

Bases para la adopción de A2L

Evaluación del papel actual y futuro de los A2Ls en la refrigeración comercial

Por Rajan Rajendran, Vicepresidente Global, Sostenibilidad Ambiental de Copeland

A2L



El papel emergente de los refrigerantes A2L en las aplicaciones de refrigeración comercial es causa de acalorados debates entre las partes interesadas de la industria. Dado que continúa la transición de refrigerantes de hidrofluorocarbono (HFC) de alto potencial de calentamiento global (PCG) de menor PCG, los refrigerantes A2L están entre las muchas opciones que se están considerando.

Con una clasificación de "ligeramente inflamables", actualmente su uso se encuentra aprobado y ya se han desplegado para aplicaciones de refrigeración comercial en Europa y otras regiones del mundo — donde han demostrado ser tanto operativamente seguros como ecológicos. Estas instalaciones han despertado el interés de los minoristas de alimentos en los EE.UU., quienes buscan cumplir con las regulaciones y/o las iniciativas de sostenibilidad.

Sin embargo, en los EE.UU., los organismos reguladores aún están en proceso de establecer un marco para el uso de los A2L:

El organismo de protección ambiental [The Environmental Protection Agency] (EPA por sus siglas en inglés) todavía no ha publicado la aprobación de ningún A2L para uso en refrigeración comercial.

Las normas de seguridad y códigos de construcción estadounidenses que rigen su uso están actualmente en preparación, pero aún no están terminados.

Hoy en día, una instalación basada en una estrategia de refrigeración con A2Ls debería contar con la aprobación de las autoridades locales competentes (AHJ por sus siglas en inglés), como jefes de bomberos y/o inspectores de la construcción.

Pero en muchos casos, el precedente ya sentado para el uso de refrigerantes inflamables en los EE.UU. es el propano (o R-290). Este refrigerante natural altamente inflamable se usa comúnmente en aplicaciones distribuidas de menor carga, como unidades autónomas y vitrinas. El R-290 tiene una larga historia de uso en refrigeración comercial y se considera un producto conocido.

Por el contrario, aunque los A2L tienen un potencial de propagación de llama más bajo y están disponibles en opciones de bajo potencial de calentamiento global, por debajo de 150 PCG, todavía son relativamente nuevos y se consideran no probados para aplicaciones minoristas de alimentos de EE. UU. Pero eso puede cambiar muy pronto.

Factores promotores de las regulaciones y normas de seguridad en evolución

Regulaciones ambientales

El clima regulatorio está cambiando rápidamente en los EE. UU., incluidos los desarrollos recientes que pueden acelerar el uso y la aprobación de A2L para refrigeración comercial. En California, la Junta de Recursos del Aire de California (CARB por sus siglas en inglés) ha propuesto un límite de 150 PCG para los nuevos sistemas de refrigeración que contengan más de 50 libras de refrigerante a partir de 2022. Los A2L se encuentran entre las pocas alternativas de refrigerante capaces de cumplir con este umbral de bajo PCG.

Sin embargo, la aprobación de la Ley Estadounidense de Innovación y Fabricación (AIM por sus siglas en inglés) ha vuelto a colocar la reducción gradual de los HFC a nivel federal. La Ley AIM está en línea con los cronogramas de reducción gradual de la producción y el consumo de HFC establecidos por la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal. También autoriza al EPA a reducir gradualmente los HFC a través de controles sectoriales, a atender los requerimientos de servicio y a continuar aprobando refrigerantes a través de su programa de Política de Nuevas Alternativas Significativas (SNAP por sus siglas en inglés). Esto probablemente incluirá orientación sobre el uso de A2L.

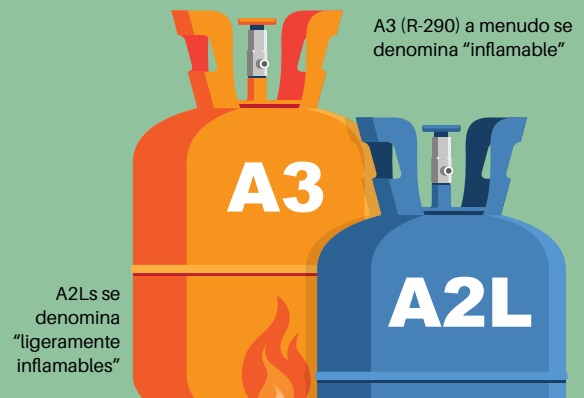
Desde un punto de vista más amplio de la industria, la esperanza es que la Ley AIM brinde la tan necesaria uniformidad regulatoria en todo el país.. Actualmente, el EPA está aceptando y evaluando lo aportado por las partes interesadas para ayudarlos a definir el marco de sus propuestas iniciales.



Comparación de las características de inflamabilidad de A2Ls y A3s

Es importante comprender las características de inflamabilidad de los refrigerantes A2L y A3 (R-290) al evaluar sus factores de seguridad, los riesgos relativos y la orientación establecida por las normas de seguridad. A menudo nos referimos al R-290 como "inflamable" y a los A2L como "ligeramente inflamables". Pero en términos relativos, ¿qué significan estas clasificaciones? Esto se puede demostrar fácilmente mediante el uso de las siguientes métricas clave de inflamabilidad:

- Límite inferior/superior de inflamabilidad (LFL/UFL por sus siglas en inglés)
 - El LFL del A2L es aproximadamente ocho veces mayor que el del R-290. Esto significa que es menos probable que los A2L formen concentraciones inflamables, lo que potencialmente permite mayores cargas de refrigerante y/o aplicaciones de refrigeración más grandes.
- Energía mínima de ignición (MIE por sus siglas en inglés)
 - El R-290 tiene una MIE muy baja y, como tal, puede encenderse más fácilmente con fuentes de energía más bajas, como descargas eléctricas estáticas. La MIE de los A2L es de una orden de mayor magnitud, que requiere una llama abierta o una fuente de energía eléctrica fuerte para sostener una ignición. Esto hace que los A2L sean potencialmente más seguros de usar con componentes eléctricos.
- Velocidad de combustión (Su) y calor de combustión (HOC por sus siglas en inglés)
 - La Su y el HOC son mucho más bajos en los A2L que en el R-290, lo que hace que los eventos de ignición sean mucho menos graves.



Normas de seguridad

Para garantizar la seguridad en el uso de refrigerantes A2L (y A3) en equipos de refrigeración comercial en América del Norte, los organismos gubernamentales están realizando cambios en las normas de seguridad y los códigos de construcción que rigen para el diseño y la aplicación de equipos A2L y A3.

En una actualización de 2019, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC por sus siglas en inglés) elevó el límite de carga permitido para refrigerantes A2L a 1,2 kg (2,6 libras) en equipos nuevos; Las cargas de R-290 se elevaron a 494 g (1,1 libras). Desde entonces, Underwriters Laboratory (UL) y Canadian Standards Association (CSA) han estado trabajando juntos para evaluar un aumento proporcional en los límites de carga para refrigerantes inflamables en la versión norteamericana de la norma, también conocida como UL/CSA 60335-2-89. La propuesta de América del Norte incluye pautas de carga para A2L y R-290 en equipos autónomos abiertos y cerrados (es decir, que tienen puertas o cajones). Bajo la propuesta actual, las cargas de A2L serían de aproximadamente 4 kg (8,82 libras) para equipos abiertos y 2,4 kg (5,29 libras) para equipos cerrados. Las cargas de A3 serían de 494 g (1,09 libras) para equipos abiertos y de 304 g (0,67 libras) para equipos cerrados.

A diferencia de la norma IEC, la UL 2-89 también permite el uso de refrigerantes A2L en sistemas remotos o montados en campo con tamaños de carga de hasta 78 kg (171,96 libras). Sin embargo, el uso de grandes cantidades de refrigerantes A2L en sistemas remotos requiere medidas de seguridad adicionales.

En lo relativo a la aplicación de la norma de seguridad, la ASHRAE 15 también se está actualizando a través del Anexo L, lo que permitiría un mayor uso de refrigerantes inflamables en aplicaciones de refrigeración comercial. Esta actualización está en concordancia con la norma de diseño de equipo propuesta en la UL/CSA 60335-2-89 y se basa en principios ya establecidos en los Anexos D y H que regulan las aplicaciones para aire acondicionado.

En efecto, la actualización propuesta para la ASHRAE 15 se aplicaría a los refrigerantes A2L, A2 y A3 utilizados en equipos autónomos y permitiría el uso de A2L en sistemas montados en campo.

Las partes interesadas de la industria están trabajando actualmente para armonizar la propuesta de la UL/CSA 60335-2-89 con la actualización de la ASHRAE 15. Una vez aprobadas, su adopción para los códigos de construcción estatales y locales puede llevar varios años. En otras palabras, incluso con las normas de seguridad terminadas, es posible que la adopción generalizada de los A2L en la industria aún tenga que esperar algunos años.



Prueba de concepto: Estudio de caso del Reino Unido

En Europa, donde el uso de A2L ya está aprobado, algunos minoristas los han convertido en la base de sus estrategias de refrigeración. ASDA, un minorista de alimentos líder en el Reino Unido, fue reconocido recientemente como el primero en adoptar una arquitectura de refrigeración totalmente basada en los A2L.

ASDA basó su nueva norma de diseño de refrigeración A2L en los datos existentes del uso de R-290, aunque los niveles de inflamabilidad de los A2L están muy por debajo de los del R-290 (Vease el recuadro: Comparación de las características de inflamabilidad de A2Ls y A3s).

A partir de 2019, ASDA había hecho la transición de todas sus tiendas de una arquitectura centralizada basada en HFC a un enfoque distribuido que utiliza menores cargas del A2L R-454A. Si bien el R-454A no tiene el PCG más bajo de las alternativas A2L disponibles (239 PCG), ha ayudado a ASDA a alcanzar sus objetivos de sostenibilidad, cumplir con las regulaciones sobre gases fluorados de la UE y lograr las mejoras de rendimiento de refrigeración deseadas.

Reducir las cargas de refrigerante y pasar a un diseño de sistema remoto distribuido también ayudó a ASDA a lograr uno de sus principales objetivos de seguridad: limitar la posibilidad de fugas de refrigerante. La prevención de fugas no solo minimiza los riesgos de seguridad, sino que también garantiza que los sistemas funcionen a plena capacidad y eficiencia.

Sus vitrinas refrigeradas con A2L están equipadas con un sistema modular de alarma de detección de fugas integrado en el controlador de la vitrina. Si se detectan fugas, el sistema emite una alarma que activa una válvula de cierre, que detiene el flujo de refrigerante. Además, los umbrales de fuga se establecen en un nivel muy bajo para limitar el potencial de ignición del A2L.

La norma de diseño de ASDA también incluía disposiciones para lograr la máxima calidad de instalación, lo que garantizaba el ajuste adecuado de las uniones y conexiones del sistema entre las plantas de refrigeración distribuidas remotas y las vitrinas conectadas.

Como parte de su estrategia de transición, ASDA primero actualizó sus gabinetes HFC más antiguos a versiones más nuevas con clasificación A2L, sentando las bases para cuando cada tienda retirara su sistema centralizado HFC e hiciera la transición a las plantas de refrigeración A2L distribuidas. Esta estrategia sirve como un ejemplo potencial de cómo los minoristas de EE.UU. podrían hacer una transición similar de refrigerante en sus tiendas.

Manténgase informado de los desarrollos de A2L

A medida que evolucionen las regulaciones ambientales y se terminen de redactar las normas de seguridad en los EE.UU., los A2L se convertirán en otra opción para lograr una refrigeración con bajo PCG. Sin embargo, su integración a los códigos de construcción estatales y locales puede demorar algunos años.

Nosotros, ya estamos diseñando equipos que pueden ayudar a los fabricantes de equipos originales y minoristas a hacer la transición a refrigerantes con un PCG más bajo, incluidos los A2L.

También participamos activamente en reuniones con partes interesadas y grupos de trabajo para ayudar a la industria a finalizar estas propuestas regulatorias con la esperanza de lograr las soluciones más viables y sostenibles para la refrigeración comercial.

A medida que continúen formulando sus estrategias de transición de refrigerantes a corto y largo plazo, nos aseguraremos de mantenerlo informado sobre cualquiera de estos desarrollos regulatorios y de las opciones de refrigerantes que surjan.

Tal como se publicó en Engineered Systems, mayo de 2022

La información aquí presentada puede no representar las últimas normas y/o actualizaciones reglamentarias. 05/2022