



AEFYT



LA REVISTA OFICIAL DE LA INDUSTRIA DE REFRIGERACIÓN CON AMONÍACO ■ FEBRERO 2022

CONDENSER

Selects UNA SELECCIÓN DE ARTÍCULOS DE CONDENSER TRADUCIDOS AL ESPAÑOL

Haga Sus Apuestas

LA ELIMINACIÓN DE HFC Y EL FUTURO DE LOS REFRIGERANTES NATURALES



Clauger está comprometido con la eficiencia energética
e instalaciones respetuosas con el Medio Ambiente.

Amplia experiencia en refrigerantes naturales, optimización energética,
producción de calor, recuperación de calor residual y free cooling.



N-PAC HT

- COP elevado
- Fluido NH_3 , con baja carga (inferior a 150 kg)
- Recuperación de calor para la producción de agua hasta 85°C
- Reducción de costos de mantenimiento
- Soluciones para sustituir las calderas clásicas que utilizan combustibles fósiles para la producción de agua caliente hasta 85°C



SERVICIO LOCAL

Equipos de especialistas alrededor del mundo
para brindar la mejor respuesta a sus necesidades
en servicio y mantenimiento

sales@clauger.com
www.clauger.es



BY GARY SCHRIFT 

mensaje del

PRESIDENTE

“**E**stamos encantados de compartir con ustedes una selección de nuestros artículos de la revista Condenser del IAR, traducidos al idioma español por nuestra Asociación Aliada en España: AEFYT. La visión del IAR es crear un mundo mejor a través del uso seguro y eficiente de refrigerantes naturales. Pensamos que estas ediciones son una forma efectiva

en que podemos lograr precisamente eso. Con la ayuda de nuestros aliados en España y en todo el mundo, estamos seguros de que los refrigerantes naturales como el amoníaco, el CO₂ y los hidrocarburos proporcionarán un futuro sostenible y próspero para todos. Esta selección de artículos ha sido agrupada por temas principales que reflejan un aspecto importante de la industria de

refrigeración con refrigerantes naturales. En IAR y AEFYT esperamos que este esfuerzo conjunto para comunicar las últimas noticias e información dentro de la industria brinde a nuestros miembros de habla hispana conocimientos nuevos, información útil y recursos para expandir el uso seguro y sostenible de los refrigerantes naturales. Si desea leer el artículo original de la revista Condenser en inglés, visite el sitio web del IAR en: www.iar.org. ¡Esperamos que los disfrute!”

“We are delighted to share with you a selection of our IAR’s Condenser Magazine articles, translated to the Spanish language by our Allied Association in Spain: AEFYT. IAR’s vision is to create a better world through the safe and efficient use of natural refrigerants. We believe this is one way we can achieve just that. With the help of our partners in Spain and around the world, we are confident that natural refrigerants such as ammonia, CO₂ and hydrocarbons will provide a sustainable and prosperous future for all. This selection of articles has been grouped by main themes that reflect an important aspect of the natural refrigeration industry. We at IAR and AEFYT hope that this joint effort in communicating the latest news and information within the industry provides our Spanish speaking members with new insights, useful information and resources to expand the safe and sustainable use of natural refrigerants. If you would like to read the original Condenser Magazine article in English, visit the IAR website at: www.iar.org. Enjoy!”



BY MANUEL LAMÚA  AEFYT

mensaje del

GERENTE

“**E**n AEFYT siempre se ha valorado positivamente las acciones desarrolladas por el IAR sobre la difusión de conocimiento relacionado con el uso del amoníaco como refrigerante. La revista Condenser del IAR es una publicación muy potente con contenidos teóricos, tecnológicos y promocionales muy interesantes. Al plantear al IAR que

una forma de colaboración podía ser la traducción de artículos agrupados temáticamente para una publicación conjunta, les pareció una idea estupenda ya que aumentaba la difusión del trabajo desarrollado previamente por IAR creando a la vez documentos temáticos en español sobre asuntos importantes en refrigeración industrial. Con la ayuda del IAR, queremos aportar nuestro granito

de arena facilitando la transmisión de conocimiento que permita la instalación segura de los sistemas frigoríficos, para que los refrigerantes naturales como el amoníaco, CO₂ e hidrocarburos, aporten soluciones sostenibles en un mundo donde el frío es cada día más necesario. Esperamos que la lectura de los artículos sea agradable y quede la misma se extraigan conocimientos útiles. Y nada más, visite nuestra web www.aefyt.es. Gracias.”

“At AEFYT, we always have valued IAR’s work on expanding the knowledge for the safe use of ammonia as a refrigerant. The Condenser Magazine published by IAR is a powerful publication with very interesting theoretical, technical concepts, and promotional content. When we proposed collaborating in the translation of these articles for a joint publication to IAR, they agreed this would be a great idea, which will expand on the work previously done, while sharing common themed documents in the Spanish language on important issues in industrial refrigeration. With the help of IAR, AEFYT wants to contribute with a ‘grain of sand’ to facilitate this transmission of knowledge for the safe installation of refrigeration systems. In this way, natural refrigerants such as ammonia, CO₂ and hydrocarbons can provide sustainable solutions in a world where ‘cold’ is every day more necessary. We hope that you will find reading of these articles enjoyable, and that they provide you with useful knowledge. Feel free to visit our website www.aefyt.es. Thank you”

Visión de futuro

LA EVOLUCIÓN DE LOS FLUIDOS SECUNDARIOS, GENERA OPORTUNIDADES PARA EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

Traducción por Juan C. Rodríguez (Clauger) and Felix Sanz (AEFYT)

A medida que se eliminan los refrigerantes con alto potencial de calentamiento global, surgen nuevas aplicaciones para los refrigerantes naturales. La industria está mostrando un mayor uso de unidades de refrigeración con fluido secundario que permite a los usuarios reducir su carga de amoníaco.

Ken Mozek, gerente de ventas de refrigeración de Air Treatment Corp., dijo que los requisitos reglamentarios

Tecnología Energética de KTH, Real Instituto de Tecnología, en Estocolmo, Suecia.

Bruce Nelson, presidente de Colmac Coil, dijo que el uso de sistemas secundarios, ya sea agua helada, glicoles, las soluciones salinas o incluso los refrigerantes secundarios volátiles, como el CO₂, permiten a los usuarios gestionar y mitigar algunos de los problemas de seguridad, como la inflamabilidad, asociados con el uso de refrigerantes naturales.

y reducir nuestra huella de carbono. Lo que todos hemos llegado a comprender es que el uso de estos refrigerantes ofrece una forma de reducir las emisiones directas de gases de efecto invernadero porque los refrigerantes naturales son, por definición, muy respetuosos con el medio ambiente."

El uso de fluidos secundarios también brinda a los diseñadores una mayor flexibilidad en el diseño de la tubería y la selección de materiales. "Dependiendo del fluido que se use en el circuito secundario, se podrían utilizar plásticos, tubos de pared delgada y otros materiales más rentables," dijo Hower. "Además, las restricciones en el trazado de las tuberías y las restricciones en la ubicación del equipo se reducen."

OPCIONES DE REFRIGERACIÓN

Los usuarios finales tienen varias opciones que pueden considerar con sus sistemas de refrigeración, y los diseñadores trabajan con estos para determinar cuál es la solución comercial que se debe conseguir. "No hay una respuesta única para todo," dijo Nelson. "La respuesta correcta es que depende del caso, del negocio, el perfil de riesgo y lo que el cliente realmente necesita como solución."

En algunos casos, los sistemas de refrigeración secundarios son la única forma en que los usuarios finales pueden lograr lo que se necesita hacer. "En otros, se puede elegir entre un sistema secundario o directo."

Mozek dijo que los usuarios deben considerar sus objetivos. "No hay balas de plata. Hay pros y contras."

Jim Adler, gerente de departamento, ingeniería de refrigeración de Hixson, dijo que los usuarios deben analizar sus sistemas y determinar qué están tratando de lograr.

Hay varios factores, como la potencia frigorífica necesaria, el nivel de temperaturas requeridas, las temperaturas estacionales de la región, las tarifas de energía y agua, y las autoridades y códigos locales, que dictan qué refrigerantes funcionarán bien en ciertas aplicaciones. "Tratamos de hacer suficientes preguntas

Los fluidos secundarios nos permiten comenzar a considerar esas otras aplicaciones de enfriamientos en las que no hemos pensado mucho de manera seria hasta este momento.

impulsan la adopción de refrigerantes naturales, como el amoníaco, y como resultado, sistemas con fluidos secundarios. "Estamos viendo un alto nivel de interés incluso en el aspecto comercial del negocio, y están apareciendo muchas tecnologías innovadoras."

Según James Hower, director de ventas de refrigeración industrial de Danfoss, la reducción de la carga de amoníaco es un tema popular, y utilizar un fluido secundario es una opción viable para reducir la carga mientras se mantiene la robustez de un sistema centralizado en la sala de máquinas.

Los circuitos secundarios permiten reducir significativamente la carga de cualquier refrigerante primario. "Esto significa que los refrigerantes potencialmente peligrosos se pueden utilizar de forma segura en muchas aplicaciones," dijo Björn Palm, director de la división de termodinámica aplicada y refrigeración, Departamento de

"Podemos seleccionar fluidos secundarios alimentarios que no tienen riesgo de seguridad. Eso nos permite tranquilizar a las personas y gestionar el riesgo. Eso hace felices a los bomberos y a los grupos que defienden el medio ambiente."

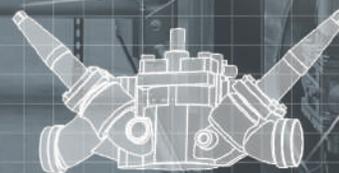
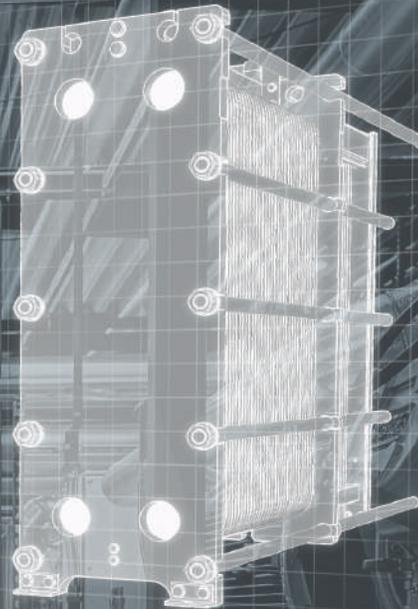
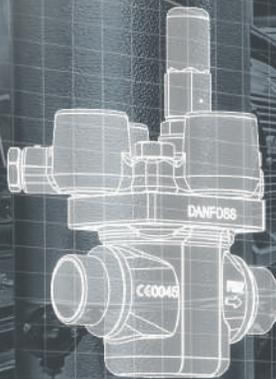
Por ejemplo, usando fluidos secundarios, con los refrigerantes en un enfriador de amoníaco, se permite al usuario final mantener el amoníaco bien contenido, bien administrado y lejos de los espacios ocupados. "Los fluidos secundarios nos permiten comenzar a considerar esas otras aplicaciones de enfriamientos en las que no hemos pensado mucho de manera seria hasta este momento," dijo Nelson, refiriéndose a usos como el enfriamiento de centros de datos e instalaciones farmacéuticas.

Además, el uso de sistemas con fluidos secundarios ofrece la posibilidad de ampliar el uso de refrigerantes naturales. "En última instancia, se trata de abordar el cambio climático

Productos de alta eficiencia para refrigeración con amoníaco

Todos

los componentes
para tu planta de
refrigeración
industrial



Una diversa gama de productos para refrigeración industrial que incluye válvulas, controles y sensores. Y la nueva serie de intercambiadores de calor de placas semisoldadas optimizadas para aplicaciones industriales. Al comprar nuestros productos, también obtienes todos los beneficios de asociarse con un proveedor líder mundial en refrigeración industrial.

Descubre más
visita danfoss.es

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Visión de futuro

para comprender qué es realmente importante," dijo Mozek, y agregó que para muchos usuarios el objetivo es optimizar el nivel de producción y hacer que sus instalaciones sean más seguras.

Stina Forsberg, directora general de Temper Technology AB, con sede en Backa, Suecia, dijo que es importante que el diseñador o el usuario final elijan el fluido secundario correcto. "Existe una amplia gama de fluidos de transferencia de calor y todos son diferentes con diferentes propiedades a considerar. Esto es algo que a menudo se olvida."

Según Nelson, "Al igual que se selecciona a partir de una amplia gama de refrigerantes naturales para un sistema primario en función de

sobre refrigerantes y la necesidad de tener una carga de refrigerante menor. En Europa, la legislación marca a la industria esta alternativa. Necesitan moverse hacia los refrigerantes naturales y eso es lo que hacen."

En ciertas aplicaciones alimentarias, como lecherías o instalaciones de producción de bebidas, el amoníaco no se ajusta a las necesidades de refrigeración, dijo Adler. En esas aplicaciones, el equipo debe limpiarse con agua caliente.

"Si haces eso con amoníaco, sería un problema, ya que se romperían las válvulas de alivio de presión. Tendrías que hacer un trabajo previo para asegurar que el amoníaco esté fuera del sistema antes de hacer correr agua caliente a través de los equipos,"

qué tipo de protección contra la corrosión tiene.

Hower dijo que tradicionalmente, los sistemas con fluidos secundarios industriales estaban dominados por el glicol, que tiene penalizaciones y desventajas de eficiencia energética cuando se trata del tamaño del equipo de intercambiador de calor.

Según Forsberg, en la actualidad hay muchas alternativas para escoger. "La industria ha aprendido que el fluido de transferencia de calor o fluido secundario no tiene por qué ser un glicol."

El refrigerante secundario de Temper Technology, también llamado fluido de transferencia de calor, se basa en sales orgánicas, formiato de potasio y sulfatos de potasio junto con un paquete de protección contra la corrosión. "Desde nuestro punto de vista, este fluido no tiene límite de vida porque es químicamente estable. Los glicoles pueden cambiar y descomponerse químicamente."

Hower explica como el CO₂ se ha convertido recientemente en una opción popular como refrigerante secundario. Es un fluido con el que la industria de la refrigeración industrial se siente bastante cómoda, y ha eliminado en gran medida muchas de las desventajas de un circuito de refrigerante secundario.

Debido a las diferencias en la viscosidad y la reducción del flujo másico, que resultan de la transferencia de calor latente frente a la transferencia de calor sensible, los sistemas de fluido con cambio de fase con CO₂ se benefician de una reducción de la penalización energética respecto a sistemas basados en glicol. "Con esta solución se puede acercar a una mejora de la eficiencia energética del 20 al 30 por ciento. Debido a esas mismas diferencias, las superficies de transferencia de calor se reducen enormemente, lo que resulta en equipos de menor tamaño en comparación con fluidos de transferencia de calor a base de agua."

Con un sistema secundario con CO₂, se debe pensar en las opciones disponibles para descongelar los serpentines del evaporador de baja temperatura, explicó Hower. Las opciones podrían incluir gas caliente, eléctrico, glicol y CO₂ a través de un sistema de generación de gas, por lo

Al igual que se selecciona a partir de una amplia gama de refrigerantes naturales para un sistema primario en función de la aplicación, se debe seleccionar el secundario en función de los objetivos de eficiencia energética, las preocupaciones ambientales que pueda tener y las temperaturas a las que pueda estar operando.

la aplicación, se debe seleccionar el secundario en función de los objetivos de eficiencia energética, las preocupaciones ambientales que pueda tener y las temperaturas a las que pueda estar operando ."

Al seleccionar un fluido secundario, los usuarios finales deben considerar la eliminación del fluido al final de su vida útil, así como las necesidades de mantenimiento. Hower dijo que algunos fluidos requieren que se mantengan los inhibidores para evitar descomposición, corrosión y crecimiento biológico.

APLICACIONES INDUSTRIALES ESPECÍFICAS

Según Fosberg, se están viendo sistemas secundarios en grandes aplicaciones industriales y en muchas aplicaciones diferentes. "Esto se debe principalmente a la legislación

dijo Adler, y agregó que esos sistemas generalmente usan propilenglicoles de grado alimentario como refrigerante secundario.

Los propilenglicoles de grado alimentario son populares en las salas de enfriamiento, pero si las temperaturas bajan demasiado, el fluido se vuelve demasiado espeso, demasiado difícil de bombear y las características de transferencia de calor empeoran, dijo Bob Czarnecki, presidente del Comité de Estándares del IIAR. Se pueden utilizar cloruros de calcio o salmueras para temperaturas más frías, pero estos son altamente corrosivos.

Forsberg señaló que muchos productos, incluidos los de Temper, se tratan con protección contra la corrosión. Los usuarios finales pueden verificar si un producto ha sido sometido a pruebas de corrosión y

Visión de futuro

que no se necesitarían compresores de CO₂. "Para aumentar la eficiencia energética cuando se usa la descongelación con glicol, el calor para el glicol podría provenir del calor residual del sistema de refrigeración primario."

El fluido secundario más popular es el agua, pero el agua no se puede utilizar a temperaturas cercanas al punto de congelación. "Eso limita sus aplicaciones a la refrigeración de cámaras," dijo Czarnecki.

Según Nelson, algunas de las últimas tecnologías interesantes en la actualidad incluyen soluciones de

stria se encuentra realmente en buen lugar y en condiciones de construir estos sistemas en una amplia gama de aplicaciones que minimizan las penalizaciones por energía."

CONSIDERACIONES PARA EL USUARIO FINAL

Aunque el uso de fluidos secundarios tiene muchos beneficios, estos sistemas pueden tener un coste operativo más alto debido a la necesidad de bombeo y la electricidad necesaria para su funcionamiento. "Mucha gente en la industria no lo hace por sus preocupaciones con un posible

escala y posiblemente podrían encontrar un uso más amplio en nuevas aplicaciones en el futuro. Además, el CO₂ ya se utiliza en la refrigeración de los supermercados y en las bombas de calor de agua caliente sanitaria en Japón.

Con los hidrocarburos, el isobutano ya se utiliza en casi todos los refrigeradores domésticos vendidos en Europa y es común en otras partes del mundo. El propano y el propileno se utilizan en algunas bombas de calor, equipos de aire acondicionado y equipos de refrigeración comercial. Se están modificando las normativas, lo que permite cargas de refrigerante mayores, por lo que se puede esperar que su uso aumente en un futuro próximo.

"Independientemente del refrigerante primario utilizado, se deben realizar verificaciones periódicas del circuito de refrigerante/fluido secundario para detectar cualquier posible contaminación del refrigerante primario en el secundario, causado por una fuga del intercambiador de calor primario al secundario," dijo Hower.

MIRANDO HACIA EL FUTURO

Dado el papel fundamental que puede desempeñar la refrigeración indirecta en la industria, la junta directiva de IAR ha adoptado la idea de ampliar el alcance de actividades del IAR para incluir esta. La asociación ha formado un grupo de trabajo para examinar lo que IAR puede hacer para expandir su información de mejores prácticas, información de seguridad y también oportunidades educativas dentro de la Academy of Natural Refrigerants con respecto a un sistema indirecto. El grupo de trabajo compartirá información este marzo en la reunión de la asociación en Orlando. Además, el encuentro contará con una sesión de formación dedicada íntegramente a cuestiones técnicas y temas relacionados con la refrigeración diaria, dijo Nelson.

El potencial de agotamiento del ozono de los refrigerantes naturales es cero y el potencial de calentamiento global de los refrigerantes naturales es extremadamente bajo y en algunos casos cero. "Realmente están haciendo del mundo un lugar más seguro."

Independientemente del refrigerante primario utilizado, se deben realizar verificaciones periódicas del circuito de refrigerante/fluido secundario para detectar cualquier posible contaminación del refrigerante primario en el secundario, causado por una fuga del intercambiador de calor primario al secundario.

sales que permiten el uso para temperaturas muy bajas, más bajas de lo que se hubiera considerado en el pasado, incluso hasta túneles de congelación. "Es fácil encontrar algunos nuevos desarrollos y tecnologías con sales de potasio, fluidos a base de silicona, agua amoniacal o fluidos con bases cítricas."

Las nuevas tecnologías de bombas están ampliando las opciones para el usuario final. "Varios fabricantes de bombas están fabricando bombas de circulación de velocidad variable que tienen su propia inteligencia y tecnología integradas. Estas bombas pueden regular la velocidad y la tasa de circulación según el punto de ajuste requerido."

Esto hace posible hacer coincidir los caudales con la carga de refrigeración y reducir drásticamente el coste de bombeo y la potencia requerida. "Mediante los fluidos y algunas de las tecnologías de bombeo, nuestra indu-

coste adicional," dijo Czarnecki.

Czarnecki agregó que los nuevos avances tecnológicos ahora permiten que los sistemas utilicen fluidos secundarios que tienen un bombeo más fácil, lo que permite a los diseñadores utilizar bombas más pequeñas con costes más bajos.

Verificar las unidades de refrigeración secundarias es más fácil, porque los operarios no tienen que tomarse el tiempo para quitar el amoníaco. Además, los usuarios no tienen que instalar sensores de amoníaco en toda la instalación. "Hay intangibles, pero a menudo el coste de instalación y funcionamiento de un sistema de refrigeración secundario será mayor. La ventaja es que es más seguro y más fácil de manejar."

REFRIGERANTES PRIMARIOS

En cuanto a los refrigerantes primarios, Palm indica como el amoníaco ya se usa en plantas industriales de gran

Refrigerantes para el futuro

LOS REFRIGERANTES NATURALES SE AMPLÍAN A NUEVOS SECTORES AL AUMENTAR LOS INCENTIVOS AMBIENTALES

TRADUCCIÓN: JUAN C. RODRÍGUEZ (CLAUGER) / FELIX SANZ (AEFYT)

Con un panorama normativo cambiante, con restricciones en el uso de refrigerantes sintéticos de hidrofluorocarbono creciendo de manera continua, el uso de refrigerantes naturales se está incrementando en una cantidad cada vez más grande de empresas que buscan garantizar que sus inversiones sean viables en el futuro.

En industrias que van desde la biotecnología y los productos farmacéuticos hasta la alimentación minorista, centros de datos y edificios de oficinas, las empresas están adoptando soluciones con refrigerantes más sostenibles para alcanzar sus objetivos climáticos y de sostenibilidad y lograr el cumplimiento normativo.

"Eliminar los refrigerantes halogenados es una parte importante para nuestra estrategia de sostenibilidad y para reducir nuestro impacto sobre el medio ambiente. El programa nos ayuda a preparar nuestras operaciones para el futuro al adelantarnos a la legislación, reducir los riesgos para nuestro negocio y, en muchos casos, mejorar la eficiencia energética," dice Scott Hemphill, experto en sostenibilidad ambiental global en la División de Diagnóstico de The Roche Group.

Los refrigerantes halogenados son productos químicos derivados de hidrocarburos que contienen halógenos, como el cloro o el flúor. Utilizados como refrigerantes sintéticos tipo HFC, la producción y el uso de estos refrigerantes químicos está siendo restringida por las autoridades ambientales debido a su estabilidad y persistencia en la naturaleza.

Además de una alternativa ecológica, el concepto de visión de futuro ha cobrado mayor importancia a medida que las empresas analizan las normativas locales y globales en los diferentes estados. Morgan Smith, gerente de programas y operaciones del Consejo de Refrigeración Sostenible de América del Norte, dijo que la industria se enfrenta actualmente a la incertidumbre con respecto a los requisitos regulatorios a nivel estatal, federal y mundial.

Mientras que las reglas 20 y 21 del Programa de Nuevas Alternativas de

la Agencia de Protección Ambiental, que fueron emitidas bajo la administración de Obama, han sido anuladas por la administración de Trump, algunos estados han establecido sus propias normativas.

"Estas normativas de SNAP se consideraron inválidas y hemos empezado a ver que la Agencia de Protección Ambiental comienza a dismantlar otras políticas de HFC a raíz de esto," dice Lowell Randel, director de relaciones gubernamentales de IJAR.

Algunos estados tienen sus propios planes para eliminar gradualmente los refrigerantes con alto potencial de calentamiento global. "En ausencia de normativas federales, varios estados han anunciado planes para promulgar sus propias regulaciones en el uso de HFC," dice Smith.

California ha aprobado el California Cooling Act, que presentará normativas que restringen el uso de HFC y creará incentivos para empresas por pasar de refrigerantes con un alto potencial de calentamiento global (PCA) a refrigerantes de bajo PCA.

Aunque en la legislación de California estaba previsto incluir un programa de incentivos, este no se financió en el presupuesto propuesto para 2019. "Fue decepcionante ver que el programa no tenía fondos, porque tenía el potencial no solo de ayudar a compensar el coste extra de las alternativas con bajo PCA, sino también el poder de estimular los volúmenes de adopción que impulsarían las economías de escala en todo el país," dijo Smith, y señaló que todavía existe una barrera en el coste de inversión significativa.

El estado de Washington está considerando una legislación que restringiría los HFC y reduciría gradualmente su uso, dijo Randel. Smith agregó que las fechas de vigencia varían para diferentes aplicaciones de refrigerante. Los supermercados tendrían que comenzar a cumplir en 2020, mientras que el procesamiento de alimentos refrigerados y las instalaciones residenciales compactas tienen hasta 2021, 2022 para consumidores residenciales y 2023 para almacenes frigoríficos.

Según Randel, algunas empresas podrían verse desafiadas a cumplir

con esos plazos. "Algunas personas han expresado su preocupación de que puede que no haya suficiente tiempo para la transición marcada por la legislación, para dar tiempo suficiente para que la industria realice esas adaptaciones."

En Connecticut, la legislatura aprobó un proyecto de ley sobre planificación y resiliencia al cambio climático. "Su gobernador lo convirtió en ley y pidió al Departamento de Energía y Protección del Medio Ambiente de Connecticut que desarrolle regulaciones que eliminen los HFC."

En Nueva York, el gobernador Andrew Cuomo encargó al Departamento de Conservación Ambiental que desarrolle un plan para abordar los HFC. Los refrigerantes comenzarán a eliminarse gradualmente en 2020, dijo Randel.

Además, "la legislatura de Nueva Jersey está analizando una legislación que aborde la eliminación gradual de los HFC, y Maryland ha aprobado una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y los HFC podrían ser parte de esa política a medida que avanza," agregó Randel.

Sin embargo, a muchos les gustaría que el gobierno federal se hiciera cargo de los requisitos reglamentarios. "Sería un verdadero desafío administrar diferentes normativas sobre el uso de HFC en varios estados," dijo Smith.

Incluso con la incertidumbre que rodea a los requisitos reglamentarios, varias empresas están avanzando con los refrigerantes naturales.

EL SECTOR FARMACÉUTICO

El Grupo Roche es una empresa líder en biotecnología y uno de los líderes en el uso de refrigerantes naturales en el espacio farmacéutico y biotecnológico. "Creemos firmemente que usar refrigerantes naturales es lo correcto y que, como gran empresa, no solo tenemos la responsabilidad de mejorar la vida de los pacientes, sino también de la sociedad en la que operamos," dice Hemphill.

El compromiso del Grupo Roche de eliminar los refrigerantes halogenados se rige por la Directiva K6, una de las 24 directivas corporativas obligatorias

“ESA IDEA...”

NOSOTROS ESTAMOS
PENSANDO

LO MISMO QUE USTED.”

En Güntner, combinamos una precisión meticulosa con nuestra visión para el futuro. Como líderes en el campo de la tecnología de intercambio de calor, brindamos soluciones que no solo cubren satisfactoriamente las necesidades actuales de nuestros socios, sino que también ayudan a anticipar el futuro.

RESOLVEMOS HOY LOS RETOS DEL MAÑANA



DESCUBRA MÁS EN [GUNTNER.COM/MX](https://www.guntner.com/mx)

Refrigerantes para el futuro

que todas las partes del Grupo deben seguir. "El programa de eliminación de hidrocarburos halogenados se ha priorizado en toda Roche al incluirlo en una directiva de grupo obligatoria que cuenta con el respaldo de los altos directivos," dijo Hemphill.

La Directiva K6 se introdujo por primera vez en 1994 para reducir y, en última instancia, eliminar las sustancias que agotan la capa de ozono en todas sus operaciones, lo que se logró de manera efectiva para el ámbito comercial en 2015. La directiva se ha actualizado y reforzado continuamente a lo largo de los años para incluir otros hidrocarburos halogenados que tienen un impacto negativo en el clima, como los HFC, estableciendo los correspondientes objetivos de reducción, explicó Hemphill.

"Entre 2002 y 2015, los inventarios de hidrocarburos halogenados se redujeron en casi un 90 por ciento. El objetivo actual de reducir los inventarios en un 20 por ciento adicional para 2020 ya se ha logrado. La directiva K6 tiene como objetivo eliminar los hidrocarburos halogenados en los equipos de todas nuestras instalaciones, incluidos los sistemas de aire acondicionado, cuartos fríos, unidades de refrigeración y congelación, sistemas de extinción de incendios, etc., y promueve solo reemplazos por naturales: amoníaco, dióxido de carbono, hidrocarburos no halogenados, agua y aire."

Hemphill explicó que los equipos existentes que no cumplen las normas se reemplazan continuamente en todas las instalaciones de Roche. "En consecuencia, las nuevas adquisiciones han estado aplicando la directiva con los correspondientes plazos."

Hemphill dijo que los objetivos de sostenibilidad ambiental son más fáciles de lograr con requisitos claros y obligatorios, un fuerte apoyo a la gestión y sólidos mecanismos de control. "El programa K6 es un excelente ejemplo de lo que se puede lograr con las condiciones iniciales adecuadas."

Un desafío, dijo Hemphill, es que hay muchos tipos de equipos más pequeños, como cámaras ambientales, centrifugadoras, sistemas de aire acondicionado split y unidades de liofilización, que aún no están disponibles en el mercado con refrigerantes naturales. "Roche todavía tiene una cantidad significativa de este tipo

de equipos en nuestros inventarios, y será difícil reemplazarlos. Serán necesarios mayores esfuerzos en nuestro programa para eliminar los inventarios de hidrocarburos halogenados en los pequeños equipos restantes."

Para aquellos que buscan cambiar a refrigerantes naturales, Hemphill aconseja que obtengan el apoyo de la directiva, establezcan requisitos claros y obligatorios y controlen continuamente el cumplimiento dentro de su organización. "Esté preparado para invertir más tiempo en la búsqueda de equipos libres de hidrocarburos halogenados, esté dispuesto a trabajar con socios externos en soluciones que aún no estén disponibles en el mercado y esté preparado para posibles costes de equipo más altos ya que las soluciones con HFC son en muchos casos más baratas que las alternativas con naturales," dijo.

EL SECTOR DE SUPERMERCADOS

Varias tiendas de alimentación están invirtiendo en refrigerantes naturales. Un análisis de la Agencia de Investigación Ambiental privada identificó a Aldi US como líder de esta industria, junto con Whole Foods, Target, Sprouts y Ahold Delhaize USA.

A principios de este año, la EIA dio a conocer una nueva iniciativa que identifica a los minoristas estadounidenses comprometidos con tomar medidas para reducir los HFC. Como parte de la iniciativa, Aldi US anunció su objetivo de incluir sistemas de refrigeración sin HFC a 100 tiendas más en 2019.

"Aldi está profundamente comprometida con la reducción de sus emisiones de refrigerantes y cree que los refrigerantes naturales son la mejor solución a largo plazo para el planeta," dijo Aaron Sumida, vicepresidente en ALDI.

Aldi ha adoptado CO₂ transcrítico en sistemas de refrigeración de muchas de sus tiendas nuevas y remodeladas. "Estamos entusiasmados con seguir impulsando el cambio con nuestro compromiso con la reducción de hidrofluorocarbonos y la adopción de sistemas de refrigeración natural."

Según Randel, los sistemas con CO₂ están ganando terreno en los supermercados. "Muchas de las instalaciones que están haciendo la transición a refrigerantes más amigables con el clima están utilizando el CO₂

o un sistema en cascada," y agregó que un elevado porcentaje de centros de distribución prefieren un sistema con amoníaco, CO₂ o un sistema en cascada. "Estamos viendo como los hidrocarburos se introducen en el mercado y se empiezan a utilizar en algunos de los equipos autónomos."

Avipsa Mahapatra, líder de la campaña climática en EIA, dijo que las empresas inteligentes, como Aldi EEUU, están comprometidos con la rápida aplicación de las tecnologías libres de HFC energéticamente eficientes, demostrando que tiene sentido para las empresas y el clima liderar la adopción de sistemas de refrigeración de futuro que no dependan de potentes super-contaminantes.

"Estamos comprometido en limitar nuestra huella climática, incluyendo la adopción de medidas para reducir el uso de los HFC en la refrigeración," dijo Brittni Furrow, vicepresidenta de venta minorista sostenible de Ahold Delhaize USA. "Según refleja este compromiso, el objetivo global de nuestra empresa es reducir el PCA promedio de los refrigerantes en tiendas a 2230 para el año 2020."

Según Furrow, Ahold continúa buscando oportunidades para utilizar tecnologías de enfriamiento amigables con el clima, como las que ya se emplean en una tienda Food Lion y tres Hannaford en los EEUU.

Frank Davis, director de instalaciones e ingeniería de Sprouts Farmers Market, dijo que Sprouts también se compromete a reducir las emisiones de HFC del enfriamiento mediante la reducción de fugas y la prueba de tecnologías de refrigeración sostenibles en las tiendas. "Seguimos cumpliendo con este compromiso a través de nuestra participación y certificación de tiendas con la Asociación GreenChill de la EPA."

Christina Starr, analista de política climática de EIA, elogió a las empresas que están tomando medidas, pero dijo que el sector de supermercados de EEUU debería hacer mucho más. "Estas empresas líderes representan solo el 15 por ciento de los supermercados de EEUU, por lo que existe una gran oportunidad para más compromisos, como eliminar gradualmente los peores HFC como el R-404A, adoptar refrigerantes amigables con el clima en nuevos sistemas de refrigeración, o unirse a la Asociación GreenChill de

Refrigerantes para el futuro

la EPA y tomar medidas para limitar las fugas."

Según la EIA, si todos los supermercados de EEUU se unieran a la Asociación GreenChill de la EPA y lograran tasas de fuga reducidas similares, conseguirían una reducción adicional de 15.5 millones de toneladas de CO₂ anualmente.

La EIA ha creado un mapa de las ubicaciones de los supermercados en los EEUU, que utiliza sistemas de refrigeración respetuosa con el medioambiente. En la web www.climatefriendlysupermarkets.org, se destacan acciones específicas de las diferentes empresas en tres áreas clave: adopción de tecnologías, gestión de refrigerantes y participación en políticas y diálogo técnico.

"El hecho de que estos grandes minoristas estén alineándose con el marketing de supermercado amigable con el clima es una señal de que muchas de estas empresas están pensando en su huella ambiental y reconocen que optar por refrigerantes naturales como el amoníaco o el CO₂ es la elección correcta para ellos," dijo Randel." Cuanto más se vean estas acciones, más impulso se generará para que otras empresas consideren que podemos hacerlo y hacerlo de manera eficiente."

REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

Los refrigerantes naturales siempre han sido la principal alternativa para la refrigeración industrial y Campbell Soup Co. lleva mucho tiempo comprometida con ellos. La mayoría de las aplicaciones de Campbell son de alta temperatura y reciben servicio desde un circuito de agua helada de 4°C o un circuito de glicol de -28°C, dijo Chuck Taylor, presidente de CRT Design Inc., contratista de ingeniería de Campbell. El uso de amoníaco para enfriar el agua y el glicol permite aprovechar los beneficios del amoníaco sin tener amoníaco en la planta.

Cada una de estas instalaciones tiene también una cámara de congelación muy pequeña. En las plantas de Campbell en Denver, Pensilvania y Lakeland, Florida, Campbell optó por una unidad condensadora con CO₂ para dar servicio a esta cámara y disipar el calor de condensación en el circuito de glicol a -2°C. Esto permitió el uso de refrigerantes naturales sin tener amoníaco en la planta, dijo Taylor.

En otra aplicación, Campbell's necesitaba instalar un túnel congelador en espiral en medio de sus instalaciones en Downingtown, Pensilvania. De nuevo, Campbell quería mantener el amoníaco en la sala de máquinas y usar refrigerantes naturales. Campbell instaló un circuito de CO₂ para dar servicio a la espiral disipando también el calor de condensación en el circuito de glicol a -2°C. La espiral utilizó 6 evaporadores por expansión directa fabricados por Hill Phoenix.

Además, Campbell Soup Co. necesitaba agregar un congelador y una cámara de congelados de 2.300 m² a su centro de investigación y desarrollo en la sede corporativa de la compañía en Camden, Nueva Jersey. De nuevo, la empresa quería utilizar refrigerantes naturales pero debido a las regulaciones de Nueva Jersey no quería utilizar amoníaco. Campbell instaló una unidad con CO₂ transcrito en la sala de máquinas y evaporadores de expansión directa en el túnel y la cámara.

En las tres aplicaciones CRT Design diseñó los sistemas. "El compromiso de Campbell con el medio ambiente y los refrigerantes naturales, conducen a soluciones innovadoras que utilizan CO₂ como refrigerante," dijo Taylor. "Campbell Soup Co está muy feliz con los resultados."

SISTEMAS COMERCIALES DE CLIMATIZACIÓN

Star Refrigeration instaló 5 plantas enfriadoras compactas con amoníaco condensadas por aire para un centro de datos en Dinamarca en 2018-2019. "Se suministraron dos enfriadoras para la oficina de 190 kW, cada una a temperaturas de agua de 14/7°C," dijo Alan Walkinshaw, gerente de ventas de proyectos especiales de Star Refrigeration. "Se suministraron tres enfriadoras para la refrigeración de salas eléctricas de 175 kW cada una también a temperaturas de fluido de 14/7°C."

Walkinshaw indica, que el uso de refrigerantes naturales está ampliamente favorecido en Dinamarca, y el amoníaco ofreció una solución eficiente y de futuro para el proyecto.

Azane, Inc. instaló un Azanechiller (300 TR) en una instalación de Campbell's Soup en Napoleon, Ohio. "Esto también proporcionaba agua fría para el aire acondicionado en la planta," dijo Caleb Nelson, vicepresidente de desarrollo comercial de Azane Inc.

Nelson explica como Azane construyó tres Azanechillers más (3.200 kW en total) para una aplicación similar para una gran panadería en Portland, Oregon. "Su aplicación fue principalmente climatización, y una pequeña parte de proceso."

Como parte del proyecto Portland, un grupo de consultoría de ingeniería externo estudió los grupos Azanechiller condensados por aire y determinó que superaba los requisitos de eficiencia para equipos enfriados por agua del Código de Eficiencia Energética de Oregon. "El beneficio adicional de las enfriadoras condensadas por aire es que reducen significativamente los costos operativos totales porque eliminan el uso de agua y los costes de alcantarillado, de tratamiento químico del agua y mantenimiento de las torres de enfriamiento o condensadores evaporativos."

Scantec Refrigeration Technologies realizó la primera instalación de aire acondicionado a base de amoníaco en un edificio de la administración pública en Queensland, Australia, hace unos ocho años. El sistema de aire acondicionado con amoníaco reemplazó dos sistemas de aire acondicionado basados en R22. Para este se utilizó el agua como fluido secundario.

Según Stefan Jensen, director gerente de Scantec, se esperaba que el sistema ahorrara 60.000 €/año debido al ahorro de energía, pero el período de recuperación fue de alrededor de seis años, inferior a la estimación inicial de 8,5 años.

El proyecto pudo demostrar que, a pesar de toda la negatividad de los defensores de los HFC dentro de la industria local de HVACR, el uso de amoníaco para la climatización de edificios equipados con un sistema de aire acondicionado basado en un anillo con agua fría como fluido secundario es muy viable y es una opción de futuro.

El mismo tipo de tecnología podría utilizarse en otras aplicaciones. "Hay poca, si es que hay alguna, diferencia técnica entre el sistema de agua fría de un hotel y el de un edificio administrativo de varios pisos," dijo Jensen.

Sin embargo, a pesar de los beneficios de la refrigeración con amoníaco, Jensen dijo que el proyecto de Queensland no supuso el cambio de paradigma que esperaba ver. "Hay mucha inercia en la forma tradicional de hacer HVACR con refrigerantes HFC y cambiar eso es como cambiar la dirección del Titanic."

Creciendo en Verde

CÓMO LOS REFRIGERANTES NATURALES ESTÁN GANANDO PARTICIPACIÓN EN NUEVOS SECTORES

TRADUCCIÓN: JUAN C. RODRÍGUEZ (JOHNSON CONTROLS) / FELIX SANZ (AEFYT)

Los hidrofluorocarbonos ocupan un nicho de mercado muy grande y diverso, desde el residencial hasta todo tipo de aplicaciones comerciales e industriales. Si bien los HFC parecen ser una buena opción por su seguridad, siguen siendo productos químicos contaminantes y cada vez más regulados. Los requisitos reglamentarios están obligando a los usuarios de HFC a cambiar a sistemas de menor potencial de calentamiento global y

Liebendorfer señala como los hidrocarburos se están volviendo frecuentes en vitrinas y refrigeradores, el CO₂ tiene una creciente adopción en los supermercados y el amoníaco de baja carga está creciendo en el almacenamiento y distribución de alimentos.

Tristam Coffin, presidente de Livingstone Consulting, apunta que los refrigerantes naturales siempre han competido con los HFC en el frente industrial. Por el lado de la refrigeración comercial, están comenzando a competir.

Aunque ha habido algunos diseños de sistemas de amoníaco, no es un refrigerante generalmente aceptado en aplicaciones comerciales. "Las razones principales son el retorno de la inversión y la capacidad de encontrar técnicos que puedan dar servicio con confianza y seguridad a un sistema de amoníaco. Cuando se han implementado sistemas de amoníaco, generalmente se ha hecho a través de sistemas de refrigeración en cascada, lo que aumenta el costo inicial y, con esta solución, se reduce la eficiencia energética debido al doble intercambio de calor."

Según Coffin, otro desafío con los refrigerantes naturales es que no son una solución inmediata. No pueden utilizarse de forma directa en un sistema existente. Ahí radica el desafío."

Christina Starr, analista de políticas senior de Environmental Investigation Industry, una organización ambiental sin ánimo de lucro, recuerda que los refrigerantes sintéticos de bajo PCA tampoco son de uso directo. "Como mínimo, hay algún tipo de rediseño del sistema. En general, ya se trate de un refrigerante natural o sintético, cuando comienza la transición a un PCA verdaderamente bajo, hay algún grado de inflamabilidad, toxicidad, o un alto nivel de presión, por lo que se deben reemplazar los componentes principales del sistema. En cualquier caso, necesitamos una visión a largo plazo."

El uso de sistemas de amoníaco de baja carga se está incrementando rápidamente en el mercado, según Liebendorfer. "Esto es así para las nuevas instalaciones centralizadas de amoníaco que están reduciendo sus niveles de carga de refrigerante, pero aún más para las nuevas unidades compactas, que están ganando popularidad."

esto está afectando a estos sectores de diferentes formas.

Según Kurt Liebendorfer, vicepresidente de EVAPCO, los refrigerantes naturales son más competitivos en mercados específicos, incluida la gran cadena de suministro de alimentos y bebidas, la industria farmacéutica, algunos sectores energéticos, centros deportivos como pistas de hielo y estadios, la industria, plantas de fabricación e instalaciones químicas y petroquímicas.

"La adopción de estas soluciones en estos sectores se está acelerando en los últimos dos años," dijo Liebendorfer. "A medida que este éxito continúe en estos sectores principales, los refrigerantes naturales estarán bien posicionados para expandirse aún más a otros sectores tradicionales de HFC."

Según Glenn Barrett, gerente de ingeniería de DC Engineering, el CO₂ transcrito ahora se considera el sistema elegido por algunos grandes supermercados comerciales. Para los sistemas de refrigeración comercial, el CO₂ tiene un camino mucho más fácil de implementación y aceptación en comparación con el amoníaco.

"El estándar 34 de ASHRAE clasifica al amoníaco como un refrigerante del grupo B2L, lo que significa que el estándar de prueba lo considera tóxico y con problemas de inflamabilidad."

"Los códigos y estándares actuales no permiten que se utilice amoníaco en muchas de las aplicaciones en las que se han utilizado los HFC tradicionales, mientras que el CO₂ está clasificado como refrigerante A1 y, por lo tanto, ha gozado de una aceptación más amplia."

SISTEMAS DE AMONIACO DE CARGA BAJA

El uso de sistemas de amoníaco de baja carga se está incrementando rápidamente en el mercado, según Liebendorfer. "Esto es así para las nuevas instalaciones centralizadas de amoníaco que están reduciendo sus niveles de carga de refrigerante, pero aún más para las nuevas unidades compactas, como Evapcold, que están ganando popularidad. Esta tecnología está creciendo rápidamente en el mercado de alimentos y bebidas, donde el amoníaco ya es dominante, pero también tiene un enorme potencial para crecer en nuevos mercados

Creciendo en Verde

debido a los beneficios del amoníaco como refrigerante."

Obviamente, mantener el amoníaco lejos del público y de los empleados que trabajan en las tiendas de alimentación es la única opción viable, dijo Barrett. "Por lo tanto, el amoníaco debe estar contenido fuera del edificio y en cantidades de carga relativamente pequeñas. Esto resalta el desafío de encontrar componentes para el amoníaco rentables y disponibles comercialmente," y agregó que la industria también necesita técnicos de servicio que sean competentes en el uso de amoníaco.

Tom Wolgamot, director de DC Engineering, indica que la industria comercial continuará desconfiando de los sistemas de amoníaco de baja carga hasta que las consideraciones de mantenimiento se puedan probar por completo y los retornos de inversión justifiquen la posible mayor complejidad y las consideraciones de diseño adicionales.

Hasta hace unos cinco años, el uso predominante de refrigerantes naturales supuso la incorporación de una gran cantidad de ingeniería especializada para ser aplicada sobre una parte del proyecto, pero con el tiempo, las personas y las empresas han incorporado la capacidad de replicar estos diseños probados en sistemas compactos y mejorarlos, dijo Liebendorfer. "El incremento de sistemas prediseñados reducirán el coste de los enfriadores y sistemas compactos con amoníaco de baja carga, al mismo tiempo que harán que el uso del amoníaco sea más seguro a partir de una mayor investigación y desarrollo de tecnologías prediseñadas y probadas."

EL MERCADO DE LAS PLANTAS ENFRIADORAS

Las plantas enfriadoras con refrigerante natural pueden superar a los enfriadores de HFC basándose en un menor consumo de energía, una vida útil más larga y menor impacto para el medio ambiente, dijo Liebendorfer.

"Creo que el CO₂ se está afianzando en el espacio comercial," dijo Coffin. "El CO₂ siempre va a desempeñar un papel fundamental, ya sea por sí solo o con otras soluciones naturales, por ejemplo, el amoníaco y el CO₂ en sistemas en cascada."

Según Coffin, el uso industrial de

CO₂ también está aumentando. "Hay muchas regulaciones en torno al amoníaco, especialmente cuando se trata de sistemas de alta carga. Eso plantea la cuestión de si podemos reducir la carga de amoníaco o utilizar el CO₂ como único refrigerante."

La mayoría de las instalaciones de pistas de hielo utilizan un serpentín enfriador con glicol u otro fluido secundario debajo de la capa de hielo, lo que ha permitido que el amoníaco se use de manera segura y amplia en un sistema indirecto. "Cuando se utiliza un HFC en un sistema de refrigeración de un gran supermercado, este se canaliza directamente a las vitrinas," dijo Starr.

Actualmente los mayores obstáculos para las plantas enfriadoras de CO₂ o amoníaco que se introducen en el mercado de HFC son los costes de adquisición más elevados y su canal de venta. "El camino hacia el mercado de las unidades compactas o plantas enfriadoras con CO₂ y amoníaco es a través de contratistas, consultores y proveedores que comprenden estas nuevas tecnologías, mientras que en el caso de los HFC estas soluciones son más conocidas por el mercado de HVAC y la cadena de suministro, lo que hace que todavía no se conozcan las nuevas tecnologías con refrigerantes naturales," dijo Liebendorfer. "Por ejemplo, el número de proveedores de servicios preparados para el uso de amoníaco y CO₂ está limitado en el mercado de HCAV y de Refrigeración."

La industria de los HFC ha reducido los costes mediante sistemas de producción masiva. "Las unidades enfriadoras comerciales de HFC en general son productos prediseñados y producidos en masa, y esta evolución ocurrió durante varias décadas lo que redujo su coste, convirtiéndolos en productos listos para usar," dijo Liebendorfer.

Para expandirse más en el mercado tradicional de HFC y reducir su coste, tiene que suceder la misma dinámica con los sistemas de refrigerantes naturales, como el amoníaco y el CO₂. "Para que se produzca realmente una expansión en todos los mercados comerciales de aire acondicionado y refrigeración, tienen que ser más competitivos en costes respecto a los sistemas comerciales de HFC,"

dijo Liebendorfer. "Esto ha tenido un buen comienzo, pero llevará tiempo ponerse al día."

EVAPCO y otros fabricantes están dedicando mucho tiempo a la ingeniería de diseños de equipos estándar, probados, realizando una fabricación en cantidades cada vez mayores y reduciendo el coste de producción. "La fabricación de mayores unidades reducirá el costo de los sistemas de amoníaco compactos, y al mismo tiempo hará que el amoníaco sea más seguro gracias a una mayor investigación y desarrollo de tecnologías prediseñadas," dijo Liebendorfer.

Las plantas enfriadoras, que proporcionan un caudal de fluido secundario, como agua fría o glicol, al espacio ocupado, son la única solución para facilitar el uso del amoníaco a los espacios ocupados comerciales de uso diario, dijo Liebendorfer. "Esta es una gran aplicación, pero su mejor opción es para cargas de enfriamiento más elevadas asociadas con edificios más grandes donde las economías de escala benefician al amoníaco debido a su mejor eficiencia energética y una vida útil más larga."

Coffin dijo que es importante estandarizar entorno a una gran cantidad de soluciones. "Necesitamos revisar esos sistemas o soluciones que se pueden estandarizar y comenzar a escalar rápidamente," dijo. "Animaría a las personas a buscar soluciones adoptando la consideración que evite que lo perfecto sea enemigo de lo bueno."

Barrett explicó que los costes se están volviendo competitivos para los sistemas transcíticos. Un estudio reciente publicado por el Consejo de Refrigerantes Sostenibles de América del Norte mostró que los sistemas transcíticos de CO₂ son iguales o tienen un costo inicial menor que un sistema tradicional de HFC. Sin embargo, otros problemas con la implementación de CO₂ son la complejidad y las presiones operativas relativamente más altas. "Todavía existe la necesidad de capacitación adicional de técnicos y oportunidades para mejorar la eficiencia energética a través de sistemas más pequeños con grupos de aspiración adicionales, y el despliegue en el uso de eyectores y diseños de compresión paralela."

Según Liebendorfer, los sistemas con fluido secundario con cambio de fase de CO₂ compactos, otra tecnología con refrigerante natural en crecimiento, son bastante nuevos en los EEUU. Sin embargo, tienen un gran éxito en Japón y también están creciendo en Europa.

"El CO₂ como fluido secundario podría ser una buena solución para la refrigeración directa en aplicaciones tales como supermercados, pequeñas instalaciones de almacenamiento en frío y pistas de hielo. Sin embargo, para los grandes espacios ocupados en el mercado comercial, donde los enfriadores de HFC son dominantes, los obstáculos y la barrera para su imple-

Si bien existe un mercado en crecimiento para las plantas enfriadoras con refrigerante natural, los fabricantes de equipos están tratando de analizar en qué dirección van los indicadores del mercado. "Incluso siguiendo los indicadores del mercado, a veces hay puntos que necesitan conectarse," dijo Coffin.

EL PAPEL DE LA NORMATIVA

La política juega un papel muy importante en la adopción de los refrigerantes naturales, "Si queremos abordar los efectos que los refrigerantes tienen sobre el cambio climático y promover nuevas tecnologías, dependerá del gobierno que regule los refrigerantes de

dijo Starr. "Esperamos que lo que podríamos llamar soluciones de transición que se están introduciendo en forma de mezclas de HFC tengan que ser reemplazadas a corto o medio plazo."

Según Liebendorfer, , aunque un proceso lento, es una inevitable que el gobierno federal también implemente normativas, particularmente bajo la nueva administración. "Las normativas ciertamente acelerarán el proceso de adopción fuera de nuestras porciones actuales del pastel."

A medida que las normativas que eliminan los HFC a nivel nacional se desvanecen, los estados están avanzando con sus propias regulaciones como parte de la Alianza Climática de EEUU. Actualmente hay 25 estados que se han unido a la alianza.

"Muchos de los estados ya han respaldado las normativas federales," dijo Starr, y agregó que California está en proceso de finalizar algunas propuestas para requerir el uso de refrigerantes de bajo PCA en grandes sistemas de refrigeración comerciales y residenciales.

California tomó la iniciativa, dijo Liebendorfer. "California está en el proceso de legislar las reducciones graduales basadas en fechas. Ahora hay usuarios en California que piensan: 'Consideraré el amoníaco o veremos el CO₂'."

La Junta de Recursos del Aire de California ha marcado que para 2030 los supermercados deben reducir el impacto de GEI de todos los refrigerantes en instalaciones existentes. "Les da el objetivo que cumplir. Podrían lograrlo reemplazando completamente sus sistemas existentes con refrigerantes naturales, lo que generaría un impacto de reducción significativo," dijo Starr, y agregó que los refrigerantes naturales se convertirán en la tecnología más común para un supermercado en California en el futuro.

Las regulaciones de CARB, que se espera que finalicen en diciembre, también abordarán las pistas de hielo. California ha propuesto un umbral de PCA de 150 para nuevas pistas de hielo. Para las pistas de hielo existentes, las instalaciones podrían tener un PCA de 750.

Fauser dijo que California es clave porque la gente ve al estado como líder. "La posición de liderazgo de

La Enmienda de Kigali, supone una eliminación gradual, pero existe una gran posibilidad de que finalmente elimine los HFC. "Esto es algo de lo que las industrias deberían ser conscientes en términos de toma de decisiones a largo plazo. Deberían apuntar a emisiones netas cero para mediados de siglo."

mentación en el mercado será el coste," dijo Liebendorfer. "Además, será necesario abordar los desafíos para escalar esta tecnología para grandes aplicaciones o grandes instalaciones."

De acuerdo con Coffin, están apareciendo escenarios en los que los usuarios finales están utilizando soluciones con fluido secundario, no necesariamente CO₂, para que el almacenamiento térmico se adapte a la demanda. También se han implementado varios sistemas comerciales con CO₂. "El problema con una solución secundaria es que se está bombeando mucho líquido, lo que tiende a ser menos eficiente," y agregó que los tanques de fluido secundario pueden ocupar espacio, lo que se puede convertir en un problema.

alto PCA," dijo David Fauser, director de ventas de CIMCO Refrigeration.

Según Starr, uno de los problemas que han sucedido en el pasado en los EEUU, desde un punto de vista regulatorio, ha sido realizar un primer enfoque para evitar los peores escenarios. El gobierno, a través del programa SNAP de la EPA, ha adoptado un enfoque que analiza los productos químicos, sector por sector, prohibiendo primero lo peor."

La Enmienda de Kigali, supone una eliminación gradual, pero existe una gran posibilidad de que finalmente elimine los HFC. "Esto es algo de lo que las industrias deberían ser conscientes en términos de toma de decisiones a largo plazo. Deberían apuntar a emisiones netas cero para mediados de siglo,"

Creciendo en Verde

California reconoce que los refrigerantes naturales ofrecen una opción superior a los sintéticos en muchos frentes. Creo que otros territorios de Canadá y Estados Unidos seguirán el ejemplo de California y con esto, nuestro medio ambiente se beneficiará."

"Esperamos que otros estados, como Nueva York, que tienen metas climáticas muy ambiciosas logren cero emisiones netas. Están buscando todos los puntos de mejora posibles, y la reducción de HFC es uno," dijo Starr.

"Educación" del usuario final

A medida que se eliminan los HFC, los usuarios finales pueden optar por los naturales o dar un paso de transición con sintéticos de menor PCA (menos de 150). Si bien los sintéticos tienden a verse como una opción comercial más segura, no son la mejor solución a largo plazo, dijo Coffin. "El hecho de que no sean tóxicos no significa que no sean contaminantes. Necesitamos tener esto bajo control en los próximos 10 años para evitar una crisis climática total."

La educación del usuario final es importante para promover los refrigerantes naturales como sustitutos de los HFC. "Existe esta pregunta por gran parte de la industria de lo que se permitirá a largo plazo," dijo Starr. "¿Cuándo podemos dejar de hacer la transición? Ahí es exactamente donde entran en juego los refrigerantes naturales."

"Aquellos que piensan a largo plazo, buscarán los naturales como una solución porque están libres de este tipo de regulación," dijo Coffin.

"En la mayoría de los casos, no podrás escapar de la regulación. Tendrás que mirar los sistemas existentes, lo que significa que habrá que hacer una reflexión importante sobre qué hacer con las infraestructuras existentes. No pensemos en esto como la prohibición del R-22. Pensemos a largo plazo y establezcamos estrategias en torno a los nuevos escenarios."

Hay escenarios en los que los usuarios finales y los propietarios/instaladores tienen la oportunidad de adaptarse al uso de refrigerantes con un PCA más bajo, pero ese no es el fin. "Si el objetivo final es cero PCA y, en realidad, la neutralidad de la huella de carbono se está convirtiendo en la norma, este debe convertirse en el

objetivo final. La gente debería pensar a más largo plazo, pero no siempre es así como funciona un plan financiero. Si la opción a corto plazo es la modernización y esa es la opción más barata y los usuarios finales no están pensando en más, pueden hacerlo, pero animo a todos a que al menos adopten un enfoque híbrido."

En el sector de los supermercados, por ejemplo, el equipo tiene una vida útil de 15 a 20 años. "Si usted es un minorista de alimentos en este momento, algo que esté instalando en 2020 estará operativo hasta 2040 o más tarde," dijo Starr, y el equipo podría quedar obsoleto al final de su vida útil. "Si está haciendo un reemplazo significativo con un nuevo sistema, debería buscar refrigerantes naturales. Sería una mala decisión empresarial no considerar los refrigerantes naturales."

Coffin sugiere que los usuarios finales opten por la opción de PCA más bajo cuando los sistemas lleguen al final de su vida útil. "Esa estrategia en torno a la construcción de diferentes escenarios es de vital importancia en mi opinión y no es algo en lo que la gente esté pensando en este momento."

Los refrigerantes naturales están a prueba de eliminación, a diferencia de los HFO, que tienen inconvenientes desde una perspectiva ambiental y otras implicaciones para los ecosistemas y la pirámide alimenticia, dijo Starr.

Según Fauser, incluso los principales proveedores han adoptado estos nuevos refrigerantes como una opción de transición. En última opción, los HFO, costará más a los propietarios porque tendrán que ser reemplazados.

"Si nos fijamos en la industria de los supermercados, en 2020 este mercado ya pasó por tres cambios con los refrigerantes sintéticos. Ahora tienen que pensar en otras opciones," dijo Benoit Rodier, director de desarrollo comercial de CIMCO Refrigeration.

Es más, algunos operadores de pistas de hielo tuvieron que reemplazar sistemas en perfecto estado por la eliminación del R-22. "Ahora tienen las siguientes opciones frente a ellos. Van a usar refrigerante sintético de transición o algo completamente natural para que no tengan que cambiar de nuevo."

Hay varias empresas que comercializan HFO. "El marketing de estas em-

presas presenta las mezclas de HFO como respetuosas con el medio ambiente y, al mismo tiempo, reasegura a los propietarios que están tomando una decisión sostenible," dijo Fauser, y si bien estos refrigerantes de transición tienen un PCA más bajo que los refrigerantes HFC, siguen siendo cientos de veces más dañinos para el medio ambiente que los naturales y no son opciones viables, ni siquiera a medio plazo. "Siempre sugiero a nuestros clientes que utilicen CARB como punto de referencia para decidir si se trata de un refrigerante de bajo o alto PCA. Ese es el tipo de mitos de los que tenemos que escapar."

Según Rodier, CIMCO Refrigeration siempre pregunta a los clientes sobre sus criterios, y los clientes suelen estar preocupados por el coste a largo plazo y el medio ambiente. Sin embargo, pueden estar considerando soluciones con refrigerante sintético, que no se ajusta a sus criterios.

Hay política en todo, dijo Coffin. "No se pueden patentar refrigerantes naturales. Cada vez que hay dinero que perder, y en este caso lo hay, habrá un rechazo de las empresas que desarrollan los sintéticos de menor PCA. Es comprensible que nadie quiera perder cuota de mercado."

Los refrigerantes naturales tienen menos voz porque, a diferencia de sus homólogos sintéticos, se gana menos dinero con ellos. "Los fabricantes venden equipos, no venden refrigerantes. Hay agentes que representan al amoníaco y otros productos naturales, incluidos IAR y NASRC, y representan a la industria, pero no hay una flota de vendedores y lobbys en torno a los refrigerantes naturales."

La preocupación por el clima de los consumidores está creciendo, dijo Starr. Por ejemplo, los consumidores pueden visitar Climatefriendlysupermarkets.org para encontrar tiendas que reduzcan el uso de los HFC. "Estás viendo que la gente quiere actuar desde su casa. Estamos trabajando mucho para mejorar el conocimiento de los refrigerantes entre el consumidor ecológico. Estamos empezando a ver algunas oportunidades y movimiento en este sentido."

Fluidos Caloportadores

Temper®

The Intelligent Solution



Solución Basada en Sales Orgánicas.

- NO Tóxico, NO Inflamable. Biodegradable.
- Alimentario.
- Baja viscosidad.
- Alta conductividad termal.
- Aplicaciones baja temperatura: -60°C.
- Listo para su uso.

Protección contra la corrosión Temper®

- Inhibidor orgánico Anticorrosión
- Actúa únicamente en caso de necesidad
- Mantiene la transferencia de calor
- Test de corrosión ASTM D1384

ASTM D1384 STANDARD TEST			
MATERIAL	LIMITE INDUSTRIAL	AGUA	TEMPER -20
Cobre	10	2	+4
Soldadura	30	99	98
Latón	10	5	+5
Acero	10	212	0
Hierro	10	450	5
Aluminio	30	110	13

El Signo + muestra aumento de peso en el metal

Glicoles y Aguas Glicoladas

GRADO ALIMENTARIO			
<p>MPG COOLANT NSF HT1 Fluido Caloportador basado en MonoPropilenGlicol. Autorizado por la NSF para contacto accidental con alimentos. Aditivado Anticorrosión + Colorante Alimentario E110.</p> <p>NSF FOOD GRADE FOOD GRADE</p> <p>MPG COOLANT NSF HT1</p>	<p>MPG GREENSUN Fluido Caloportador basado en 1,3 Propanodiol procedente de fuentes naturales y renovables. Autorizado por la NSF para Contacto Accidental con Alimentos.</p> <p>NSF FOOD GRADE FOOD GRADE</p> <p>MPG GREENSUN</p>	<p>THERMISOL SUN Fluido Caloportador Basado en MPG Alimentario. Aditivado Anticorrosión, Antiespumantes y Color Azul.</p> <p>FDA EUROPEAN MEDICINES AGENCY FOOD GRADE FOOD GRADE</p> <p>FUCHS THERMISOL SUN</p>	<p>MONOPROPILENGLICOL EP - USP MonoPropilenGlicol Alimentario Materia Prima. Autorizado por la AEM y la FDA para Contacto Accidental con Alimentos.</p> <p>FDA EUROPEAN MEDICINES AGENCY FOOD GRADE FOOD GRADE</p> <p>MONOPROPILENGLICOL EP USP</p>
GRADO INDUSTRIAL		DILUCIONES Y CONCENTRACIONES MPG USP Y MEG AD HOC	
<p>MEG COOLANT (MONOETILENGLICOL) Fluido Caloportador Basado en MonoEtilenGlicol. Aditivado Anticorrosión.</p> <p>MEG COOLANT</p>	<p>MONOETILENGLICOL MONOPROPILENGLICOL TCO. MonoEtilenGlicol y MonoPropilenGlicol Grado Industrial Materia Prima.</p> <p>MONOETILENGLICOL MONOPROPILENGLICOL TCO.</p>	<p>COLORANTES GLICOL (Grados Alimentario e Industrial)</p> <p>AGUAS DESIONIZADAS PARA DILUCIONES</p>	
		<p>ADITIVOS GLICOL — Paquete de Aditivos Anticorrosión, Orgánicos e Inorgánicos — Paquete de Aditivos Antiespumantes</p> <p>SERVICIOS DE ANÁLISIS DE AGUAS GLICOLADAS</p>	



HTF IBERIAN PARTNERS S.L.

Avenida del Euro 11 6°C - 28054 Madrid - www.htf-ip.com

Departamento Técnico: Tel.: +34 669 485 412 - federico.martinez@htf-ip.com

Dirección Comercial: Tel.: +34 627 421 462 - sergio.fernandez@htf-ip.com