

ANWO S.A

Buenas Prácticas en Equipos de Aire Acondicionado que utilizan Refrigerantes Inflamables

R-32

Estimado Cliente:

El manual que tiene en sus manos, fue elaborado especialmente para usted con los tips más relevantes que necesita saber sobre las Buenas Prácticas en Equipos de Aire Acondicionado que utilizan Refrigerantes Inflamables "R-32". El contenido de este manual es una guía de apoyo, por lo que usted debe leer completo el manual del equipo antes de ser instalado y cumplir con todas las medidas de seguridad.

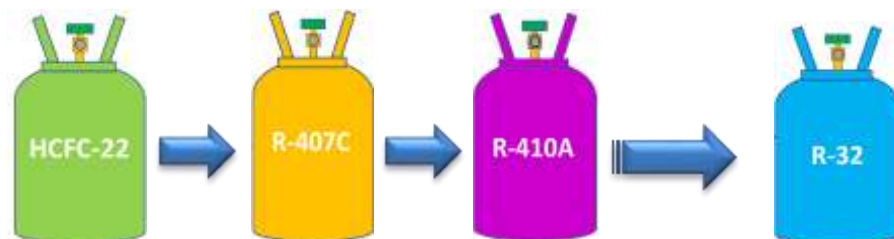
Gracias por preferir un producto ANWO

Contenido

1.- Evolución de los refrigerantes utilizados en Aire Acondicionado.....	2
2.- Destrucción de la capa de Ozono y Calentamiento global	2
3.- Comparación entre R-410A y R-32.....	3
4.- Calendario de reducción HFC	4
5.- Diagrama matricial del sistema de clasificación según el grupo de seguridad para R-32:	5
6.- Seguridad en los refrigerantes inflamables.....	5
7.- Herramientas de servicio.....	6
8.- Acciones previas al servicio.....	7
9.- Acciones durante el servicio.....	7
10.- Almacenamiento y transporte.....	9

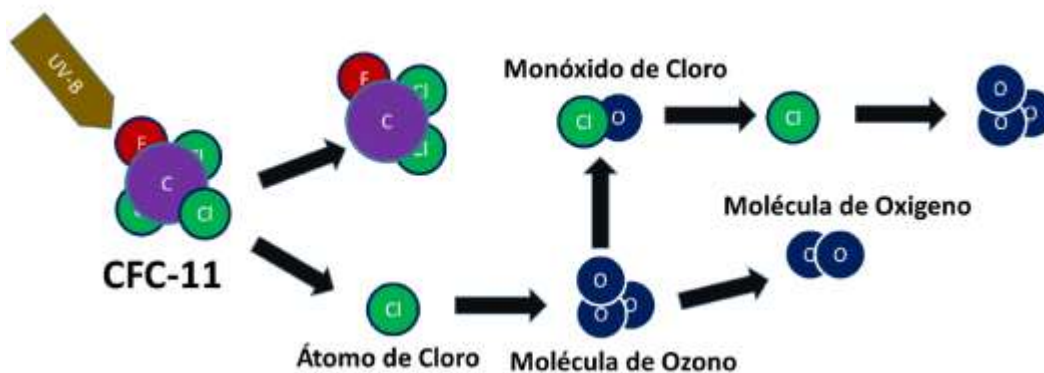
1.- Evolución de los refrigerantes utilizados en Aire Acondicionado

Para evitar un mayor daño al medio ambiente, el uso de los refrigerantes en los equipos de Aire Acondicionado ha ido cambiando, desde el R-22.



2.- Destrucción de la capa de Ozono y Calentamiento global

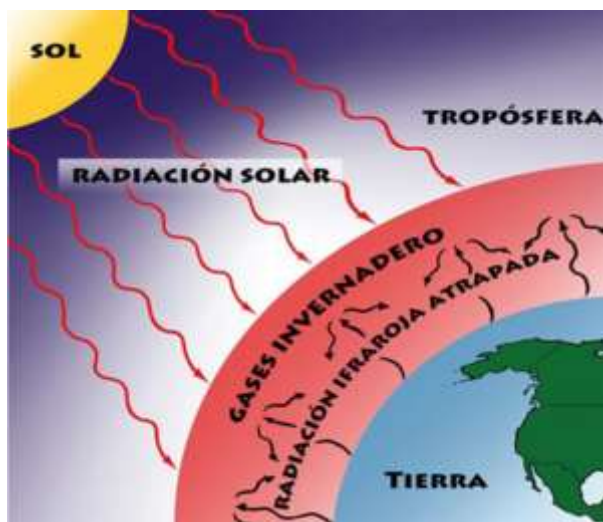
Existe una relación directa con la presencia de los átomos de cloro con el daño de la capa de ozono.



Un átomo de cloro es capaz de destruir hasta 100000 moléculas de Ozono. Por eso es importante eliminar el consumo de sustancias que liberan moléculas de cloro al ambiente. (Eliminar el consumo de sustancias agotadoras de ozono como los refrigerantes “CFC” y “HCFC”)

Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO): Medida de la capacidad de una sustancia para agotar el ozono estratosférico. Valor relativo a 1, correspondiente al R-11 (CFC-11)

El efecto invernadero es un fenómeno producido por ciertos gases, los cuales retiene la radiación de calor emitida por la tierra (originalmente proveniente del sol)

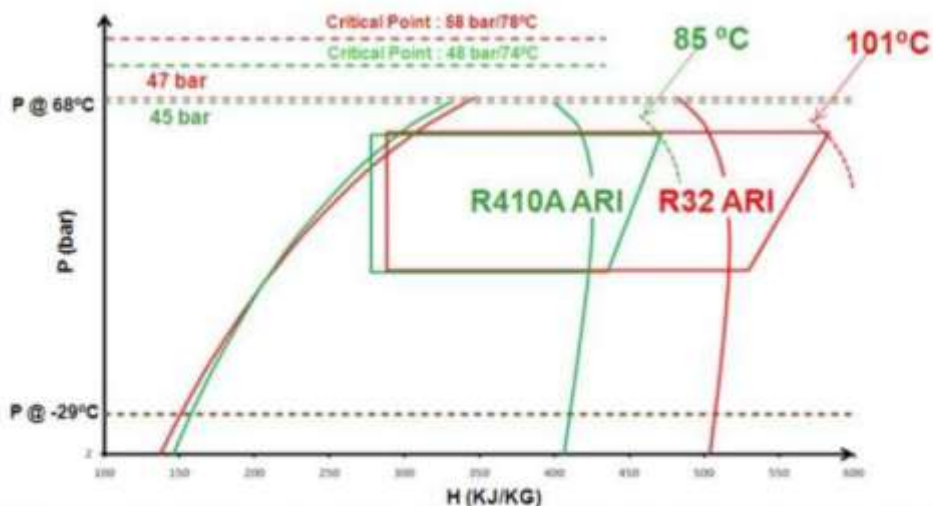


El calentamiento global es el incremento continuo de la temperatura atmosférica, principalmente por la producción de gases con efecto invernadero.

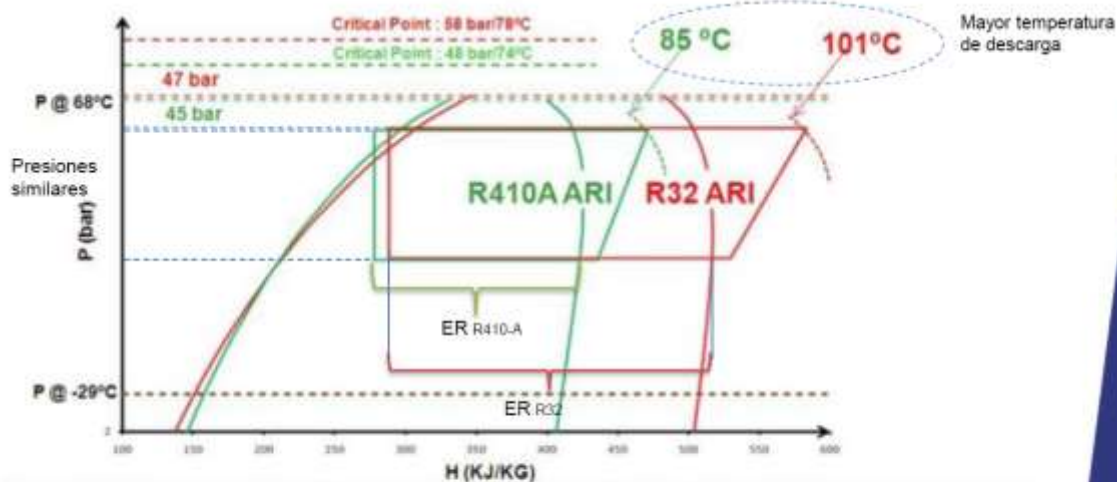
Potencial de calentamiento global (PCG): Índice que describe la capacidad para atrapar energía radiante. Valor relativo a 1, correspondiente al CO₂

3.- Comparación entre R-410A y R-32

	R-410A	R-32
Familia	HFC	HFC
PAO	0	0
PCG	2088	675
Tipo de sustancia	Mezcla Zeotrópica de bajo deslizamiento térmico (R-32/R-125; 50/50)	Pura
Temperatura de ebullición (1 atm)	-51,36°C	-51,65°C
Temperatura crítica	71,34°C	78,11°C
Clasificación de seguridad NCh3241:2017	A1	A2L
Compatibilidad aceite	Sintético POE	Sintético POE



Refrigerant	Displacement	Mass Flow	Delta H	Capacity	Power	EER
R410A	100%	100%	100%	100%	100%	100%
R32A	100%	72.4%	152%	111%	108%	103%



Refrigerant	Displacement	Mass Flow	Delta H	Capacity	Power	EER
R410A	100%	100%	100%	100%	100%	100%
R32A	100%	72.4%	152%	111%	108%	103%

Menor masa de refrigerante

4.- Calendario de reducción HFC

En octubre de 2016 los países integrantes del Protocolo de Montreal llegaron a un acuerdo climático histórico: La reducción progresiva de los HFC, a través de la Enmienda de Kigali, que evitará un calentamiento global de hasta 0,5°C.

AÑO	Cronograma de reducción del consumo (importaciones) de HFC para Chile.	
2020	Línea base	El promedio de consumo de estos años será la línea base de nuestro país.
2021	Línea base	
2022	Línea base	
A PARTIR DEL 01 ENERO DE:		
2024	Congelamiento del consumo al nivel de la línea base.	
2029	10 % de reducción de la línea base.	
2035	30 % de reducción de la línea base.	
2040	50 % de reducción de la línea base.	
2045	80 % de reducción de la línea base.	

5.- Diagrama matricial del sistema de clasificación según el grupo de seguridad para R-32

Grupos de Seguridad		
Toxicidad \ Inflamabilidad	Baja toxicidad	Alta toxicidad
Alta inflamabilidad	A3	B3
Inflamable	A2	B2
Baja inflamabilidad	A2L	B2L
No se propaga la llama	A1	B1

El refrigerante R-32 tiene una baja toxicidad y baja inflamabilidad.

A: Clase A; Refrigerantes que con una concentración promedio ponderada en el tiempo, igual o mayor a 400 ppm (400ml/m³), no generan efecto adverso, en la mayoría de los trabajadores, expuestos en jornadas laborales de 08 horas/día, 40 horas/semanales.

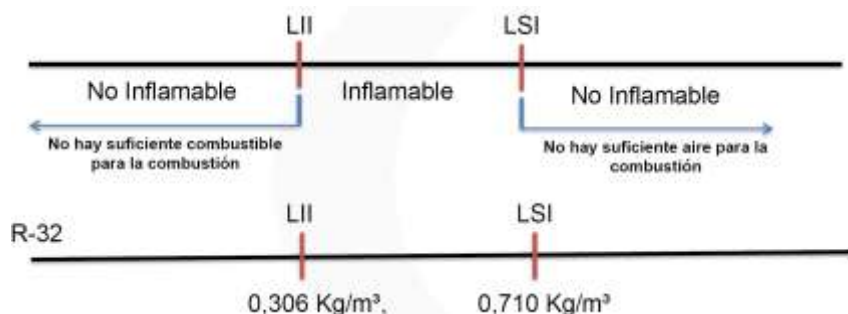
2L: Baja inflamabilidad. Esto quiere decir que los combustibles tienen una velocidad de combustión más lenta que los inflamables (menor o igual que 10cm/s)

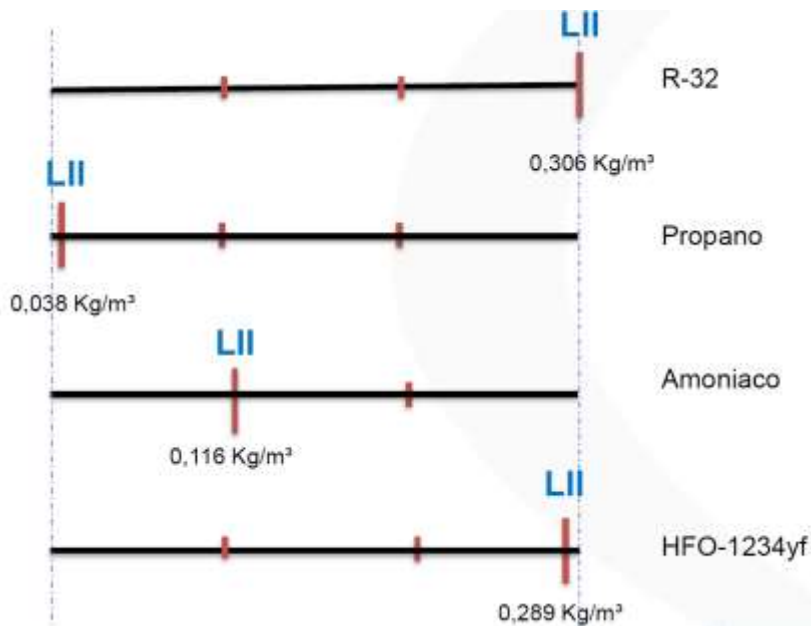
Características de las sustancias Inflamables:

Rango de inflamabilidad: Situado entre el límite inferior inflamabilidad (LII) y el límite superior de inflamabilidad (LSI), es el rango donde la mezcla combustible-comburente es inflamable.

Por debajo del LII, no hay suficiente combustible para la combustión; y por sobre el LSI no hay suficiente aire para la combustión.

Para el R-32 el LII es de 0,306 Kg/m³, y el LSI es de 0,710 Kg/m³





6.- Seguridad en los refrigerantes inflamables

- Establecer zona de seguridad: Al realizar cualquier procedimiento que demande la apertura del circuito frigorífico, tales como sustitución del compresor, reemplazo del dispositivo de expansión, reparación de fugas, y todos los posteriores trabajos, presurización, vacío y carga de refrigerante para restaurar la funcionalidad del sistema, es presumible la liberación de refrigerante al ambiente, y la consecuente formación de una zona temporalmente inflamable. Se debe generar una zona de 3m (utilizar señalética temporalmente inflamable)



- Los procedimientos de mantención que demanden la manipulación de refrigerantes inflamables, se deben realizar lejanos a cualquier lugar donde se almacenan sustancias inflamables, tales como gasolina, GLP, etc. En conjunto, se deben eliminar todas las potenciales fuentes de ignición cercanas, tales como: Superficies con altas temperaturas, componentes eléctricos, llamas abiertas, electricidad estática, aparatos mecánicos, etc.
- Disponer de un extintor de fuego.
- Disponer detectores de refrigerantes específicos para refrigerantes inflamables.
- Disponer de ventiladores adecuados si la tarea lo requiere (para ambientes inflamables)
- Informar al cliente sobre el procedimiento y riesgos asociados.

7.- Herramientas para servicio.

- Árbol de carga: Considerando la similitud en las presiones de servicio de un equipo que utiliza R-410A en comparación a un equipo cargado con R-32, es aceptable utilizar los mismos manómetros y mangueras (comprobar estado). Sin embargo, es recomendable disponer de un árbol de carga exclusivo para este refrigerante.
- Bomba de vacío: En la instalación de un equipo cargado con R-32, teóricamente no hay liberación de refrigerante. En consecuencia no debería existir problema en utilizar una bomba de vacío regular. Sin embargo, en el caso de una reparación, existe el potencial riesgo de liberación de refrigerante a la atmosfera, y aunque la probabilidad es baja de un contacto eléctrico proveniente de la bomba de vacío regular produzca la combustión del R-32, es recomendable utilizar bombas de vacío aprobadas para refrigerantes inflamables A2L
- Recuperadora de refrigerante: Utilizar recuperadoras aprobadas para refrigerantes A2L
- Cilindro de recuperación de refrigerante: Utilizar cilindro de recuperación aprobado para refrigerante A2L
- Detector de Fugas y balanza: Utilizar instrumentos compatibles con el refrigerante.
- Ventiladores: Los ventiladores a utilizar para dispersar el refrigerante a la atmosfera deben aprobados por ATEX.
- Vacuómetro: Utilizar instrumentos compatible con el refrigerante.

8.- Acciones previas al servicio.

- Tener un plan de trabajo considerando el tipo de refrigerante, y las acciones de seguridad.
- Capacitarse en las buenas prácticas en sistemas de aire acondicionado que utilizan refrigerantes inflamables.
- Tener todas las herramientas e instrumentos adecuados al refrigerante a utilizar.
- Evaluar el tipo de mantenimiento o reparación y el espacio de trabajo disponible para realizar la actividad.
- Leer las instrucciones técnicas del fabricante del equipo.
- Utilizar los elementos de protección personal pertinentes al trabajo.

9.- Acciones durante el servicio.

- Utilizar detectores aprobados para refrigerantes inflamables, el cual debe mantenerse encendido durante todo el servicio, en una ubicación de 20 a 30 cm sobre el nivel del piso. (Los vapores del R-32 son más pesados que el aire)
- Utilizar únicamente nitrógeno líquido seco para presurizar y generar el flujo interno en un proceso de soldadura.
- Los medios utilizados para suministrar nitrógeno deben disponer de cilindro aprobado y un dispositivo de reducción de presión.
- Utilizar un equipo de soldar aprobado y en buenas condiciones
- Al intervenir el circuito frigorífico la persona prestadora técnica de servicio debe extraer totalmente el refrigerante del sistema, antes de realizar cualquier soldadura (R-32 debe ser recuperado).
- Utilizar refrigerante aprobados, certificado de pureza
- Prohibido poner en funcionamiento un sistema contaminado con aire (gas no condensable que contiene oxígeno)
- En caso de requerir verificar la correcta carga de refrigerante que contiene un equipo, se debe recuperar la carga existente y compararla con la cantidad indicada en la placa de características del sistema o equipo.
- Nunca utilizar una llama abierta sobre un sistema cargado. El refrigerante debe ser totalmente extraído del sistema antes de realizar la desconexión de algún componente o reparación.
- Posterior a la recuperación del refrigerante y previo a trabajos de soldadura, se debe generar un flujo de nitrógeno con el objeto de dispersar el refrigerante residual en el sistema.
- Considerar que el R-32 al entrar en contacto con una llama abierta u otro material a una temperatura superior a 300°C podría generar vapores tóxicos como resultado de su descomposición térmica (fluoruro de hidrogeno)

- El aceite compatible con el R-32 es sintético, aceite altamente higroscópico. Se deben realizar las medidas necesarias para evitar la contaminación por humedad.
- Está prohibido utilizar las mismas tuberías para la interconexión de un sistema que utiliza R-22, en la instalación de un sistema que utiliza R-32. Por otro lado, a pesar de que existen muchas similitudes entre el R-32 y el R-410A, la posibilidad de utilizar la misma tuberías para la interconexión, debe ser indicadas explícitamente en el manual del fabricante
- Seguir todas las indicaciones de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad indicadas en el manual del equipo.
- Al realizar una mantención en un área interior, con el objeto de evitar concentraciones inflamables en caso de una liberación de refrigerante, se debe generar un flujo de aire e 500 m³/h mediante un ventilador aprobado.
- Considerando que es un refrigerante puro, puede ser cargado en estado líquido o gaseoso (precaución daño de compresor al cargar el refrigerante al equipo en estado líquido). En la cantidad que indica la placa del equipo mediante la utilización de una balanza.
- El único medio seguro y efectivo para desplazar la humedad de las tuberías del sistema es realizar el vacío con una bomba de vacío.

10.- Almacenamiento y transporte.

- Los cilindros se almacenarán en áreas dedicadas específicas o jaulas, preferentemente en el exterior, pero en lugar seco y bien ventilado, alejado de riesgos de fuego.
- El acceso a las áreas de almacenamiento será restringido a sólo personal autorizado, y las áreas serán marcadas con carteles prohibiendo fumar y el uso de llamas abiertas.
- Se almacenarán a nivel del piso, nunca en sótanos o bodegas
- Nunca se almacenarán en edificios residenciales.
- Se debe evitar la acumulación de electricidad estática.

Consideraciones en el transporte para servicio:

- Cuantificar la necesidad en la cantidad a transportar.
- Verificar el estado del cilindro antes de ser cargado al vehículo
- Fijar el cilindro (eliminar fuentes de ignición)
- Al momento de estacionar, evitar el aumento de temperatura por radiación solar con el cilindro al interior.

Información obtenida: Manual Buenas Prácticas en Sistemas de Refrigeración y Climatización que utilizan Refrigerantes Inflamables. ONUDI y la Unidad Ozono del Ministerio del Medio Ambiente de Chile. <https://ozono.mma.gob.cl/documentos-tecnicos/>