



## La teoría detrás de la transferencia de calor

Intercambiadores de calor de placas



# VISTA INTERIOR

## 2. Teoría de la transferencia de calor

Intercambiadores de calor  
Teoría de la transferencia de calor  
Tipos de intercambiadores de calor

## 4. Método de cálculo

Programa de temperaturas  
Carga térmica  
Diferencia de temperatura media logarítmica  
Longitud térmica  
Densidad  
Refrigeración  
Caudal  
Pérdida de presión  
Calor específico  
Viscosidad  
Coeficiente global de transferencia de calor  
Método de cálculo  
Materiales de construcción  
Limitaciones de presión y temperatura  
Incrustaciones y factores de incrustación

## 8. Gama de productos

## 9. Aplicaciones

Selección de intercambiador de calor agua/agua  
Selección de intercambiador de calor agua/aceite  
Selección de intercambiador de calor agua/glicol

## 10. Construcción de intercambiadores de calor de placas

Componentes de intercambiadores de calor de placas  
Intercambiadores de calor de placas soldados por brazing  
Intercambiadores de calor de placas soldados por fusión

## 11. Montaje

## 11. Instalación

# Teoría de transferencia de calor

Las leyes naturales de la física siempre permiten que la energía impulsora en un sistema fluya hasta que se alcanza el equilibrio. El calor se transfiere desde el cuerpo más caliente o el fluido más caliente, siempre que exista una diferencia de temperatura, y será transferido al medio más frío.

Un intercambiador de calor sigue este principio en su intento de alcanzar la igualación. En un intercambiador de calor de tipo placas, el calor penetra fácilmente la superficie que separa el medio caliente del medio frío. Por lo tanto, es posible calentar o enfriar fluidos o gases que tienen niveles mínimos de energía.

La teoría de la transferencia de calor de un medio a otro, o de un fluido a otro, se determina por varias reglas básicas.

- El calor siempre se transferirá de un medio caliente a un medio frío.
- Siempre debe existir una diferencia de temperatura entre los medios.
- El calor perdido por el medio caliente es igual a la cantidad de calor ganada por el medio frío, excepto por las pérdidas hacia el entorno.

## Intercambiadores de calor

Un intercambiador de calor es un equipo que transfiere continuamente calor de un medio a otro. Existen dos tipos principales de intercambiadores de calor.

- Intercambiador de calor directo, donde ambos medios están en contacto directo entre sí. Se da por hecho que los medios no se mezclan.

Un ejemplo de este tipo de intercambiador de calor es una torre de enfriamiento, donde el agua se enfría mediante el contacto directo con el aire.

- Intercambiador de calor indirecto, donde ambos medios están separados por una pared a través de la cual se transfiere el calor.

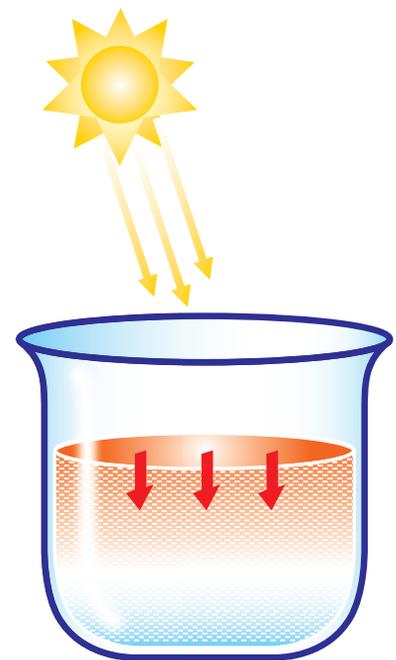
## Teoría de la transferencia de calor

El calor puede transferirse mediante tres métodos.

- **Radiación** – La energía se transfiere mediante radiación electromagnética. Un ejemplo es el calentamiento de la Tierra por el sol.
- **Conducción** – La energía se transfiere entre sólidos o fluidos estacionarios mediante el movimiento de átomos o moléculas.
- **Convección** – La energía se transfiere mezclando una parte de un medio con otra parte.

a) **Convección natural**, donde el movimiento del medio depende completamente de la diferencia de densidad, y las diferencias de temperatura se equilibran.

b) **Convección forzada**, donde el movimiento del medio depende total o parcialmente del efecto de una influencia externa. Un ejemplo de esto es una bomba que provoca el movimiento de un fluido.



Radiación

### Tipos de intercambiadores de calor

En este folleto se abordan únicamente los intercambiadores de calor indirectos, es decir, aquellos en los que los medios no se mezclan, sino que el calor se transfiere a través de superficies de intercambio térmico.

Las pérdidas de temperatura por radiación pueden descartarse al considerar los intercambiadores de calor en este folleto. Los intercambiadores de calor indirectos están disponibles en varios tipos principales (de placas, de carcasa y tubos, espirales, etc.). En la mayoría de los casos, el tipo de placas es el más eficiente. Generalmente ofrece la mejor solución a los problemas térmicos, proporcionando los límites más amplios de presión y temperatura dentro de las restricciones del equipo actual.

Las ventajas más destacadas de un intercambiador de calor de placas son:

- Ocupa mucho menos espacio que un intercambiador de calor tradicional de carcasa y tubos.

- Material delgado para la superficie de transferencia de calor: esto permite una transferencia óptima del calor, ya que solo debe atravesar un material fino.

- Alta turbulencia en el medio: esto genera una mayor convección, lo que resulta en una transferencia de calor eficiente entre los medios. La consecuencia de este mayor coeficiente de transferencia de calor por unidad de área no solo es una menor necesidad de superficie, sino también una operación más eficiente.

Efecto autolimpiante gracias a la alta turbulencia. Por lo tanto, en comparación con los intercambiadores de carcasa y tubos tradicionales, el ensuciamiento de las superficies de transferencia de calor se reduce considerablemente. Esto significa que los intercambiadores de placas pueden permanecer en servicio mucho más tiempo entre intervalos de limpieza.

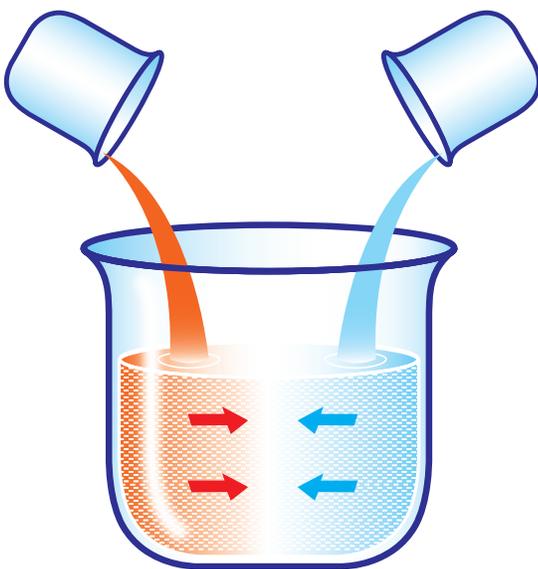
- Flexibilidad: el intercambiador de placas consiste en una estructura que contiene varias placas de transferencia de calor. Puede ampliarse fácilmente para aumentar la capacidad. Además, es fácil de abrir para fines de limpieza (esto solo aplica a los intercambiadores con juntas, no a los soldados por brazing o por fusión).

- Longitud térmica variable: la mayoría de los intercambiadores de placas fabricados por Alfa Laval están disponibles con dos patrones de prensado diferentes

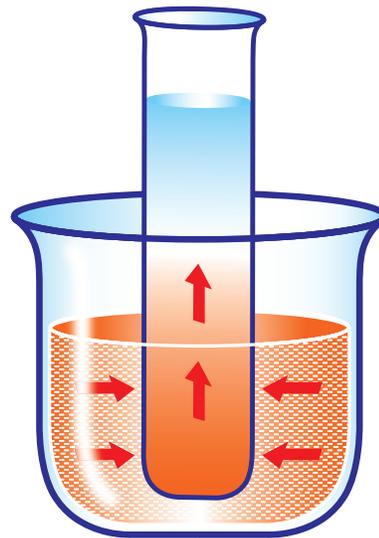
Cuando la placa tiene un patrón estrecho, la caída de presión es mayor y el intercambiador es más efectivo. Este tipo tiene un canal térmico largo.

Cuando la placa tiene un patrón ancho, la caída de presión es menor y el coeficiente de transferencia de calor también algo menor. Este tipo tiene un canal térmico corto.

Cuando se colocan dos placas con diferentes patrones de prensado una junto a la otra, se obtiene un compromiso entre canales largos y cortos, así como entre caída de presión y efectividad.

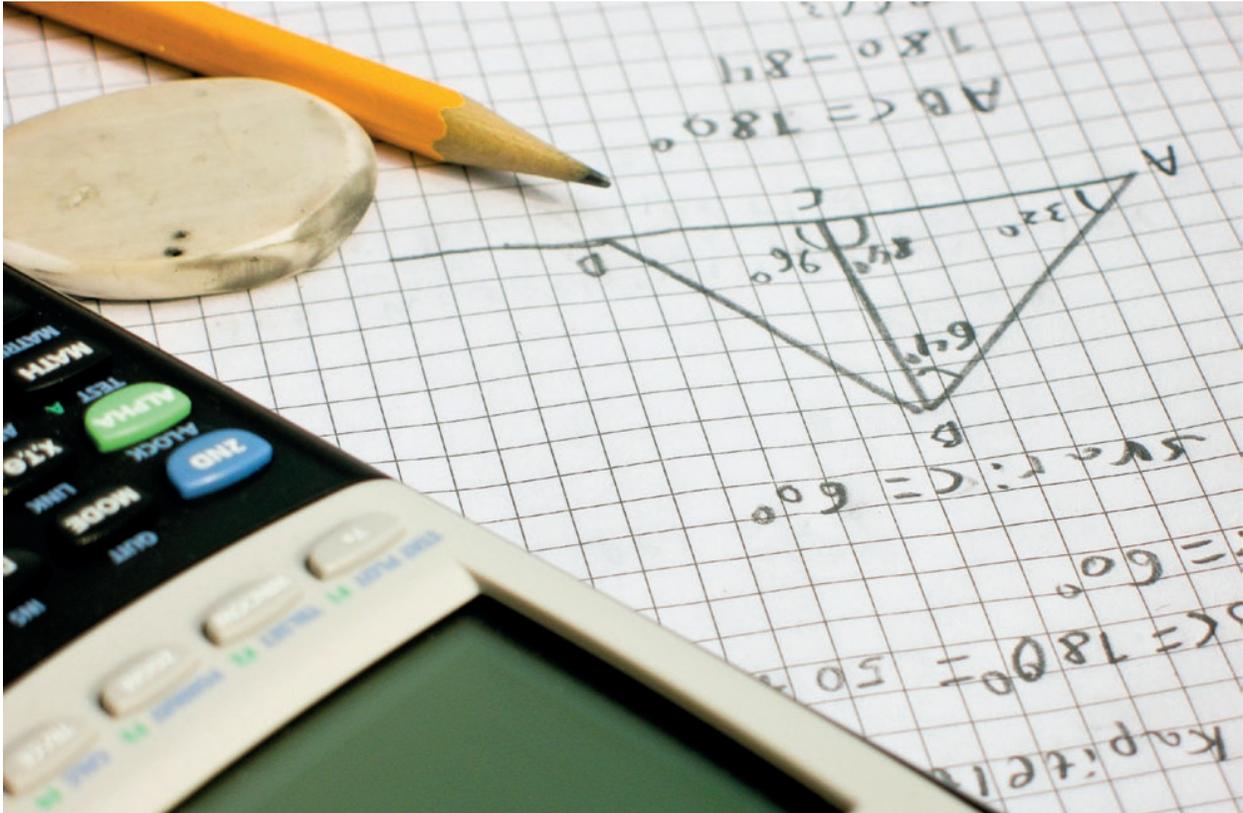


Convección



Conducción

# Método de cálculo



Para resolver un problema térmico, debemos conocer varios parámetros. A partir de ellos, se pueden determinar otros datos. Los seis parámetros más importantes son los siguientes:

La cantidad de calor a transferir (carga térmica).

Las temperaturas de entrada y salida en los lados primario y secundario.

La pérdida de presión máxima permitida en los lados primario y secundario.

La temperatura máxima de operación.

La presión máxima de operación.

El caudal en los lados primario y secundario.

Si se conocen el caudal, el calor específico y la diferencia de temperatura en un lado, se puede calcular la carga térmica. (Ver también página 6).

## Programa de temperaturas

Esto se refiere a las temperaturas de entrada y salida de ambos medios en el intercambiador de calor:

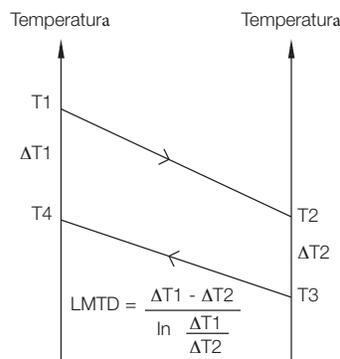
T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada – lado caliente

T<sub>2</sub> = Temperatura de salida – lado caliente

T<sub>3</sub> = Temperatura de entrada – lado frío

T<sub>4</sub> = Temperatura de salida – lado frío

El programa de temperaturas se muestra en el siguiente diagrama.



## Carga térmica

Despreciando las pérdidas de calor hacia la atmósfera, que son insignificantes, el calor perdido (carga térmica) por un lado de un intercambiador de placas es igual al calor ganado por el otro.

La carga térmica (P) se expresa en kW o kcal/h.

## Diferencia de temperatura media logarítmica (LMTD)

La LMTD es la fuerza impulsora efectiva en el intercambiador de calor. Mirar el diagrama de la izquierda.

## Longitud térmica

La longitud térmica ( $\theta$ ) es la relación entre la diferencia de temperatura  $\delta t$  en un lado y la LMTD:

$$\theta = \frac{\delta t}{LMTD}$$

La longitud térmica describe cuán difícil es una tarea desde el punto de vista térmico.

## Densidad

La densidad ( $\rho$ ) es la masa por unidad de volumen y se expresa en kg/m<sup>3</sup> o kg/dm<sup>3</sup>.

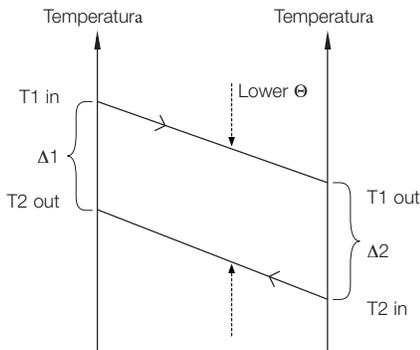
## Enfriamiento

En algunas aplicaciones, como por ejemplo en sistemas de refrigeración, el programa de temperaturas es muy ajustado, con diferencias mínimas entre las temperaturas de entrada y salida. Esto da lugar a lo que denominamos aplicaciones de alta theta, que requieren unidades con alto valor de theta. Las aplicaciones de alta theta son aquellas en las que  $\Theta > 1$  y se caracterizan por: Placas largas, que permiten un mayor tiempo de permanencia del fluido para su enfriamiento.

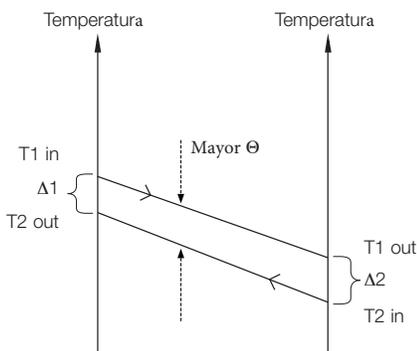
Profundidad de prensado baja, lo que implica menor volumen de fluido por placa a enfriar.

Los intercambiadores de calor de placas son superiores a los intercambiadores de carcasa y tubos en lo que respecta a los valores de theta. Los intercambiadores de carcasa y tubos pueden alcanzar un valor máximo de theta cercano a 1, mientras que los intercambiadores de placas pueden alcanzar valores de theta de 10 o más.

Para que un intercambiador de carcasa y tubos supere un valor de theta de 1, es necesario conectar varios intercambiadores en serie.



El diagrama muestra que grandes diferencias de temperatura generan valores bajos de theta.



El diagrama muestra que pequeñas diferencias de temperatura generan valores altos de theta.

## Caudal

Este puede expresarse de dos formas: por peso o por volumen.

Las unidades de caudal por peso son kg/s o kg/h.

Las unidades de caudal por volumen son m<sup>3</sup>/h o l/min.

Para convertir unidades de volumen a unidades de peso, es necesario multiplicar el caudal volumétrico por la densidad. El caudal máximo suele determinar qué tipo de intercambiador de calor es el más adecuado para una aplicación específica. Los intercambiadores de calor de placas Alfa Laval pueden utilizarse para caudales desde 0,05 kg/s hasta 1.400 kg/s.

En términos de volumen, esto equivale a 0,18 m<sup>3</sup>/h hasta 5.000 m<sup>3</sup>/h en aplicaciones con agua. Si el caudal supera estos valores, se recomienda consultar con su representante local de Alfa Laval.

## Pérdida de carga

La pérdida de carga ( $\Delta p$ ) está directamente relacionada con el tamaño del intercambiador de calor de placas. Si es posible aumentar la pérdida de carga permitida (y aceptar un mayor coste de bombeo), el intercambiador de calor podrá ser más pequeño y menos costoso. Como referencia, se consideran normales las pérdidas de presión entre 20 y 100 kPa para aplicaciones de agua/agua.

## Calor específico

El calor específico ( $c_p$ ) es la cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de 1 kg de una sustancia en un grado centígrado.

El calor específico del agua a 20 °C es de 4,182 kJ/kg °C o 1,0 kcal/kg °C.

## Viscosidad

La viscosidad es una medida de la facilidad con la que fluye un líquido.

Cuanto menor es la viscosidad, más fácilmente fluye el líquido.

Se expresa en centipoise (cP) o centistoke (cSt).

## Coefficiente global de transferencia de calor

El coeficiente global de transferencia de calor ( $k$ ) es una medida de la resistencia al flujo de calor, compuesta por las resistencias del material de la placa, la cantidad de incrustaciones, la naturaleza de los fluidos y el tipo de intercambiador utilizado.

Se expresa en W/m<sup>2</sup> °C o kcal/h·m<sup>2</sup> °C.

$$P = m \times c_p \times \delta t$$

Where;

$P$  = Heat load (kW)

$m$  = Mass flow (kg/s)

$c_p$  = Specific heat (kJ/kg °C)

$\delta t$  = Difference between inlet and outlet temperatures on one side (°C)

## Método de cálculo

La carga térmica de los intercambiadores de calor deriva de las 2 siguientes fórmulas:

### 1. Cálculo de potencia, Theta y LMTD

$$P = m \cdot c_p \cdot \delta t \quad (m = \frac{P}{c_p \cdot \delta t} ; \delta t = \frac{P}{m \cdot c_p})$$

$$P = k \cdot A \cdot \text{LMTD}$$

Where:

P = carga de calor (kW)

m = caudal másico (kg/s)

$c_p$  = calor específico (kJ/kg °C)

$\delta t$  = diferencia de temperatura entre entrada y salida de un lado (°C)

k = coeficiente de transferencia de calor (W/m<sup>2</sup> °C)

A = área de transferencia de calor (m<sup>2</sup>)

LMTD = diferencia logarítmica media de temperaturas

$$\Theta = \text{Valor de theta} = \frac{\delta t}{\text{LMTD}} = \frac{k \cdot A}{m \cdot c_p}$$

T1 = Temperatura de entrada lado caliente

T2 = Temperatura de salida lado caliente

T3 = Temperatura de entrada lado frío

T4 = Temperatura de salida lado frío

LMTD se puede calcular utilizando la siguiente fórmula, donde  $\Delta T1 = T1 - T4$  and  $\Delta T2 = T2 - T3$

$$\text{LMTD} = \frac{\Delta T1 - \Delta T2}{\ln \frac{\Delta T1}{\Delta T2}}$$

### 2. Coeficiente de transferencia de calor y margen de diseño

El coeficiente de transferencia de calor k se define:

$$\text{Donde: } \frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda} + R_f = \frac{1}{k_c} + R_f$$

$$\text{El margen de diseño (M) se calcula como } = \frac{k_c - k}{k}$$

$\alpha_1$  = Coeficiente de transferencia de calor entre el medio caliente y la superficie de intercambio térmico (W/m<sup>2</sup>·°C)

$\alpha_2$  = Coeficiente de transferencia de calor entre la superficie de intercambio térmico y el medio frío (W/m<sup>2</sup>·°C)

$\delta$  = Espesor de la superficie de intercambio térmico (m)

$R_f$  = Factor de incrustación (m<sup>2</sup>·°C/W)

$\lambda$  = The thermal conductivity of the material separating the medias (W/m °C)

$k_c$  = Coeficiente de transferencia de calor limpio ( $R_f = 0$ ) (W/m<sup>2</sup>·°C)

k = Coeficiente de transferencia de calor de diseño (W/m<sup>2</sup>·°C)

M = Margen de diseño (%)

La combinación de estas dos fórmulas da como resultado:

$$M = k_c \cdot R_f$$

Es decir, cuanto mayor sea el valor de  $k_c$ , menor será el valor de  $R_f$  necesario para alcanzar el mismo margen de diseño..

Cada parámetro en la ecuación mostrada puede influir en la elección del intercambiador de calor.

La elección de los materiales normalmente no influye en la eficiencia, sino en la resistencia y las propiedades de corrosión de la unidad.

En un intercambiador de calor de placas, tenemos las ventajas de pequeñas diferencias de temperatura y espesores de placa entre 0,3 y 0,6 mm.

Los valores alfa son producto de la alta turbulencia, y el factor de incrustación suele ser muy bajo.

Esto da lugar a un valor k que, en condiciones favorables, puede estar en el orden de 8.000 W/m<sup>2</sup>.°C.

Con los intercambiadores de calor tradicionales de carcasa y tubos, el valor k estará por debajo de 2.500 W/m<sup>2</sup>.°C.

#### 1. Pérdida de presión

Cuanto mayor sea la pérdida de presión permitida, más pequeño podrá ser el intercambiador de calor.

#### 2. LMTD (Diferencia media logarítmica de temperatura)

Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre los medios, más pequeño será el intercambiador de calor.

### Materiales de construcción

Las placas de acero inoxidable de alta calidad AISI 316 se utilizan en la mayoría de los intercambiadores de calor Alfa Laval para aplicaciones agua/agua.

Cuando el contenido de cloruros (como se muestra en las tablas de la página 9) no requiere AISI 316, puede utilizarse a veces el material de acero inoxidable AISI 304, que es más económico.

También hay disponibles varios otros materiales de placas para distintas aplicaciones.

En los intercambiadores de calor de placas soldados o unidos por fusión de Alfa Laval, siempre se utiliza AISI 316. Para agua salada o agua salobre, solo debe utilizarse titanio.

### Limitaciones de presión y temperatura

La temperatura y presión máximas permitidas influyen en el coste del intercambiador de calor.

Como regla general, cuanto menores sean la temperatura y presión máximas, menor será el coste del intercambiador de calor.

### Ensuciamiento y factores de ensuciamiento

La tolerancia al ensuciamiento puede expresarse como un margen de diseño (M), es decir, un porcentaje adicional de superficie de transferencia de calor, o como un factor de incrustación (Rf), expresado en unidades m<sup>2</sup>.°C/W o m<sup>2</sup>.h.°C/kcal.

El valor Rf debe ser mucho menor en un intercambiador de calor de placas que en uno de carcasa y tubos. Hay dos razones principales para esto:

**1. Valores k más altos significan factores de incrustación más bajos** El diseño de los intercambiadores de placas genera una turbulencia mucho mayor, lo que se traduce en una eficiencia térmica superior en comparación con los de carcasa y tubos.

Un valor k típico (agua/agua) para un intercambiador de placas es de 6.000–7.500 W/m<sup>2</sup>.°C

Un intercambiador de carcasa y tubos típico ofrece solo 2.000–2.500 W/m<sup>2</sup>.°C

Un valor Rf típico usado para intercambiadores de carcasa y tubos es 1 × 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>.°C/W.

Con valores k de 2.000–2.500 W/m<sup>2</sup>.°C, esto da un margen (M) de 20–25% (M = kc × Rf)

Para lograr un M = 20–25% en un intercambiador de placas con 6.000–7.500 W/m<sup>2</sup>.°C, el valor Rf debería ser solo de 0,33 × 10<sup>4</sup> m<sup>2</sup>.°C/W

### 2. Diferencia en cómo se añade el margen

En un intercambiador de calor de carcasa y tubos, el margen suele añadirse aumentando la longitud de los tubos, manteniendo el mismo caudal por tubo. En cambio, en un intercambiador de calor de placas, el margen se añade añadiendo canales en paralelo, lo que reduce el caudal por canal, disminuye la turbulencia y eficiencia térmica, y aumenta el riesgo de incrustaciones. Un factor de incrustación demasiado alto puede provocar más incrustaciones, en lugar de prevenirlas.

Para un intercambiador de placas en una aplicación agua/agua, un margen de entre 0–15%, dependiendo de la calidad del agua, suele ser suficiente.

$$\text{LMTD} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln \frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}}$$
$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{\delta}{\lambda} + R_f = \frac{1}{k_c} + R_f$$

## Gama de productos

Los intercambiadores de calor de placas incluidos en este folleto son adecuados para la mayoría de los trabajos de transferencia de calor relativamente simples, utilizando agua, aceite o glicol como medios.

En cuanto a la eficiencia de transferencia de calor y la operación económica, el intercambiador de calor de placas es insuperable en aplicaciones de HVAC, refrigeración, calentamiento de agua sanitaria, así como en calefacción y enfriamiento industrial.

La gama de productos de intercambiadores de placas de Alfa Laval es muy amplia:

Desde las unidades más grandes con superficies máximas de hasta 3.000 m<sup>2</sup> y caudales de aproximadamente 5.000 m<sup>3</sup>/h

Hasta unidades más pequeñas con áreas de transferencia de calor de menos de 1 m<sup>2</sup> y caudales desde 0,18 m<sup>3</sup>/h

Cada intercambiador de calor del catálogo puede desempeñar una variedad de funciones.

Las aplicaciones incluyen el calentamiento y enfriamiento de diferentes fluidos en fábricas, aplicaciones HVAC, enfriamiento de procesos, componentes en equipos de aire acondicionado, etc.

La lista de aplicaciones es considerable.

No todos los tipos de intercambiadores de placas están incluidos en este folleto.

Si necesitas más información, no dudes en contactarnos.



Intercambiadores de calor de placas con juntas



Intercambiadores de calor de placas termosoldados



Intercambiadores de calor de placas unidas por fusión

# Aplicaciones

Aunque el principio de transferencia de calor es el mismo independientemente del medio utilizado, es importante diferenciar las aplicaciones entre sí.

La mayoría de los usos se agrupan en tres aplicaciones principales:



## Agua/agua

La mayor parte de nuestra producción de intercambiadores de calor se utiliza en aplicaciones agua/agua, es decir, agua que se calienta o enfría con agua. Esto puede lograrse mediante diferentes métodos: Cuando el agua debe enfriarse Se utiliza agua a menor temperatura, por ejemplo, proveniente de una torre de enfriamiento, lago, río o mar. Cuando el agua debe calentarse Se utiliza agua a mayor temperatura, por ejemplo, de calefacción urbana, caldera o agua de proceso caliente.

### Usos típicos de los intercambiadores de placas

Calefacción/enfriamiento urbano  
Calentamiento de agua sanitaria  
Calentamiento de piscinas  
Recuperación de calor (enfriamiento de motores)  
Control de temperatura en piscifactorías  
Industria del acero – enfriamiento de hornos  
Industria energética – enfriamiento central  
Industria química – enfriamiento de procesos

Plate material	Maximum temperature °C			
	60°C	80°C	100°C	120°C
Chloride content (ppm)				
10 ppm	304	304	304	316
25 ppm	304	304	316	316
50 ppm	316	316	316	Ti
80 ppm	316	316	316	Ti
150 ppm	316	Ti	Ti	Ti
300 ppm	Ti	Ti	Ti	Ti
Gasket material	Nitrile			
	EPDM			



## Agua/aceite

En algunas industrias, el aceite debe enfriarse utilizando agua. Esta agua, una vez calentada por el aceite, puede conectarse a un sistema de recuperación de calor, aprovechando la energía térmica del aceite para otros usos, como el calentamiento de agua sanitaria, entre otros.

### Usos típicos de los intercambiadores de placas

Enfriamiento de aceite hidráulico  
Enfriamiento de aceite de temple  
Enfriamiento de aceite de motor en bancos de prueba de motores  
Con aceite sintético, puede ser necesario utilizar juntas especiales. Para estas aplicaciones, se recomienda contactar directamente con Alfa Laval. Los intercambiadores de calor de placas pueden funcionar con aceites que tengan viscosidades de hasta 2.500 centiPoise.

Plate material	Maximum temperature °C			
	60°C	80°C	100°C	120°C
Chloride content (ppm)				
10 ppm	304	304	304	316
25 ppm	304	304	316	316
50 ppm	316	316	316	Ti
80 ppm	316	316	316	Ti
150 ppm	316	Ti	Ti	Ti
300 ppm	Ti	Ti	Ti	Ti
Gasket material	Nitrile			



## Agua/glycol

Cuando existe riesgo de congelación, se debe añadir glicol al agua. El glicol tiene una capacidad calorífica diferente a la del agua, por lo que se necesita una superficie de transferencia de calor algo mayor para realizar la misma función. Por otro lado, las propiedades físicas de los distintos tipos de glicol son bastante similares.

### Usos típicos de los intercambiadores de placas

Como intercambiador intermedio en una bomba de calor  
Producción de agua fría en fábricas de alimentos  
Enfriamiento de circuitos de aire acondicionado  
Sistemas de calefacción solar

- Etilenglicol (mono, di o tri)
- Propilenglicol

Plate material	Maximum temperature °C			
	60°C	80°C	100°C	120°C
Chloride content (ppm)				
10 ppm	304	304	304	316
25 ppm	304	304	316	316
50 ppm	316	316	316	Ti
80 ppm	316	316	316	Ti
150 ppm	316	Ti	Ti	Ti
300 ppm	Ti	Ti	Ti	Ti
Gasket material	Nitrile			
	EPDM			

# Construcción de un intercambiador de calor de placas

Un intercambiador de calor de placas está compuesto por una serie de placas de transferencia de calor que se mantienen en su lugar entre una placa fija y una placa de presión móvil, formando una unidad completa.

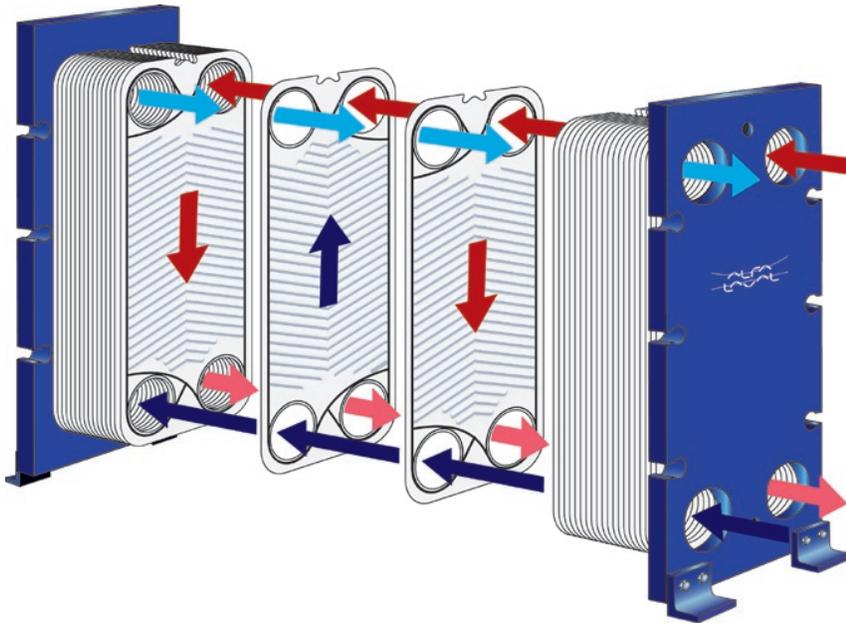
Cada placa de transferencia de calor tiene un sistema de juntas que crea dos circuitos de canal separados.

La disposición de las juntas (juntas de campo y de anillo) permite el flujo a través de canales individuales, de modo que los medios primario y secundario circulan en contracorriente.

Gracias al diseño de las juntas, los medios no pueden mezclarse.

Las placas están corrugadas, lo que genera turbulencia en los fluidos al pasar por la unidad.

Esta turbulencia, junto con la relación entre el volumen del medio y el tamaño del intercambiador, proporciona un coeficiente de transferencia de calor efectivo.



## Componentes de un intercambiador de calor de placas

Los componentes incluyen:

- Una placa extrema fija
- Las conexiones
- Una placa de presión móvil
- Barras de soporte montadas entre ambas placas

Las placas se cuelgan de la barra superior, que también sirve para posicionar correctamente las placas de transferencia de calor.

Las placas individuales se comprimen para formar un paquete de placas mediante tornillos de apriete.

Los intercambiadores de calor de placas con juntas están disponibles en tamaños estándar o pueden prepararse de forma personalizada.

Caucho nitrilo: uso general, resistente al aceite

EPDM uso general, temperaturas elevadas

HeatSealF™ Para altas temperaturas, especialmente con calentamiento por vapor



## Intercambiadores de calor de placas soldados

Un intercambiador de calor de placas soldado es pequeño, ligero y compacto. No necesita juntas; en su lugar, se suelda con cobre para lograr una construcción fuerte y compacta.

Este tipo de intercambiador es especialmente adecuado para presiones de hasta 50 bar y temperaturas desde -196 °C hasta +550 °C.

## Intercambiador de calor de placas con unión por fusión AlfaNova

AlfaNova es un nuevo tipo de intercambiador de calor de placas fabricado en acero inoxidable 100% mediante AlfaFusion, una tecnología de unión única que proporciona una alta resistencia a temperaturas (hasta 550 °C) y un nivel excepcional de higiene. Libre de cobre, AlfaNova ofrece una resistencia a la corrosión inigualable.

# Ensamblaje

Alfa Laval entrega su intercambiador de calor ensamblado y probado a presión. Los intercambiadores de calor con juntas pueden abrirse fácilmente para su inspección y limpieza. Si en el futuro cambian los requisitos de capacidad, se pueden añadir placas adicionales en el bastidor directamente en el sitio.

Los siguientes esquemas muestran el montaje paso a paso:



1. Se monta el bastidor. Está compuesto por placas de bastidor y de presión, barras de soporte superior e inferior, y conexiones. La placa final es la primera que se cuelga en el bastidor.



2. Luego se colocan en el bastidor las placas correspondientes a las especificaciones del paquete de placas.



3. Se instalan los pernos de apriete y el paquete de placas se aprieta mediante una llave o cualquier otra herramienta adecuada hasta una medida establecida (especificada en las especificaciones de placas).

## Instalación

Todos los intercambiadores de calor en este folleto tienen las conexiones en la placa del bastidor. Estas se denominan S1, S2, S3 y S4.

El intercambiador de calor con juntas puede colocarse directamente sobre el suelo. Siempre que sea posible, es más seguro fijar la unidad con pernos de anclaje.

El intercambiador de calor de placas se caracteriza por ocupar menos espacio que los intercambiadores tradicionales. Al planificar el espacio recomendado, solo es necesario dejar espacio en un lado del intercambiador.

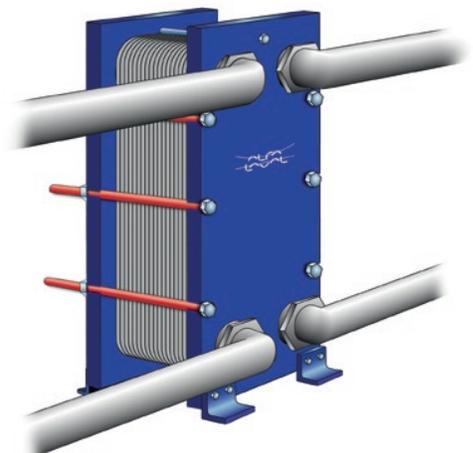
Las conexiones de tuberías pueden ser roscadas o con bridas, dependiendo del tipo de intercambiador seleccionado.

El intercambiador de calor de placas soldadas normalmente se integrará en la red de tuberías o se montará en una consola pequeña.

La entrada de un medio está junto a la salida del otro. Si S1 es la entrada para el medio 1, entonces S4 es la salida para el medio 2. Cada intercambiador de calor entregado va acompañado de instrucciones sobre qué entrada y salida utilizar.

Dependiendo del tipo de conexión seleccionada, prepara la tubería con extremos roscados, instala bridas o prepárala para soldadura.

Algunos de los accesorios disponibles para los intercambiadores de calor de placas Alfa Laval son aislamiento, bandejas de goteo y láminas de protección.



Intercambiador de calor de placas apoyado directamente en el suelo.

## Alfa Laval en resumen

Alfa Laval es un proveedor líder a nivel mundial de productos especializados y soluciones diseñadas a medida.

Nuestros equipos, sistemas y servicios están dedicados a ayudar a los clientes a optimizar el rendimiento de sus procesos. Una y otra vez.

Ayudamos a nuestros clientes a calentar, enfriar, separar y transportar productos como aceite, agua, productos químicos, bebidas, alimentos, almidón y productos farmacéuticos.

Nuestra organización global trabaja en estrecha colaboración con clientes en casi 100 países para ayudarles a mantenerse a la vanguardia.

## Cómo contactar con Alfa Laval

Los datos de contacto actualizados de Alfa Laval para todos los países están siempre disponibles en nuestro sitio web: <http://www.alfalaval.com>

Alfa Laval reserves the right to change specifications without prior notification.

© 2004 Alfa Laval

ECF00250EN 1009