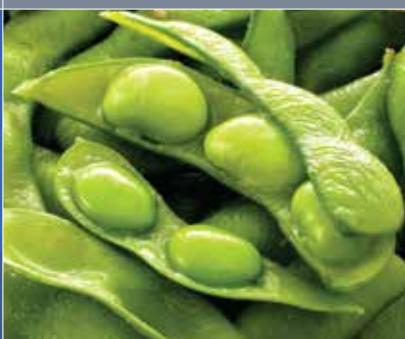




T E C N O L O G Í A  
I N N O V A D O R A

P A R A   O P E R A C I O N E S  
E N E R G É T I C A M E N T E  
E F F I C I E N T E S



I M P U L S A D O S   P O R   L A   I N N O V A C I O N

# VENTAJAS DEL DISEÑO TECNOLÓGICO DE SOLEX

## Eficiencia Energética

El intercambiador de calor de Solex puede enfriar y calentar diversos productos utilizando hasta un 90 % menos de energía que otras tecnologías tradicionales que requieren la utilización de aire. Un enfriador tradicional de lecho fluidizado utiliza entre 4 y 5 kWh/tonelada, mientras que el intercambiador de calor de Solex utiliza 0,4 kWh/tonelada.



enfríarse a una temperatura específica que permite establecer temperaturas constantes de almacenamiento, embalaje y transporte durante todo el año, independientemente de las condiciones meteorológicas ambientales.

## Diseño Personalizado, Compacto y Modular

La configuración vertical del intercambiador de calor reduce el espacio de instalación y facilita la integración en una nueva planta o la actualización de plantas existentes. El equipo es ideal para aumentos de capacidad y para reestructurar los procesos de las instalaciones. El diseño personalizado proporciona flexibilidad operativa con condiciones variables (p. ej., temperatura y humedad) y diferentes fuentes de energía (vapor o agua).



## Casi Cero Emisiones

Las emisiones, el polvo y los olores se eliminan ya que apenas se emplea aire en nuestro proceso indirecto de enfriamiento y calentamiento.

Casi  
**CERO**  
emisiones



## Cero Degradación y Contaminación del Producto

El movimiento lento y controlado del producto a través del enfriador o calentador evita la abrasión y la degradación del producto, de modo que no se producen alteraciones en las características o la calidad de las partículas. Al no entrar en contacto con el aire o el líquido, no existe contaminación del producto final.

## Temperaturas Finales del Producto Estables

El diseño de flujo másico que mueve el producto a través del intercambiador de calor a una velocidad uniforme, combinado con los amplios tiempos de residencia, implica una distribución uniforme de la temperatura para el producto final. El producto final puede calentarse o

## Reducción de los Costes Operativos y de Instalación

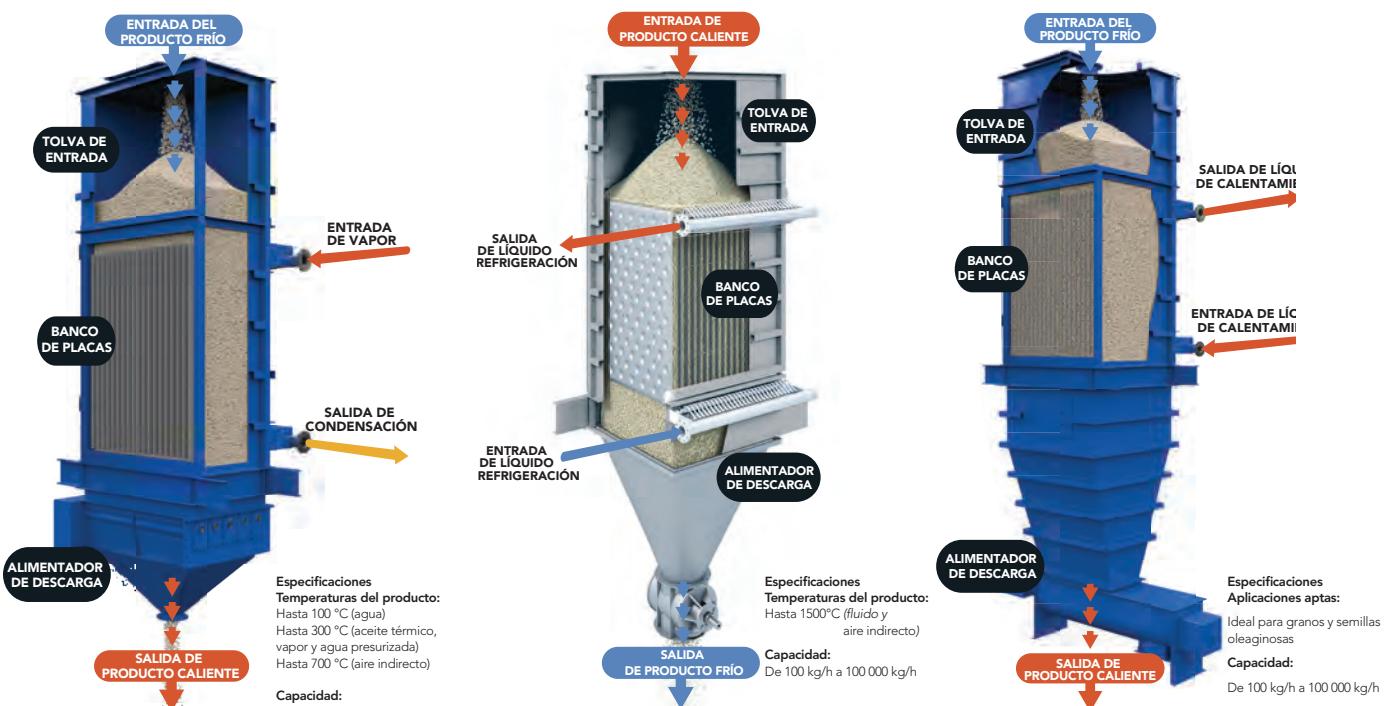
La tecnología de Solex se ha diseñado para un funcionamiento que no requiera el movimiento de componentes, ofreciendo una instalación sencilla, un mantenimiento prácticamente inexistente y años de operación fiable. El diseño personalizado y el fácil acceso a las zonas de transferencia de calor y a las placas individuales para su limpieza o sustitución reducen el tiempo de inactividad y disminuyen los gastos generales de mantenimiento.



# Calentamiento, Enfriamiento y Secado de Sólidos a Granel

No predecimos el futuro, lo diseñamos.

Nuestra capacidad para desarrollar soluciones innovadoras con solidez científica dirigidas a aplicaciones que aún no han sido probadas es lo que nos distingue. Nuestra tecnología se utiliza actualmente para aplicaciones que ni siquiera podríamos haber imaginado antes de que nos pidieran que las desarrollásemos. Si tiene alguna idea para dar un nuevo uso a nuestra tecnología o una aplicación que nunca antes se haya intentado, estamos entusiasmados y capacitados para aceptar el reto.



## Calentamiento ultra eficiente de sólidos a granel

Los intercambiadores de calor de Solex permiten calentar sólidos a granel a temperaturas uniformes de hasta 700 °C con el uso de un 90 % menos de energía, sin producir prácticamente ninguna emisión y utilizando un espacio de instalación significativamente más reducido que otros métodos tradicionales. El calentamiento se realiza mediante el método de conducción, ya que el vapor, el agua caliente o el aceite térmico fluyen a través de las placas del intercambiador de calor.

El calor residual del resto de la instalación puede almacenarse y reutilizarse, lo que mejora la eficiencia e incluso genera mayores ahorros.

El diseño modular de orientación vertical sin componentes móviles permite los aumentos de capacidad y elimina los cuellos de botella al mismo tiempo que reduce los costes de mantenimiento.

## Enfriamiento de sólidos a granel con un 90 % más de eficiencia

Nuestra tecnología de intercambio de calor permite refrigerar indirectamente sólidos a granel a partir 1500 °C mediante el método de conducción y consume hasta un 90 % menos de energía. Está diseñado para gestionar esfuerzos térmicos sustanciales sin que se produzcan grietas ni daños, al mismo tiempo que se garantiza el rendimiento térmico para obtener un producto final superior.

El calor residual puede recuperarse y utilizarse para cualquier otra aplicación en la instalación. Dado que no se añade aire exterior al producto durante el proceso de refrigeración, se eliminan prácticamente todas las emisiones, finos, bacterias y contaminación odorífera.

## Secado y acondicionamiento de sólidos a granel

A diferencia de las tecnologías convencionales de secado y acondicionado, la tecnología de Solex no utiliza aire caliente soplado para calentar el producto, lo que disminuye la pérdida de producto, reduciendo así el riesgo de contaminación y aumentando la eficiencia hasta un 90 %.

Nuestra tecnología calienta los sólidos a granel indirectamente a través de la conducción, lo cual incrementa significativamente la capacidad de transporte de humedad del aire de flujo transversal para un control preciso de la temperatura y la humedad.

El calor residual puede utilizarse para proporcionar energía al proceso, lo que reduce aún más los costes y el consumo.



## El Enfoque de Solex

Estamos especializados en la búsqueda de soluciones innovadoras para los problemas de nuestros clientes, adaptando y personalizando nuestra tecnología para obtener soluciones energéticamente eficientes y rentables en todas las aplicaciones.

Colaboramos estrechamente con usted durante todo el ciclo de vida del producto, desde la ingeniería y desarrollo hasta la instalación, formación y soporte permanente.

S U S O C I O P E R M A N E N T E E N I N N O V A C I O N

### Evaluación Inicial

Iniciamos un diálogo abierto sobre su aplicación y la solución que necesita desarrollar. Responderemos a cualquier pregunta y nos informaremos todo lo posible acerca de su situación y requisitos específicos.

### Pruebas de Laboratorio

Llevamos a cabo un extenso análisis y evaluación de las propiedades térmicas del material a granel y determinamos las características del flujo de material.

#### Las pruebas de laboratorio incluyen:

- Análisis de las propiedades del material: determinan el tamaño de las partículas, la distribución, la densidad aparente, el grado de humedad y el ángulo de reposo para establecer los parámetros de diseño del alimentador ideales.
- Pruebas de fluidez: determinan el espacio óptimo entre las placas del intercambiador de calor.
- Pruebas de flujo másico: determinan las características del flujo de material y garantizan una velocidad uniforme dentro de la unidad.

- Análisis de las propiedades térmicas: prueban la conductividad térmica de los materiales de muestra para medir la conducción de calor. Los valores de calor específicos de muchos sólidos a granel están disponibles al instante en nuestra amplia base de datos y no siempre es necesario realizar pruebas.

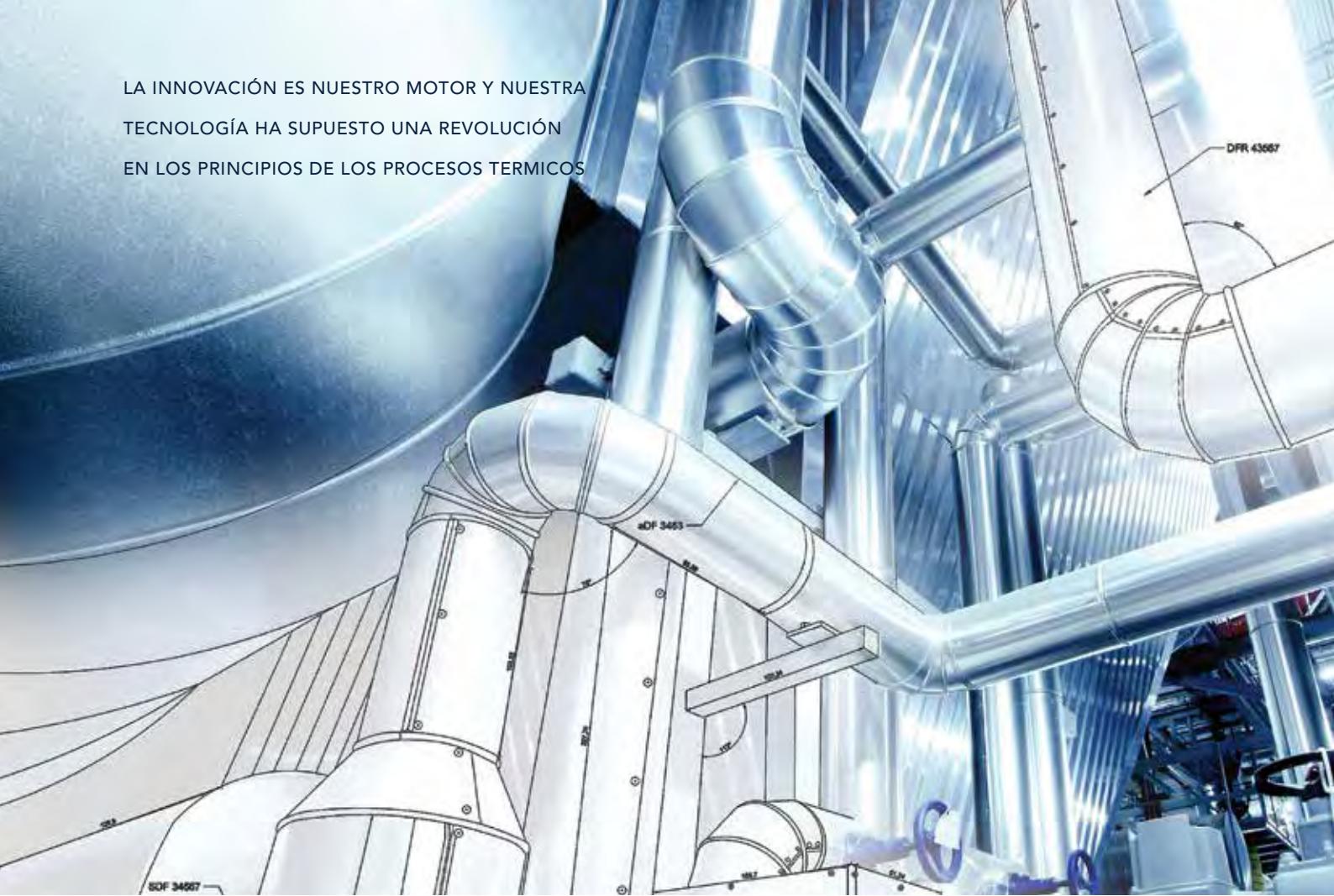
### Modelado Térmico

Gracias a **ThermaPro**, nuestro software de modelado térmico y simulación exclusivo, somos capaces de calcular los perfiles de temperatura del producto en cada punto del intercambiador de calor. Esto garantiza que el intercambiador de calor utilizado en su aplicación funcionará como se espera y satisfará los requisitos exclusivos del proceso.

### Pruebas piloto in situ

En algunas ocasiones, las pruebas piloto in situ pueden llevarse a cabo como medio para probar el concepto en el campo bajo condiciones de proceso realistas, utilizando unidades de prueba que reproducen fielmente los equipos de tamaño completo.

LA INNOVACIÓN ES NUESTRO MOTOR Y NUESTRA  
TECNOLOGÍA HA SUPUESTO UNA REVOLUCIÓN  
EN LOS PRINCIPIOS DE LOS PROCESOS TERMICOS



Esta prueba in situ se utiliza para analizar y validar los siguientes puntos de su aplicación específica:

- Rendimiento térmico del equipo
- Fluidez del producto en condiciones reales del proceso
- Rendimiento del intercambiador de calor durante un periodo de tiempo prolongado
- Funcionamiento correcto en los ciclos de planta típicos, incluyendo las posibles alteraciones
- Funcionamiento correcto con una combinación de productos típica o específica

## Puesta en marcha de equipos

Antes de la instalación, un representante del servicio técnico de Solex puede prestar apoyo en la supervisión previa a la puesta en marcha y proporcionarle una lista de verificación para garantizar que está preparado para la instalación. Una vez instalado, un representante cualificado del servicio técnico de Solex estará presente para garantizar que su intercambiador de calor se ha instalado correctamente y funciona según sus especificaciones.

## Optimización del rendimiento

Nuestro equipo de atención al cliente puede validar y verificar el rendimiento del equipo y del proceso en el campo. Podemos trabajar con usted para identificar distintas oportunidades para la mejora de los procesos y eficiencias operacionales, incluidas

las formas de reducir los costes, reutilizar la energía capturada y garantizar un producto final superior.

## Formación in situ

Durante la puesta en marcha, todos los operarios reciben formación in situ, donde se cubren todos los aspectos del funcionamiento de los equipos y de un mantenimiento adecuado. Se puede solicitar formación adicional para usuarios finales una vez que se ha completado la puesta en marcha. Queremos ofrecerle procedimientos de mantenimiento detallados para garantizar que su equipo funcionará de forma fiable a largo plazo.

## Mantenimiento continuo y piezas de repuesto

Gracias a nuestra red de distribución internacional, somos capaces de suministrar con rapidez las piezas de repuesto y de recambio de todos los intercambiadores de calor de Solex. Cada intercambiador de calor de Solex está diseñado y construido para ofrecer a nuestros clientes la máxima calidad y fiabilidad. Nos responsabilizamos de todos nuestros productos con una garantía completa.

## Actualización, Renovación y Reutilización

En muchos casos es posible actualizar, renovar o reutilizar equipos antiguos que todavía funcionan para extender la vida útil de su equipo, ampliar su capacidad o adaptar el equipo para su uso en otra aplicación o ubicación.

## Tecnología de Solex Patentada\*: Cómo Funciona

La transferencia de calor indirecta con la tecnología de placas de Solex ofrece soluciones de transferencia de calor muy eficientes para una amplia gama de sólidos a granel que fluyen libremente. La reducción del espacio de instalación, la innovadora configuración de los módulos y el diseño compacto dan como resultado una transferencia de calor muy eficiente, pérdidas de energía muy bajas y emisiones prácticamente nulas. La tecnología de Solex garantiza un perfil de temperatura preciso y uniforme para el producto final.



### Flujo del producto lento y controlado

Los sólidos a granel que fluyen libremente bajan lentamente por una serie de placas del intercambiador de calor con huecos verticales.



### Enfriamiento, calentamiento, secado y acondicionamiento indirecto de la placa

El calentamiento y la refrigeración se consiguen a medida que el vapor, el agua caliente/fría, el aceite térmico o el aire fluyen por las placas para calentar o enfriar sólidos a granel mediante conducción. El secado requiere que el agua caliente, el vapor o el calor residual fluyan a través de las placas para calentar el material y evaporar la humedad. El flujo de aire transversal se utiliza para eliminar la humedad del producto.



### Configuración vertical

Los sólidos a granel pasan a través de la unidad vertical por gravedad, sin utilizar piezas móviles.



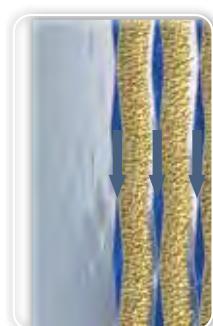
### Tecnología de flujo másico

El alimentador de descarga de flujo másico crea una velocidad del producto uniforme a través del calentador y regula el caudal de flujo del producto.



### Intercambiador de calor de Solex

La tecnología de Solex utiliza placas de transferencia de calor soldadas instaladas en una carcasa fabricada reforzada y con un acabado que cumple con los códigos de recipientes a presión ASME o PED. Este sencillo pero avanzado diseño ofrece un funcionamiento fiable y un mantenimiento sencillo con una transferencia de calor altamente eficiente. Las conexiones de manguera flexibles se utilizan entre las placas del intercambiador para permitir la expansión térmica a la vez que se evita el agrietamiento. Las conexiones de manguera y el colector facilitan la extracción de las placas individuales en caso de ser necesario. Las puertas de acceso de altura completa también permiten el acceso total a las placas del intercambiador para facilitar la inspección, la limpieza o la extracción de la placa.



La unidad está construida con acero inoxidable 304L/316L, acero al carbono y aleaciones de alta calidad.



CONTAMOS CON LAS SOLUCIONES DE  
INTERCAMBIO DE CALOR MÁS EFICIENTES DEL  
MERCADO PARA LA CAPTURA, ALMACENAMIENTO  
Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.



## El impulso de la nueva generación de captura, almacenamiento y recuperación de energía

Desde el almacenamiento de energía térmica hasta la captura de carbono, aquí encontrará algunas de las formas que estamos redefiniendo en la medida de lo posible para la energía:

### Aplicaciones de alta temperatura

Las tecnologías térmicas solares exigen mayores rangos de temperatura para mejorar la eficiencia de los sistemas y capturar más energía que pueda convertirse en la red de suministro eléctrico. A temperaturas en las que los líquidos convencionales no funcionan, los sólidos fluidos, como la cerámica o los materiales arenosos, se están utilizando como alternativas para la captura y conversión de la energía térmica en energía eléctrica. El flujo de estos sólidos a través de la tecnología de nuestro intercambiador de calor amplía el rango de temperaturas disponibles para aplicaciones energéticas.

### Almacenamiento energético mediante sólidos

Uno de los principales defectos de la energía renovable es su intermitencia por naturaleza. Nuestros sistemas intercambiadores de calor de elevada temperatura (hasta 1500 °C) permiten abordar este problema almacenando la energía térmica dentro de la planta de energía eléctrica utilizando materiales sólidos calentados como la cerámica o la arena. Esto permitiría focalizar la producción de energía eléctrica de las plantas en la demanda de electricidad en lugar de en la alimentación solar. Esto permitiría que la planta de energía eléctrica funcione de forma ininterrumpida.

### Almacenamiento energético mediante el cambio de fase

Para limitar los costes y reducir el espacio necesario para el almacenamiento de energía térmica, se están desarrollando tecnologías tales como los materiales de cambio de fase. El almacenamiento de energía térmica ya se emplea en las instalaciones térmicas solares que utilizan sal fundida.

El calor latente de las fases de cambio es mucho mayor que el calor sensible de los simples cambios de temperatura. La capacidad de utilizar la energía del cambio de fase también reduce drásticamente el tamaño del dispositivo de almacenamiento de energía requerido. Para ello, el cambio de fase requiere intercambiadores de calor que puedan manejar tanto materiales líquidos como sólidos, a menudo al mismo tiempo. Nuestra tecnología está a la altura de esta tarea.

### Captura de dióxido de carbono

Los métodos de captura de dióxido de carbono de última generación se están desarrollando con materiales sólidos absorbentes para capturar el CO<sub>2</sub> de los gases de combustión de la planta de energía eléctrica y concentrar este gas en un flujo de gran pureza de CO<sub>2</sub>. La tecnología de Solex puede mejorar considerablemente la eficiencia general mediante el calentamiento y la refrigeración previos del absorbente en distintas fases del proceso. Con la tecnología adecuada, este CO<sub>2</sub> puede aislarse o utilizarse en procesos químicos en lugar de liberarse a la atmósfera, mejorando así la eficiencia y reduciendo el impacto medioambiental de la planta al mismo tiempo.

## Recuperación de Energía

La eficiencia energética global puede mejorarse mediante la captura y reutilización del calor perdido o residual que es intrínseco a todos los procesos industriales. El calor residual es un sustituto exento de emisiones de otras formas de energía como los combustibles fósiles y la electricidad.

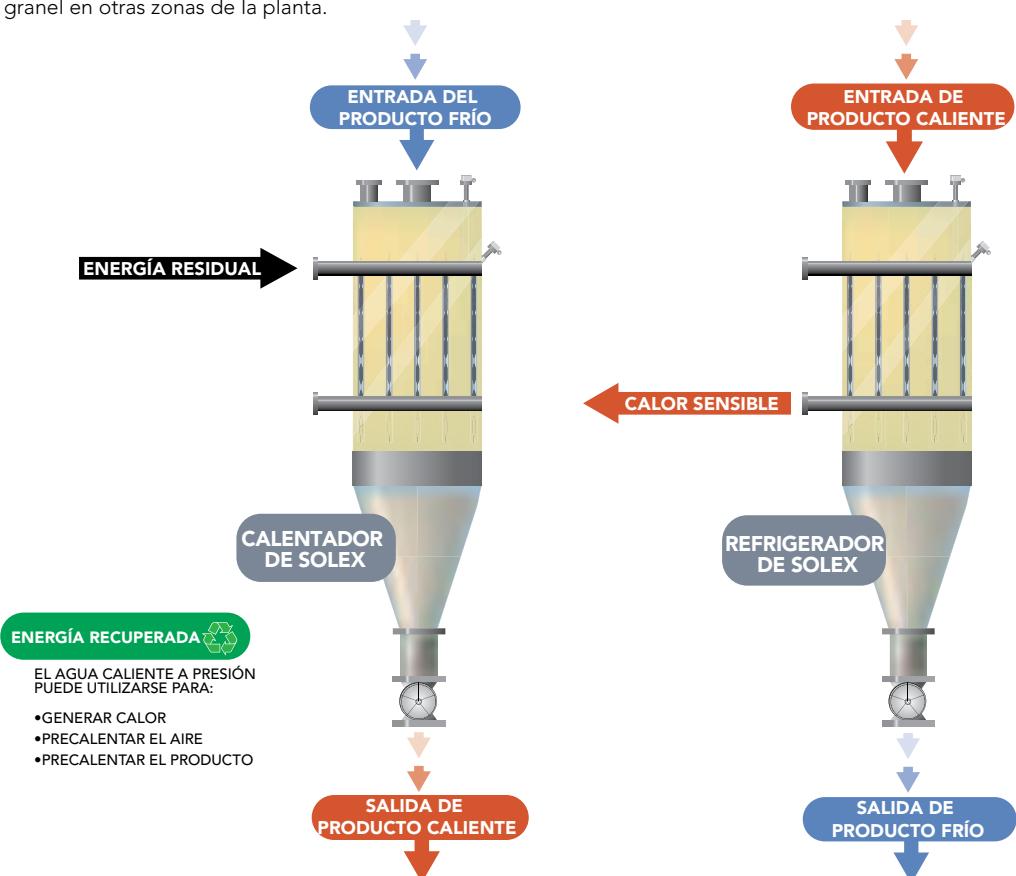
Eficiencias del  
**90%**

La energía térmica que se recupera de los flujos residuales líquidos o gaseosos puede utilizarse en el intercambiador de calor de Solex para calentar un sólido a granel. Esto es ideal para precalentar o preacondicionar productos como plásticos, semillas oleaginosas, desechos de vidrio, etc.

El intercambiador de calor de Solex puede recuperar la energía térmica del proceso de refrigeración de un sólido a granel y después utilizarla para precalentar el agua de alimentación de las calderas, las materias primas, el aire de combustión u otros sólidos a granel en otras zonas de la planta.

El ciclo de recuperación del calor puede optimizarse para lograr el máximo ahorro energético, junto con un diseño de precalentador o acondicionador personalizado que permita un amplio rango de flexibilidad operativa.

Pueden desarrollarse soluciones personalizadas para recuperar energía de diversas fuentes, cuyo uso sería normalmente ineficaz en otras tecnologías. La optimización del ciclo de recuperación del calor puede llevar a un funcionamiento ininterrumpido de la planta en todas las estaciones y al máximo ahorro de vapor.





## A P L I C A C I O N E S Y S E C T O R E S



BIOSÓLIDOS



CEMENTO



PRODUCTOS QUÍMICOS



FERTILIZANTES Y  
FOSFATOS



PRODUCTOS ALIMENTARIOS



ARENA DE FUNDICIÓN



METALES



MINERALES Y ARENAS



SEMISSAS OLEAGINOSAS



POLÍMEROS



POTASA



AGENTES PARA FRACKING



AZÚCAR



OTRAS APLICACIONES E  
INNOVACIÓN



## Servicio de Ventas y Servicio Técnico

- Un representante del servicio técnico de Solex estará presente para garantizar la correcta instalación del intercambiador de calor y que la puesta en marcha sea acorde a las especificaciones.
- Dicho representante puede ofrecer formación in-situ sobre el funcionamiento de los equipos y los procedimientos de mantenimiento detallados.
- El equipo de atención al cliente de Solex puede comprobar y validar el rendimiento de los equipos en el campo y ayudar a identificar oportunidades de mejora en los procesos operacionales.
- Gracias a la distribución internacional, somos capaces de suministrar con rapidez las piezas de repuesto y de recambio de todos los intercambiadores de calor de Solex.

SOLEX HA CRECIDO HASTA CONVERTIRSE EN UNA EMPRESA MUNDIAL CON MÁS DE 500 INTERCAMBIADORES DE CALOR INSTALADOS EN MÁS DE 50 PAÍSES DE TODO EL MUNDO.





## Siempre Trabajará Con un Propietario.

Solex es una empresa que pertenece por completo a los empleados, con un equipo centrado en ofrecer los mejores resultados y el mejor servicio a nuestros clientes.

La colaboración, la experiencia y la amplia formación técnica de nuestro equipo unido es lo que nos capacita para encontrar soluciones innovadoras donde otros no pueden.

**PROPIEDAD**  
de los  
empleados

## Su Socio en Innovación Desde el Concepto Hasta su Finalización.

Trabajamos con usted en cada etapa del proceso, realizando un modelado térmico complejo para encontrar las mejores soluciones, realizando pruebas piloto cuando es necesario y garantizando que su instalación sea tanto impecable como optimizada.

Nuestro equipo internacional está listo para ofrecer las ventas y el soporte técnico cuando y donde lo necesite. Hemos entregado soluciones personalizadas a clientes de más de 50 países.

En Solex garantizamos el tipo de servicio que solo puede proceder de haber invertido en su éxito.

[www.solexthermal.com](http://www.solexthermal.com)

### Solex Thermal Science – Sede Central

Suite 250, 4720 – 106 Ave S.E.  
Calgary, AB, T2C 3G5, Canadá

T E C N O L O G Í A P A T E N T A D A \* Q U E  
M A X I M I Z A L A E F I C I E N C I A E N E R G É T I C A



Solex Thermal Science Inc. | 250, 4720 – 106 Ave. S.E. | Calgary, AB, Canadá | T2C 3G5 | [info@solexthermal.com](mailto:info@solexthermal.com) | +1 866 379 3500

W W W . S O L E X T H E R M A L . C O M