

# Kraft Foods se apoya en bombas de calor industrial para operaciones sostenibles

## Resultado

- Ahorros de operación anuales de \$267.407
- Ahorro anual de 14.000.000 de galones de agua
- Recuperación de calor residual de 7,0 MMBtuh (2,1 MW)
- Coeficiente de rendimiento de 6,51 (verano)
- Coeficiente de rendimiento de 4,23 (invierno)
- Refrigerante de amonio que no afecta la capa de ozono (0 ODP) y ningún efecto invernadero directo (0 GWP)
- 15% más de eficiencia que las tecnologías comparables
- Diseño para más de 20 años de servicio sin mantenimiento costoso



## Aplicación

Innovadora planta de bombas de calor de amonio que utiliza el calor extraído de la refrigeración para economizar energía en el sistema de calentamiento y enfriamiento.

## Cliente

Planta de Kraft Foods en Davenport, Iowa.

## El desafío

La planta de Kraft Foods en Davenport, Iowa, realizó importantes inversiones en conservación de energía. Con el fin de ahorrar energía, la planta instaló calderas de alta eficiencia y realizó inversiones para captar y recuperar el calor de la chimenea de la caldera. No obstante, como muchas plantas de procesado de alimentos, Kraft Foods estaba pagando por energía eléctrica para extraer calor de sus espacios refrigerados con un sistema de refrigeración de amonio y expulsando ese calor a la atmósfera.

*“La bomba de calor responde automáticamente a las condiciones de operación cambiantes para el amonio y el agua caliente. Se necesita muy poca intervención de los operadores. Los requisitos de mantenimiento no son realmente diferentes de lo que ya se requiere para los compresores, recipientes e intercambiadores de calor existentes. Entre la recuperación de calor del gas de la chimenea de la caldera y la bomba de calor, ya no utilizamos los calentadores de agua convencionales en una base diaria.”*

Don Stroud, Gerente del Programa de Infraestructuras,  
Kraft Foods

Igualmente, estaban pagando por gas natural para agregar calor al agua caliente utilizada para la limpieza higiénica de la planta.

Si se pudiera captar y utilizar el calor rechazado para calentar agua, se lograrían importantes ahorros de energía. Las más altas presiones y temperaturas en el sistema de refrigeración (gas de descarga del compresor) eran la mejor fuente para transferir calor al agua de limpieza de saneamiento. Pero como indican los que se dedican a la refrigeración con amonio que han empleado las prácticas de “recuperación de calor”, el amonio a presiones de condensación típicas, aunque posee grandes cantidades de energía, se condensa a temperaturas relativamente bajas [75-95°F (24-35°C)]. La transferencia de esta energía al agua del suministro público, mediante intercambiadores de calor convencionales, para convertirla en agua para lavado a presión a 145-185°F (63-85°C), sólo es efectiva para precalentamiento limitado del suministro de agua fría.

Si el gas de descarga del compresor del sistema de refrigeración, a presiones relativamente altas [180 psig (13,2 atm)] pudiera alimentarse directamente a la succión del compresor de una “bomba de calor” y comprimirlo a presiones incluso más altas [por ejemplo 450-800 psig (32-55 atm)], la condensación de este amonio a más alta presión con agua fría en un intercambiador de calor podría captar mayores cantidades de energía calórica que la recuperación de calor y elevar la temperatura del suministro de agua fría de 60°F (15°C) hasta los 145°F (63°C) necesarios para el lavado a alta presión.

El requisito de que el suministro de agua para lavado a alta presión en la planta sea clasificado como un suministro de agua potable presentaba otro desafío, ya que los códigos locales prohíben que haya intercambio de calor directo entre el agua y el amonio. El uso de tal sistema de bomba de calor de amonio requeriría un circuito secundario, reduciendo por lo tanto la eficiencia de la transferencia de calor.

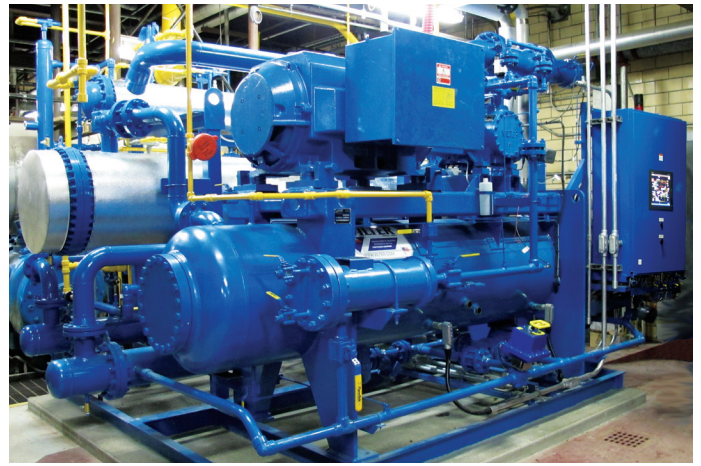
Dada la necesidad de que los proyectos sostenibles superen el obstáculo de la misma tasa de retorno interna que los proyectos no sostenibles, el reto era definir y justificar el proyecto. Los costos del proyecto incluirían explotar el sistema de refrigeración de amonio, agregar e instalar un sistema de bomba de calor con amonio a la medida y emplear energía eléctrica para operar el sistema de bomba de calor de amonio a alta presión.

## Solución

El sistema de bomba de calor de amonio produce agua caliente a 145°F (62,8°C) usando el calor extraído de la refrigeración y tiene compresores de un tornillo Vilter™. La capacidad inherente de alta presión del compresor de un tornillo permite aceptar la más alta presión de descarga de operación del sistema principal, incluso mayor de 180 psig, sin riesgo de deflexión del rotor y excesivas cargas de empuje en el cojinete, que pueden dar lugar a degradación acelerada, o la pérdida de eficiencia debido a sobrecompresión.

### EmersonClimate.com

2012VM-19 R1\_SP (12/12) Emerson y Vilter son marcas comerciales de Emerson Electric Co. o de una de sus empresas afiliadas. OSCAR MAYER es una marca comercial de Kraft Foods Company en Estados Unidos y/o en otros países. ©2012 Emerson Climate Technologies, Inc. Todos los derechos reservados.



Con la menor temperatura de agua fría entrante de 60°F (15,6°C) durante el invierno, la capacidad de calentamiento estimada de la bomba de calor en condiciones de invierno se estimó en 5,738 MMBtuh (1.682 kW), proporcionando 135 GPM (30,7 m<sup>3</sup>/h) de flujo continuo de agua caliente a 145°F (62,8°C). Se estimó que la bomba de calor proporcionaría una capacidad de calentamiento media anual de 7,013 MMBtuh (2.056 kW), calentando 170 GPM (38,6 m<sup>3</sup>/h) de 62,5°F (16,9°C) a 145°F (62,8°C).

Desde su puesta en servicio, la planta está calentando 170 galones por minuto de agua. Y esta agua caliente se transporta con mayor eficiencia que desde su calentador de agua caliente con gas natural. La solución de bomba de calor de amonio ha reducido el costo de la energía calórica en más de \$250.000 por año y ahorra catorce millones de galones de agua por año debido a la carga reducida en los condensadores de evaporación.

Mediante el uso del amonio, la solución de tecnología de compresores de Emerson ofrece un refrigerante con un buen perfil ambiental (no destruye la capa de ozono e impacto de calentamiento global cero), produce temperaturas más altas y proporciona mayores beneficios de rendimiento de los recursos que consume que las tecnologías que compiten. Además, el diseño equilibrado de fuerza radial y axial del compresor de un tornillo reduce el esfuerzo en los cojinetes de la unidad, resultando en costos de operación y mantenimiento bajos mientras que produce un rendimiento que no se puede lograr con ningún otro tipo de compresor.

## Recursos

Obtenga mayor información sobre los sistemas de bomba de calor industrial con compresores de un tornillo Vilter en [EmersonClimate.com/IndustrialHeatPumps](http://EmersonClimate.com/IndustrialHeatPumps)