporación descendería, con el riesgo de que se produzca congelación y de un peor rendimiento. Los BPHE de SWEP utilizados como condensadores o evaporadores siempre deberían estar equipados con conexiones adecuadas en el lado del refrigerante.

Condensadores (Figura A)

El refrigerante (gas/vapor) deberá estar conectado a la conexión superior izquierda (F1) y el condensado estará conectado a la conexión inferior izquierda (F3). La entrada del circuito de agua/agua glicolada se hará por la conexión inferior derecha (F4) y la salida por la conexión superior derecha (F2). BPHE con homologación UL para su uso con CO₂, según directrices de UL, secciones II o VI. Para su uso con CO₂, el sistema deberá incluir una válvula



de alivio de presión a cada lado del intercambiador de calor de placas soldadas. La válvula de alivio de presión de presión debe abrirse si la presión del sistema alcanza 0,9 × presión de diseño.



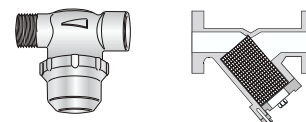
Evaporadores (Figura B)

El líquido refrigerante se debería conectar a la conexión inferior izquierda (F3) y la salida de gas refrigerante a la conexión superior izquierda (F1). La entrada del circuito de agua/agua glicolada debería estar conectada a la conexión superior derecha (F2) y la salida a la conexión inferior derecha (F4).

Válvulas de Expansión

La válvula de expansión se debe colocar a una cierta distancia de la entrada del evaporador sin curvas, expansiones o reducciones por medio. La distancia recomendada entre la válvula de expansión y la entrada del evaporador es de 150-300 mm, o con el radio igual a 10-30 de la longitud de la tubería al diámetro interior de la tubería. También es importante mantener la tubería en posición horizontal. El diámetro de la tubería entre la válvula de expansión y el BPHE es importante para el rendimiento térmico.

La tubería debería tener normalmente el mismo diámetro que la conexión y, para lograr el régimen de flujo óptimo, se puede seleccionar el diámetro adecuado con la herramienta de software SSP de SWEP. Otra opción consiste en utilizar una conexión cónica si la tubería es más pequeña que la conexión. La conexión de entrada seleccionada nunca debe ser mayor que el diámetro del puerto de entrada del puerto F3, ya que aumenta el riesgo de separación de las fases. Debido al dispositivo de distribución, el tamaño del puerto de entrada (F3) es menor en un evaporador que en un modelo B. Si se utiliza un bulbo de válvula de expansión, se debe montar a unos 200 mm de distancia de la conexión de salida de refrigerante vaporizado. Para los evaporadores, la caída de presión total es la caída de presión en el sistema de distribución interno más la de la válvula de expansión. Se obtiene un rendimiento satisfactorio normalmente seleccionando el siguiente tamaño superior de válvula.

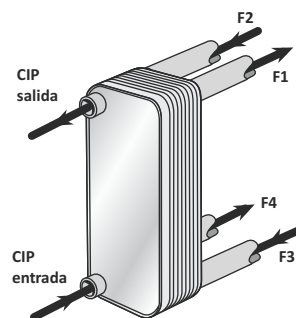


Protección contra la congelación

- Use un filtro de < 1 mm, malla de 16.
- Use un anticongelante cuando la temperatura de evaporación esté cercana a la congelación del lado del líquido.
- Use un termostato de protección contra congelación y un interruptor de flujo para garantizar un flujo constante de agua antes, durante y después de la operación del compresor.
- Evite la función paro por "Bombeo".
- Cuando inicie un sistema, espere un momento antes de utilizar el condensador (o deje que solo circule a través de él un flujo reducido).
- Si cualquiera de los medios contiene partículas que superan a 1 mm (0,04 pulgadas), se debe instalar un filtro delante del Intercambiador

LIMPIEZA DE LOS BPHE

Gracias al grado de turbulencias, normalmente muy alto, en los BPHE se produce un efecto de autolimpieza en los canales. Sin embargo, en algunas aplicaciones la tendencia a la obstrucción puede ser muy alta, por ejemplo, cuando se usa un agua extremadamente dura a altas temperaturas. En esos casos, siempre es posible limpiar el intercambiador haciendo circular un líquido limpiador (CIP - Cleaning In Place [Limpieza in situ]). Use un



depósito con un ácido débil al 5 % de ácido fosfórico o, si el intercambiador se limpia a menudo, un 5 % de ácido oxálico. Bombee el líquido limpiador a través del intercambiador. En instalaciones exigentes, recomendamos usar conexiones/válvulas CIP instaladas en fábrica para un mantenimiento fácil. Cuando limpie, bombee la solución limpiadora a través del BPHE desde la conexión inferior para ventilar el aire. Para una limpieza óptima, el caudal debería ser como mínimo 1,5 veces el caudal normal, preferentemente en el modo circulación inversa. Si es posible, cambie la dirección del caudal cada 30 minutos. Después de usarlo, no olvide enjuagar cuidadosamente el intercambiador de calor con agua limpia. Una solución del 1-2 % de hidróxido sódico (NaOH) o bicarbonato sódico (NaHCO₃) antes del último enjuague garantizará que se haya neutralizado todo el ácido. Limpie a intervalos regulares. Para más información sobre la limpieza de los intercambiadores de calor, consulte al centro de información CIP de SWEP o a su empresa SWEP más próxima.

Purga del intercambiador de calor

Se debe montar una válvula de purga en el lado caliente del intercambiador de calor, donde el agua tiene su solubilidad del gas más baja. Asegúrese de que la válvula esté puesta en una posición alta en relación con el intercambiador de calor. La frecuencia de la ventilación depende de las necesidades de la aplicación.

ALMACENAMIENTO

Almacenar los BPHE en un lugar seco. La temperatura no podrá ser inferior a 1 °C ni superior a 50 °C en almacenamientos de larga duración (más de dos semanas).

APARIENCIA

Se pueden producir manchas de cobre excesivas tras el proceso de soldadura en la superficie del BPHE. Esta decoloración no es producto de la corrosión y no afecta el rendimiento ni el funcionamiento del BPHE.

DESECHO

Tenga en cuenta que, una vez finalizada la vida útil, el BPHE se debe desechar de acuerdo con la legislación y reglamentación medioambiental local.

Para más información, consulte a la oficina de información técnica de SWEP o a su empresa local SWEP.

