Instrucciones de montaje
Instrucciones de funcionamiento
Instrucciones de mantenimiento

para INTERCAMBIADOR DE CALOR



Fecha de emisión: 01.11.2026

Kühner Wärmetauscher GmbH & Co. KG
Kornwestheimer Straße 178
70825 Korntal-Münchingen
Teléfono +49. 7150. 95 65 - 0
Telefax +49. 7150. 95 65 - 99
service@kuehner-waermetauscher.de
service@kuehner-waermetauscher.de

Certificado de conformidad con DIN EN ISO 9001:2008 y hoja de datos AD 2000 HP 0/DIN EN ISO 3834-2

Copyright ©
Estas instrucciones de funcionamiento están sujetas a derechos exclusivos de propiedad intelectual. Todos los derechos reservados, especialmente el derecho a reproducción y difusión, así como de traducción. Está prohibida la reproducción total o parcial de este manual de instrucciones y mantenimiento (mediante fotocopia, microfilm o cualquier otro método), así como su almacenamiento, procesamiento, copia o distribución por medios electrónicos, sin la autorización por escrito de la empresa KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG.

No tener en cuenta estas indicaciones puede acarrear consecuencias legales.

© 2026 KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG.

Las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento han sido elaboradas por:
docu solutions Siegfried Winterheller
Unterer Bründlweg 15, A-8054 Graz
office@docusolutions.at
+43 (0)664 3507749

La marca SCs garantiza que se han aplicado las disposiciones legales y normas armonizadas vigentes de la UE y los últimos avances de la tecnología en todos nuestras prestaciones de servicios técnicos.

Índice

1. Generalidades 4
1.1. Uso previsto 4
1.2. Grupo destinatario y conocimientos previos 4
1.3. Requisitos de cualificación del personal 5
1.4. Contenido y propósito de la presente documentación 5
1.5. Comportamiento en caso de dudas 5
1.6. Límites de aplicación 5
1.7. Palabras de advertencia empleadas en las indicaciones de seguridad 6
1.8. Símbolos empleados en las indicaciones de seguridad 6
2. Montaje 8
2.1. Riesgos residuales durante transporte y montaje 8
2.2. Procedimiento de montaje 11
3. Funcionamiento normal 12
3.1. Riesgos residuales durante el funcionamiento normal 12
4. Asistencia técnica/mantenimiento 13
5. Seguridad del explotador 14
5.1. Indicaciones de seguridad para el explotador 14
5.2. Bases 15
5.3. Características de diseño 15
5.4. Indicaciones de seguridad en el intercambiador de calor 16
5.5. Obligaciones y determinaciones generales de seguridad 17
5.6. Indicaciones relativas a la seguridad en la máquina 17
6. Descripción del intercambiador de calor 18
7. Puesta en marcha 19
8. Mantenimiento, resolución de averías, reparaciones 20
8.1. Riesgo residual durante asistencia técnica/mantenimiento 20
8.2. Equipamiento de protección necesario para asistencia técnica/mant./limp. 21
8.2.1. Trabajos de mantenimiento y limpieza e intervalos (recomendados) 21
8.3. Reparaciones 22
8.4. Placa de características 22
9. Puesta fuera de servicio del intercambiador de calor 23
9.1. Bases 23
9.2. Materiales y componentes de la instalación 23

1 Generalidades

Estimado personal operario:

Nos alegra que haya escogido un intercambiador de calor de KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG. Ha adquirido un intercambiador de calor que cumple todos los requisitos técnicos de seguridad y ha sido desarrollado según los últimos avances de la tecnología.

1.1 Uso previsto

El intercambiador de calor sirve para transmitir energía térmica (temperatura) de un elemento (intercambiador de calor) a otro elemento (p. ej. el aire de circulación). Un intercambiador de calor ha sido concebido para un rango de temperatura definido, un rango de presión definido y un medio definido (agua, aceite, aceite térmico, vapor). Si existe una hoja de datos de seguridad correspondiente (p. ej. para aceite térmico), deben tenerse en cuenta las indicaciones dela misma.

El intercambiador de calor solo se debe poner en funcionamiento con el medio especificado (tipo, descripción detallada, especificación detallada) y bajo la presión o la temperatura especificada..

Una vez en funcionamiento, no hay que realizar operaciones de manejo en el propio intercambiador de calor.

Dentro del uso previsto del intercambiador de calor se incluye el cumplimiento de las normas de montaje, funcionamiento y mantenimiento.

Un uso indebido del equipo puede poner en riesgo a las personas y causar destrozos en el intercambiador de calor.

El fabricante no se responsabiliza de cualquier daño causado por un uso distinto al uso previsto.

Las transformaciones y modificaciones en el intercambiador de calor están prohibidas y podrían acarrear consecuencias relativas a la garantía del producto.

Un intercambiador de calor (sin construcciones anexas) no está contemplado en la Directiva 2023/1230 (Directiva de máquinas) y por ello se le otorga el marcado CE de conformidad con la Directiva de equipos a presión 2014/68/UE.

1.2 Grupo destinatario y conocimientos previos

Las instrucciones de montaje están destinadas al personal de montaje. El manual de instrucciones de funcionamiento y de mantenimiento está destinado al personal de manejo y de mantenimiento. El explotador es el encargado de contratar al personal de manejo y mantenimiento. El personal de manejo y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- Conocimientos técnicos básicos
- El personal debe leer y entender estas instrucciones de montaje o mantenimiento.
- El personal de montaje debe contar con la fuerza necesaria para realizar los trabajos manuales requeridos.

Para que el personal adquiera los conocimientos necesarios para el montaje y el mantenimiento del intercambiador de calor, el explotador debe tomar las siguientes medidas:

- Formación de producto (confirmación por escrito de las personas formadas)
- Instrucción regular de seguridad

1.3 Requisitos de cualificación del personal

- El intercambiador de calor solo debe ser manejado por personal formado que además haya leído y entendido las presentes instrucciones de montaje y mantenimiento. Estas tareas no deben ser realizadas por personal no cualificado.
- El personal de montaje y mantenimiento debe mostrar disposición para llevar el equipamiento de protección descrito.
- El mantenimiento, la limpieza y la reparación solo deben ser llevadas a cabo por especialistas técnicos con una formación específica para el producto, así como una formación mecánica y/o electrónica básica.
- La responsabilidad de la planificación y la supervisión de las tareas debe depositarse sobre personal especializado con una formación específica para el producto.
- Debe tenerse en cuenta la edad mínima legal para contratar trabajadores.
- Los aprendices u otras personas que se están formando para manejar el intercambiador de calor solo deben realizar trabajos en este equipo si han recibido una instrucción correspondiente y lo hacen bajo supervisión.

1.4 Contenido y propósito de la presente documentación

La presente documentación cuenta con la información relevante para el montaje, funcionamiento, mantenimiento y la eliminación del intercambiador de calor.

El objetivo de la presente documentación es permitir un manejo del intercambiador de calor sin riesgos para las personas.

La observación de las indicaciones presentadas en este documento sirve para evitar peligros y daños en el intercambiador de calor.

1.5 Comportamiento en caso de dudas

En caso de problemas que no se puedan resolver con ayuda de la presente documentación técnica, acuda al personal especializado de la empresa KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG. En este tipo de situaciones será imprescindible que aporte una descripción precisa del problema en cuestión.

1.6 Límites de aplicación

El ámbito de aplicación del intercambiador de calor está limitado en cuanto a los siguientes aspectos:

- Medio (agua, aceite, aceite térmico, vapor) según las indicaciones de la placa característica
- Aplicación de las disposiciones de la hoja de datos correspondiente (si la hay)
- Temperatura de medio y presión de funcionamiento: según las indicaciones de la placa característica y la especificación detallada realizada con el cliente
- El suelo debe poder soportar el peso del intercambiador de calor.
- No apto para zonas Ex
- Tener en cuenta el riesgo de congelación del medio.

1.7 Palabras de advertencia empleadas en las indicaciones de seguridad

	**PELIGRO**	Una indicación de seguridad con la palabra de advertencia **PELIGRO** indica un **riesgo inminente** para la vida y la salud de las personas. *Peligro inminente de muerte de personas.*
	**ATENCIÓN**	Una indicación de seguridad con la palabra advertencia **ATENCIÓN** indica una **situación peligrosa** que puede afectar a la salud de las personas. *Peligro de daños personales (lesiones graves) y posibles daños materiales adicionales.*
	**PRECAUCIÓN**	Una indicación de seguridad con la palabra de advertencia **PRECAUCIÓN** indica una **situación potencialmente peligrosa** que puede provocar principalmente daños materiales. *Peligro de daños materiales y, en su caso, posible riesgo adicional de lesiones leves.*

1.8 Símbolos empleados en las indicaciones de seguridad

	**PELIGRO**	Esta indicación de seguridad advierte de un **posible riesgo por tensión eléctrica**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones que pongan en riesgo la vida de las personas y daños materiales.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un **posible riesgo por aplastamiento**. *Riesgo de daños personales y, en su caso, daños materiales adicionales.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un **posible peligro de aplastamiento cerca de dispositivos fijos**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar daños personales.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte del **peligro de tropiezos**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte del **peligro de caídas**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*

	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de una **situación de peligro general**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un **riesgo de corte** (p. ej. en bordes afilados). *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un **riesgo de quemaduras** (p. ej. por superficies calientes). *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un posible **riesgo de explosión**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones que pongan en riesgo la vida de las personas y daños materiales.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de un **riesgo** por **carretilla elevadora**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Esta indicación de seguridad advierte de **peligros por la caída de objetos** (p. ej. de una grúa). *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	El acceso a esta zona no está permitido a las **personas no autorizadas** (el explotador determina quiénes son las personas autorizadas). *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones graves.*
	**ATENCIÓN**	Indicación relativa a la obligación de **llevar guantes de seguridad**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar daños personales.*
	**ATENCIÓN**	Indicación relativa a la obligación de **llevar calzado de seguridad**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar daños personales.*
	**ATENCIÓN**	Indicación relativa a la obligación de **llevar protección auditiva**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar lesiones y daños irreversibles en el aparato auditivo.*

	**IMPORTANTE**	Indicación relativa a la obligación de **leer las instrucciones de funcionamiento**. *No observar este tipo de indicaciones puede provocar un comportamiento erróneo por parte del personal.*
	**INDICACIÓN**	Indicación de **información importante**.
	**IMPORTANTE**	Indicación relativa al **desecho ecológico** del material de embalaje y otros desechos.
	**IMPORTANTE**	Indicación relativa al **desecho ecológico** de la chatarra eléctrica y electrónica.

2 Montaje

Estimado personal operario: Nos alegra que haya escogido un intercambiador de calor de KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG. Ha adquirido un intercambiador de calor que cumple todos los requisitos técnicos de seguridad y ha sido desarrollado según los últimos avances de la tecnología.

2.1 Riesgos residuales durante transporte y montaje

Incluso actuando con el máximo cuidado en la construcción, fabricación y el embalaje de un intercambiador de calor y teniendo en cuenta todas las indicaciones relevantes de seguridad, pueden quedar peligros residuales que han sido valorados mediante una evaluación de riesgos.

	**ATENCIÓN**	Durante el transporte con carretilla elevadora, asegúrese de que el intercambiador de calor no caiga al suelo (seleccione la abertura de horquilla y la velocidad adecuadas).
	**PRE-CAUCIÓN**	Todas las personas que participan en el transporte y emplazamiento del intercambiador de calor están obligadas a llevar calzado de seguridad.
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro de aplastamiento entre el intercambiador de calor y el suelo al descargar el equipo. Todas las personas que participan en el transporte y emplazamiento del intercambiador de calor están obligadas a llevar zapatos de seguridad.
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro de aplastamiento entre el intercambiador de calor o la carretilla elevadora y los elementos fijos (p. ej. paredes, columnas, máquinas).

	**ATENCIÓN**	Las personas no autorizadas tienen prohibido permanecer en las proximidades inmediatas de la carretilla elevadora (sobre todo durante el transporte de un intercambiador de calor).
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro de corte por astillas de madera al desembalar el intercambiador de calor. Tenga en cuenta el peligro potencial de corte por las láminas afiladas del intercambiador de calor.
	**INDICACIÓN**	Durante el desembalaje del intercambiador de calor es obligatorio el uso de guantes de protección.
	**PRECAUCIÓN**	Tenga en cuenta posibles riesgos de tropiezo por el material de embalaje retirado.
	**INDICACIÓN**	Elimine el material de embalaje (madera) de manera inmediata y respetuosa con el medioambiente.
	**ATENCIÓN**	Está determinantemente prohibido fijar los cables de transporte de la grúa en el embalaje de madera. Si se transporta el intercambiador de calor mediante una grúa, hay que fijar el equipo siempre con cables de sujeción en todas las argollas de suspensión.
	**ATENCIÓN**	Asegúrese de que al fijar los dispositivos de sujeción (p. ej. grilletes, ganchos, mosquetones, cables) nunca coloque una mano o dedos sueltos entre el dispositivo de sujeción y las argollas de suspensión; en esa zona existe riesgo de aplastamiento.
	**ATENCIÓN**	Está estrictamente prohibido viajar en el intercambiador de calor durante el transporte con carretilla elevadora o grúa de nave. Existe riesgo de caídas.
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro de aplastamiento entre el intercambiador de calor y el suelo de la nave al descargar el intercambiador con la grúa de nave.
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro de vuelco del intercambiador de calor (depende del tipo de construcción). Los intercambiadores de calor con riesgo de vuelco deben fijarse inmediatamente en el suelo del lugar de emplazamiento (o asegurarse contra vuelco).
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro que entraña la caída de objetos desde el intercambiador de calor durante su transporte con una grúa de nave. No deje objetos (herramientas, material de embalaje) encima del intercambiador de calor.del intercambiador de calor.

	**ATENCIÓN**	Todas las personas que participan directa o indirectamente en el transporte del intercambiador de calor mediante grúa de nave están obligadas a llevar un casco protector.
	**ATENCIÓN**	Durante el montaje, el intercambiador de calor debe unirse fijamente al suelo/la construcción (mediante tornillos). Tenga en cuenta al respecto la capacidad de carga del suelo/la construcción.
	**ATENCIÓN**	Asegúrese de respetar las distancias de seguridad necesarias en el lugar de emplazamiento: mín. 2,5 m con respecto a paredes, muros, columnas, máquinas u otros intercambiadores de calor.
	**ATENCIÓN**	En caso de montaje en el exterior, el intercambiador de calor solo se puede poner en funcionamiento si se ha instalado un pararrayos adecuado.
	**ATENCIÓN**	Para la alimentación y evacuación del medio al/del intercambiador de calor deben emplearse mangueras que no tengan riesgo de rotura.

Funcionamiento en el exterior

Si el intercambiador de calor se pone en funcionamiento en el exterior, se debe utilizar suficiente líquido refrigerante (la cantidad de refrigerante depende del medio).

Si el intercambiador de calor se pone en funcionamiento en el exterior, debe instalarse un pararrayos adecuado.

A tener en cuenta durante el montaje

Durante el montaje del intercambiador de calor debe garantizarse en todo momento la posibilidad de purga de aire (acceso a las conexiones de purga). Si no hay conexiones de purga, la purga de aire debe llevarse a cabo a través de la red de tuberías. Deben evitarse bolsas de aire.

Durante el montaje de un intercambiador de calor deben tenerse en cuenta los requisitos legales de seguridad para casos de fuga (según el país de explotación).

Los intercambiadores de calor que funcionan con vapor deben montarse generalmente en vertical con los tubos en posición vertical. Los intercambiadores de calor que se monten con los tubos en horizontal deben instalarse con una inclinación de 3°a 5° hacia el lado de los condensados. Si el fabricante no ha tenido en cuenta esta indicación, debe respetarse en la instalación.

Los intercambiadores de calor con láminas deben montarse con las láminas en vertical. Precaución: los bordes de las láminas están afilados.

2.2 Procedimiento de montaje

Según el tipo de embalaje (p. ej. en caja de madera, fijada sobre palé) hay que proceder de la siguiente manera para realizar el montaje del intercambiador:

1. Transportar el intercambiador de calor hasta el lugar de uso definitivo.
2. Desembalar el intercambiador de calor según el tipo de embalaje.
3. Eliminar el material del embalaje (madera, plástico, metal) de manera respetuosa con el medioambiente.
4. Mover el intercambiador de calor con una carretilla elevadora/grúa de nave hasta el lugar de uso definitivo (fijar los ganchos de transporte/cuerdas de transporte en las argollas de sujeción del intercambiador de calor (si existen)).
5. Colocar el intercambiador de calor y retirar los ganchos/cuerdas de transporte.
6. Retirar y eliminar el material restante de embalaje (madera) de manera respetuosa con el medioambiente.
7. Conectar los conductos de medios al intercambiador de calor (tener en cuenta el sentido de flujo) y comprobar el nivel de estanqueidad.
8. Realizar el control final y poner en marcha el intercambiador de calor.

	**ATENCIÓN**	Los medios de elevación no deben fijarse en las conexiones ni en las tuberías. Los conductos de medios deben montarse de tal manera que durante el funcionamiento no estén sometidos a tensión ni a vibraciones.



Transporte y montaje de intercambiadores de calor (imágenes de ejemplo)

	**INDICACIÓN**	Asegúrese de desechar el material de embalaje de manera respetuosa con el medioambiente.

3 Funcionamiento normal

En el funcionamiento normal, el *intercambiador de calor* trabaja de forma completamente automática o accionado por el operador. En las proximidades inmediatas del intercambiador de calor no se requiere ningún manejo.

3.1 Riesgos residuales durante el funcionamiento normal

Incluso actuando con el máximo cuidado en la construcción, fabricación y el montaje de un intercambiador de calor y teniendo en cuenta todas las indicaciones relevantes de seguridad, en el funcionamiento normal pueden quedar riesgos residuales que han sido valorados mediante una evaluación de riesgos.

	**PELIGRO**	El funcionamiento del intercambiador de calor en atmósferas con peligros de explosión (zonas EX) está prohibido.
	**ATENCIÓN**	Asegúrese de proporcionar el nivel adecuado de protección contra congelación si usa el intercambiador de calor al aire libre.
	**ATENCIÓN**	Tenga en cuenta el peligro potencial de tropiezo en la zona de los conductos que van hacia el intercambiador de calor o parten de este.
	**ATENCIÓN**	Está prohibido subirse al intercambiador de calor, existe peligro de caída.
	**IMPORTANTE**	Si el volumen de suministro incluye una hoja de datos de seguridad para el medio que se va a emplear (p. ej. aceite térmico), es obligatorio respetar las indicaciones de dicha hoja de datos de seguridad. Es obligatorio leer la hoja de datos de seguridad.

4 Asistencia técnica/mantenimiento

	**IMPORTANTE**	Solo el personal formado y especializadas que hayan leído y entendido las instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento deben llevar a cabo tareas de servicio y mantenimiento.

5 Seguridad del explotador

Las presentes instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento se han elaborado y estructurado según la normativa vigente de la UE y contienen indicaciones de seguridad. El explotador del intercambiador de calor es el responsable de garantizar que el personal de montaje y mantenimiento reciba la información relevante para la seguridad necesaria y lea las presentes instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento. El cumplimiento de las propias indicaciones de seguridad es responsabilidad de cada persona implicada.

5.1 Indicaciones de seguridad para el explotador

	**IMPORTANTE**	Asegúrese de que toda persona que entra en contacto por primera vez con el intercambiador de calor haya leído y entendido las presentes instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento. Haga especial hincapié en el cumplimiento de las indicaciones de seguridad incluidas en las presentes instrucciones y sobre el propio intercambiador de calor. Guarde estas instrucciones en las inmediaciones del intercambiador de calor y entréguelas siempre al personal nuevo. Asegúrese de que nadie sin los conocimientos especializados requeridos trabaje en el intercambiador de calor.
	**INDICACIÓN**	El personal debe instruirse regularmente acerca del trabajo seguro con el intercambiador de calor. En este contexto debe tener en cuenta las disposiciones de seguridad nacionales de los/las trabajadores/as.
	**ATENCIÓN**	Asegúrese de que las indicaciones colocadas en el intercambiador de calor se encuentran en un estado legible perfecto. Rótulos de advertencia que estén dañados o ilegibles deben sustituirse inmediatamente.
	**PELIGRO**	Solo personal formado y especializado debe llevar a cabo el transporte, el emplazamiento, trabajos de transformación o el montaje.
	**PRECAUCIÓN**	Únicamente emplee piezas de repuesto originales. De lo contrario, los riesgos de responsabilidad de producto podrían verse afectados.
	**PELIGRO**	Las transformaciones en el intercambiador de calor y el montaje posterior de instalaciones adicionales solo están permitidos con la autorización de *KÜHNER Wärmetauscher GmbH & Co. KG* .
	**INDICACIÓN**	El explotador del intercambiador de calor se compromete a designar a los responsables del manejo, mantenimiento, reparación y conservación del equipo.

5.2 Bases

El intercambiador de calor ha sido diseñado con la máxima conciencia de seguridad y garantiza un alto nivel de seguridad técnica.

El intercambiador de calor se ha fabricado según los últimos avances de la tecnología y de conformidad con las disposiciones sanitarias y de seguridad vigentes. No obstante, en caso de funcionamiento defectuoso o de uso inadecuado pueden producirse los siguientes peligros:

- peligros que ponen en riesgo la vida y la salud de los usuarios o terceros
- peligros que ponen en riesgo el equipo y las pertenencias del explotador
- peligros que ponen en riesgo el uso eficiente del intercambiador de calor

5.3 Características de diseño

	**INDICACIÓN**	Los intercambiadores de calor de KÜHNER se han construido según los últimos avances de la tecnología y las prácticas habituales de la ingeniería. En este contexto, se han tenido en cuenta, en la medida de lo posible, los mecanismos de desgaste previsibles de manera razonable (corrosión, deformaciones, desgaste) según el uso intencionado del producto.

5.4 Indicaciones de seguridad en el intercambiador de calor

En el mismo intercambiador de calor se han colocado también indicaciones de seguridad que advierten de posibles riesgos o riesgos residuales. Se deben observar en todo momento las instrucciones que aparecen en el rótulo de seguridad del intercambiador de calor. Si a lo largo de la vida útil del intercambiador de calor, los rótulos de seguridad pierden el color o sufren daños, deben sustituirse inmediatamente por otros nuevos. La legibilidad e integridad de los rótulos debe revisarse en intervalos regulares.

Los pictogramas de advertencias, prohibiciones y obligaciones colocados en el intercambiador de calor son los siguientes:

Pictogramas empleados	Descripción
	Advertencia de peligro por carretilla elevadora
	Advertencia de caída de cargas
	Advertencia de superficies calientes (peligro de quemaduras)
	Obligación de llevar casco
	Obligación de llevar guantes protectores
	Obligación de llevar zapatos de seguridad
	Obligación de leer las instrucciones de funcionamiento
	Prohibido el acceso a personas no autorizadas

5.5 Obligaciones y determinaciones generales de seguridad

Por norma general, durante el manejo del intercambiador de calor deben tenerse en cuenta las siguientes obligaciones y disposiciones de seguridad:

- El intercambiador de calor solo debe utilizarse si está limpio y en perfectas condiciones.
- En las reparaciones solo se deben emplear piezas de repuesto originales.
- Las indicaciones de seguridad y las indicaciones de manejo de las instrucciones de funcionamiento de los componentes empleados deben respetarse en todo momento.
- Solo las personas formadas e instruidas o cualificadas pueden realizar trabajos en el intercambiador de calor.
- Los trabajos de mantenimiento deben llevarse a cabo y documentarse según el plano adjunto de mantenimiento.
- Al trabajar con el intercambiador de calor deben aplicarse las disposiciones de seguridad nacionales de los/las trabajadores/as y las normas nacionales de seguridad y prevención de accidentes.

5.6 Indicaciones relativas a la seguridad en la máquina

- El interior del intercambiador de calor debe mantenerse siempre limpio y libre de impurezas. Todos los objetos innecesarios para la producción deben retirarse de las proximidades inmediatas de la máquina.
- Para realizar tareas de mantenimiento, reparación o ajuste puede ser necesario equipar el entorno de trabajo con una fuente adicional de iluminación.
- Si se derraman líquidos o aceites deben limpiarse inmediatamente para evitar resbalones y lesiones por caídas.
- No se deben depositar objetos ni herramientas sobre el intercambiador de calor.
- Personas no autorizadas no deben subir al intercambiador de calor ni a las instalaciones anexas (del explotador).

6 Descripción del intercambiador de calor

Un intercambiador de calor consta principalmente de los siguientes componentes:

Intercambiador de calor ①

Conexión de alimentación de medios ②
Aquí se conecta el conducto para la alimentación de medios.

Conexión de evacuación de medios ③
Aquí se conecta el conducto para la evacuación de medios.



Componentes del intercambiador de calor (imagen de ejemplo)

7 Puesta en marcha

	**ATENCIÓN**	La primera puesta en marcha solamente puede ser realizada por personal debidamente cualificado (un requisito indispensable es haber recibido la correspondiente formación y las instrucciones de seguridad, así como haber leído y comprendido las instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento).

Antes de la primera puesta en marcha deben comprobarse los siguientes puntos:

- Se ha atornillado el intercambiador de calor a la estructura de la nave (por ejemplo, suelo de la nave)?
- Se ha atornillado el intercambiador de calor al sistema de canalización?
- Se han conectado correctamente los conductos de medios al intercambiador de calor?
- Están colocados todos los rótulos de protección y advertencia en el intercambiador de calor?
- Se han retirado todos los objetos (p. ej. herramientas, material de montaje, etc.) de la zona del intercambiador de calor?
- Ha sido instruido el personal operario?

El intercambiador de calor solamente puede ponerse en marcha tras verificar todas las funciones y comprobar que estas funcionan correctamente.

Indicaciones para la puesta en marcha y el funcionamiento:

- Durante la puesta en marcha debe garantizarse un calentamiento uniforme (p. ej., sin alimentación de vapor a sacudidas) para evitar así tensiones térmicas irregulares.
- Los intercambiadores de calor solamente deben ponerse en funcionamiento en cuanto fluya la suficiente cantidad de ambos medios (interior y exterior del tubo).
- Los intercambiadores de calor deben protegerse de los medios agresivos.
- En caso de que la temperatura de entrada de aire fresco sea inferior a 3 °C, el intercambiador de calor se debe proteger contra las heladas con un sistema de monitorización en el lado del aire y del agua (también contra el condensado en el caso de usar vapor como medio). Utilizar líquidos refrigerantes autorizados en la concentración apropiada. Durante los periodos de inactividad del invierno, los intercambiadores de calor deben vaciarse por completo para evitar posibles daños por heladas.
- A fin de evitar la corrosión, no se permite someter al agua de alimentación a un proceso de tratamiento para la generación de vapor. Durante una parada de la instalación, debe asegurarse especialmente que no puede penetrar ni oxígeno (O_2) ni dióxido de carbono (CO_2) en el intercambiador de calor.
- El intercambiador de calor debe estar completamente vacío durante la parada de la instalación, es decir, no debe haber nada de condensado dentro del intercambiador de calor.
- En cada conexión de condensado del intercambiador de calor se debe haber montado una trampa de vapor en el punto más bajo del intercambiador de calor.

8 Mantenimiento, resolución de averías, reparaciones

	**INDICACIÓN**	El mantenimiento, la limpieza y la resolución de averías solo deben ser llevadas a cabo por especialistas técnicos con una formación específica para el producto, así como una formación mecánica y/o electrónica básica.
	**ATENCIÓN**	El suministro de energía debe desactivarse siempre para realizar la limpieza, el mantenimiento o la reparación y protegerse contra una nueva puesta en marcha no autorizada.
	**INDICACIÓN**	Todos los componentes desmontados durante el mantenimiento o la reparación deben eliminarse de manera respetuosa con el medioambiente.

8.1 Riesgos residuales durante asistencia técnica/mantenimiento

Incluso actuando con el máximo cuidado en la construcción, fabricación y el montaje de un intercambiador de calor y teniendo en cuenta todas las indicaciones relevantes de seguridad, durante las tareas de servicio y mantenimiento pueden quedar peligros residuales que han sido valorados mediante una evaluación de riesgos.

	**ATENCIÓN**	Si es necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento en el intercambiador de calor, se debe enfriar previamente el intercambiador de calor (la duración de enfriamiento depende de la temperatura de servicio).
	**ATENCIÓN**	Está prohibido abrir los conductos de alimentación de medio durante el funcionamiento normal. En caso de un mantenimiento o reparación, los conductos de alimentación de medio solamente pueden abrirse si el medio se ha enfriado hasta una temperatura < 35 °C.
	**ATENCIÓN**	Durante el vaciado del intercambiador de calor, asegurarse de que no se pone en peligro la seguridad de las personas y de que no se causan daños al medioambiente.

8.2 Equipamiento de protección necesario para asistencia técnica/mantenimiento/limpieza

El personal encargado de realizar los trabajos de servicio, mantenimiento o reparación está obligado a llevar el siguiente equipamiento de protección:

	**PRECAUCIÓN**	Durante los trabajos de asistencia técnica y mantenimiento es obligatorio el uso de guantes protectores.
	**PRECAUCIÓN**	Durante los trabajos de asistencia técnica y mantenimiento es obligatorio el uso de zapatos de seguridad.
	**PRECAUCIÓN**	Durante los trabajos de asistencia técnica y mantenimiento es obligatorio el uso de casco protector.

8.2.1 Trabajos de mantenimiento y limpieza e intervalos (recomendados)

Tarea	Intervalo
Limpiar el intercambiador de calor por completo (p. ej., barrer, aspirar	como mínimo cada 6 meses
Fregar los líquidos/medio debajo del intercambiador de calor	como mínimo cada 6 meses
Comprobar si existen fugas en el intercambiador de calor/conductos	como mínimo cada 6 meses

8.3 Reparaciones

En caso de que sea necesario realizar una reparación, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

	**ATENCIÓN**	Si realiza trabajos de reparación por cuenta propia, pasará a ser considerado como fabricante y, por tanto, será responsable de que el intercambiador de calor cumpla con la normativa. En estos casos, el fabricante *Kühner Wärmetauscher GmbH & Co. KG* dejará de ser considerado responsable.

1. Deben respetarse las indicaciones de seguridad.
2. No realizar nunca trabajos de soldadura o soldadura indirecta si el dispositivo está sometido a presión o si hay restos de líquido en el intercambiador de calor.
3. Asegurarse de que el dispositivo no está conectado con el sistema y que todas las fuentes de presión y energía están desconectadas.
4. Como explotador, tiene la responsabilidad de recoger los líquidos de calefacción y refrigeración y evitar que lleguen al alcantarillado o a las aguas subterráneas. Debe preverse la colocación de dispositivos de protección.
5. Los trabajos de soldadura o soldadura indirecta solamente pueden realizarlos personal especializado con la debida formación.
6. Se debe utilizar el equipamiento de protección personal necesario.

Tras la reconexión después de la reparación, se debe limpiar a fondo el intercambiador de calor y comprobar que no hay piezas sueltas.

	**ATENCIÓN**	Solo se puede garantizar un funcionamiento perfecto con el uso de piezas originales

8.4 Placa de características

La placa de características varía en función del producto, el medio utilizado y el diseño.

La placa de características está situada en un punto bien visible del intercambiador de calor.

No se pueden superar los valores indicados de temperatura y de presión de trabajo admisibles. El valor de referencia siempre es el medio en las tuberías.

9 Puesta fuera de servicio del intercambiador de calor

9.1 Bases

	**INDICACIÓN**	En caso de una parada definitiva, las piezas de la instalación deben eliminarse de manera respetuosa con el medioambiente y por tipos (el metal al correspondiente depósito de chatarra, el plástico al contenedor de plásticos, los aceites usados y los líquidos conforme a las especificaciones legales, etc.).
	**INDICACIÓN**	Deseche la chatarra electrónica de manera ecológica (de conformidad con 2012/19/UE – Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos).

Asegúrese de que los productos básicos incluidos en esta instalación se eliminan correctamente. Antes de eliminar los materiales y piezas de la instalación, compruebe si existe la posibilidad de reciclarlos. Opte siempre por el reciclaje en la medida de lo posible.

Una eliminación negligente o incorrecta puede causar daños imprevisibles. Cuide de usted y de nosotros, de nuestros descendientes, de la naturaleza, del medio ambiente, de la economía. Por este motivo, deseche los materiales y las piezas de la instalación de manera respetuosa con el ser humano, la naturaleza y el medioambiente.

Respete para ello las indicaciones del fabricante, así como las leyes y los reglamentos aplicables.

En caso de una parada temporal, por ejemplo en invierno, prestar atención a la posibilidad de riesgo de congelación.

9.2 Materiales y componentes de la instalación

Los materiales y componentes de la instalación deben eliminarse por separado según las materias primas:

- Aluminio, otros metales
- Cobre de componentes y conductores eléctricos
- Plásticos
- Aceite (medio), conforme a las especificaciones legales

Optar siempre por el reciclaje en la medida de lo posible.