

Anexos

I. Norma de Competencia Laboral “Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional”.

 SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	NORMA DE COMPETENCIA LABORAL OBLIGATORIA: D. MANEJO AMBIENTAL DE SUSTANCIAS REFRIGERANTES UTILIZADAS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACION Y/O AIRE ACONDICIONADO SEGÚN LA NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
MESA SECTORIAL: MANTENIMIENTO		
AREA DE DESEMPEÑO: OCUPACIONES DE LA OPERACIÓN DE EQUIPOS DEL TRANSPORTE Y OFICIOS UNIVERSALES		
REGIONAL: DISTRITO CAPITAL CENTRO: METALMECANICO		
ASESOR METODOLOGICO: JORGE IVAN MURILLO HOYOS.		
NOMBRE DE LA TITULACION: MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO.		
NIVEL: C FECHA DE APROBACION: VIGENCIA: 2 AÑOS.		
NORMA DE COMPETENCIA	ELEMENTOS DE COMPETENCIA	
D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.	D.1. Interpretar la normatividad nacional e internacional para realizar buenas practicas en sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado.	
	D.2. Reconocer los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado determinando su impacto ambiental.	
	D.3. Diferenciar el comportamiento de los aceites con los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según las especificaciones técnicas.	
	D.4. Recuperar los refrigerantes de sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado con métodos y practicas ambientales para reciclarlos o almacenarlos.	
	D.5. Aplicar practicas ambientales en los procedimientos de mantenimiento en sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según recomendaciones técnicas y/o del fabricante.	
JEFE DE CENTRO: ENRIQUE ROMERO CONTRERAS	ASESOR METODOLOGICO: JORGE IVAN MURILLO HOYOS	

SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL. D.1. INTERPRETAR LA NORMATIVIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL PARA REALIZAR BUENAS PRACTICAS EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.		
ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.1. Interpretar la normatividad nacional e internacional para realizar buenas practicas en sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado.		
COMPONENTES NORMATIVOS		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS ESENCIALES	
a) Los tratados internacionales acerca de la protección de la capa de ozono son identificados para su desempeño laboral. b) Los tratados internacionales acerca del calentamiento global son identificados para su desempeño laboral. c) La legislación (leyes, decretos, resoluciones, normas, entre otros) relacionada con la protección de la capa de ozono es identificada para su desempeño laboral. d) La legislación (leyes, decretos, resoluciones, normas, entre otros) relacionada con el calentamiento global es identificada para su desempeño laboral.	1. Objetivo y alcance del Capítulo 3. Artículo 80 de la Constitución Nacional (c, d) 2. Objetivo y alcance del Capítulo 5. Artículo 95 Numeral 8 de la Constitución Nacional (c, d) 3. Definiciones de: tratado, ley, decreto, resolución, norma (a, b, c, d). 4. El objetivo y alcance del Protocolo de Montreal (a, c). 5. Medidas de control establecidas por el Protocolo de Montreal (a).	
	6. Consecuencias del incumplimiento del Protocolo de Montreal (a). 7. Objetivo y alcance del Protocolo de Kioto (b, d).	
	8. Objetivo y alcance de: la Ley 29 de 1992, Resolución 528 de 1997, Resolución 304 de 2001, Resolución 734 de 2004 (a, c).	

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
Categorías y Clases. - Sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado. - Elementos normativos: Constitución Nacional Leyes nacionales. Tratados. Resoluciones nacionales.	De conocimiento Conoce e interpreta el contenido de la legislación ambiental esencial nacional e internacional y las consecuencias de su incumplimiento. Identifica la fecha límite de importación de tres refrigerantes controlados en el país Interpreta el cronograma de eliminación para los refrigerantes controlados. Identifica los entes de control para el cumplimiento de la normatividad.

SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL.		FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
	D.2. RECONOCER LOS REFRIGERANTES UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO DETERMINANDO SU IMPACTO AMBIENTAL.		
	NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional. ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.2. Reconocer los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado determinando su impacto ambiental.		
	COMPONENTES NORMATIVOS		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		CONOCIMIENTOS ESENCIALES	
a) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con la clasificación ASHRAE. b) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con el potencial agotador de la capa de ozono (PAO). c) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con el potencial de calentamiento global (PCG). d) Los refrigerantes contenidos se reconocen según sus propiedades físicas, técnicas y de higiene industrial. e) El color de los recipientes de refrigerante no usado se verifica de acuerdo a la Guía N - ARI.		1. La capa de ozono y su función (b, d). 2. Causas del agotamiento de la capa de ozono (b, d). 3. El calentamiento global y sus causas (c). 4. Consecuencias del agotamiento de la capa de ozono (b, d). 5. Consecuencias del calentamiento global (a, c). 6. Definición de unidades de medida ambiental (b, c, d). • Potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO). • Potencial de calentamiento global (PCG). 7. Denominación y clasificación de los refrigerantes según ASHRAE 34 (a). 8. Manejo de Fichas técnicas y Hojas de seguridad (MSDS) para refrigerantes (e). 9. Refrigerantes y su rango de aplicación de acuerdo al uso del equipo (a, e). 10. Procedimientos asociados a la identificación de un refrigerante (d, e). 11. Objetivo y alcance de la Guía N – ARI. (e)	
RANGOS DE APLICACIÓN Categorías y Clases. Refrigerantes según su potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) Refrigerantes según su capacidad de generar calentamiento global (PCG). Código de colores para recipientes de refrigerante.		EVIDENCIAS REQUERIDAS De desempeño. Aplica procedimientos para reconocer un refrigerante. Maneja tablas de PAO y PCG para determinar el impacto ambiental de un refrigerante. Maneja las hojas de seguridad y fichas técnicas de los refrigerantes. Selecciona y usa los elementos de protección personal (EPP). De conocimiento. Selecciona, entre refrigerantes diferentes, el de menor impacto ambiental dentro de las especificaciones técnicas del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado (Conocimiento). Clasifica los refrigerantes según ASHRAE, evidencia el conocimiento del PAO y PCG de los refrigerantes mas usados. Código de colores para recipientes de refrigerantes. Define refrigerante recuperado, reciclado, regenerado. Identifica la información contenida en una hoja de seguridad y en una ficha técnica.	

SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL.		FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
	D.2. RECONOCER LOS REFRIGERANTES UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO DETERMINANDO SU IMPACTO AMBIENTAL.		
	NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional. ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.2. Reconocer los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado determinando su impacto ambiental.		
	COMPONENTES NORMATIVOS		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		CONOCIMIENTOS ESENCIALES	
a) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con la clasificación ASHRAE. b) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con el potencial agotador de la capa de ozono (PAO). c) La identificación de los refrigerantes se realiza de acuerdo con el potencial de calentamiento global (PCG). d) Los refrigerantes contenidos se reconocen según sus propiedades físicas, técnicas y de higiene industrial. e) El color de los recipientes de refrigerante no usado se verifica de acuerdo a la Guía N - ARI.		1. La capa de ozono y su función (b, d). 2. Causas del agotamiento de la capa de ozono (b, d). 3. El calentamiento global y sus causas (c). 4. Consecuencias del agotamiento de la capa de ozono (b, d). 5. Consecuencias del calentamiento global (a, c). 6. Definición de unidades de medida ambiental (b, c, d). • Potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO). • Potencial de calentamiento global (PCG). 7. Denominación y clasificación de los refrigerantes según ASHRAE 34 (a). 8. Manejo de Fichas técnicas y Hojas de seguridad (MSDS) para refrigerantes (e). 9. Refrigerantes y su rango de aplicación de acuerdo al uso del equipo (a, e). 10. Procedimientos asociados a la identificación de un refrigerante (d, e). 11. Objetivo y alcance de la Guía N – ARI. (e)	

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
Categorías y Clases. Refrigerantes según su potencial de agotamiento de la capa de ozono (PAO) Refrigerantes según su capacidad de generar calentamiento global (PCG). Código de colores para recipientes de refrigerante.	De desempeño. Aplica procedimientos para reconocer un refrigerante. Maneja tablas de PAO y PCG para determinar el impacto ambiental de un refrigerante. Maneja las hojas de seguridad y fichas técnicas de los refrigerantes. Selecciona y usa los elementos de protección personal (EPP). De conocimiento. Selecciona, entre refrigerantes diferentes, el de menor impacto ambiental dentro de las especificaciones técnicas del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado (Conocimiento). Clasifica los refrigerantes según ASHRAE, evidencia el conocimiento del PAO y PCG de los refrigerantes mas usados. Código de colores para recipientes de refrigerantes. Define refrigerante recuperado, reciclado, regenerado. Identifica la información contenida en una hoja de seguridad y en una ficha técnica.

SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL. D.3. DIFERENCIAR EL COMPORTAMIENTO DE LOS ACEITES CON LOS REFRIGERANTES UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.		
ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.3. Diferenciar el comportamiento de los aceites con los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según las especificaciones técnicas.		
COMPONENTES NORMATIVOS		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS ESENCIALES	
a) El reconocimiento de los aceites minerales y sintéticos utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado se realiza según las especificaciones técnicas del fabricante. b) La selección de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado se realiza según la compatibilidad con los refrigerantes y especificaciones técnicas del compresor. c) La manipulación de los aceites se realiza de acuerdo con las fichas técnicas y hojas de seguridad. d) La selección de los materiales(empaques, o'ring, tubería, etc.) y herramientas se realiza de acuerdo con el tipo de aceite y refrigerante.	- Definición de aceites minerales, sintéticos utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado, características y especificaciones (a). - Clasificación ISO de los aceites utilizados en refrigeración. (a, b) - Nombres comerciales de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado (a). - Factores que causan la degradación de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado (a, b, c). - Miscibilidad entre los aceites y refrigerantes existentes en el mercado (a, b, c). - Recomendaciones de manipulación de los aceites minerales según el fabricante (a, b, c). - Recomendaciones de manipulación de los aceites sintéticos según el fabricante (a, b, c). - Compatibilidad de materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.) con los aceites y refrigerantes (d). - Objeto e interpretación de la Prueba de acidez (a, c). - Manejo de Fichas técnicas y Hojas de seguridad (MSDS) para aceites (e).	
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS	
- Aceites. - Materiales. - Herramientas. - Refrigerantes. - Clasificación ISO: 7, 10, 22, 32, 68, 220, entre otras.	De desempeño. De una gama de 4 aceites rotulados selecciona los minerales y los sintéticos (Desempeño). Selecciona y usa los elementos de protección personal (EPP) (Desempeño). Maneja las hojas de seguridad y fichas técnicas de los refrigerantes y aceites. Manipula los aceites y refrigerantes según las recomendaciones del fabricante. Selecciona los materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.) de acuerdo con las especificaciones del fabricante. De conocimiento. Identifica, como mínimo, la compatibilidad entre 2 aceites y 2 refrigerantes. Demuestra el conocimiento de los aceites minerales y sintéticos, sus características según la clasificación ISO, nombres comerciales y presentación. Identifica la información contenida en una hoja de seguridad y en una ficha técnica. Demuestra el conocimiento de las recomendaciones del fabricante asociadas al correcto uso de los aceites, refrigerantes y materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.).	

SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL. D.3. DIFERENCIAR EL COMPORTAMIENTO DE LOS ACEITES CON LOS REFRIGERANTES UTILIZADOS EN LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.		
ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.3. Diferenciar el comportamiento de los aceites con los refrigerantes utilizados en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según las especificaciones técnicas.		
COMPONENTES NORMATIVOS		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS ESENCIALES	
a) El reconocimiento de los aceites minerales y sintéticos utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado se realiza según las especificaciones técnicas del fabricante. b) La selección de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado se realiza según la compatibilidad con los refrigerantes y especificaciones técnicas del compresor. c) La manipulación de los aceites se realiza de acuerdo con las fichas técnicas y hojas de seguridad. d) La selección de los materiales(empaques, o'ring, tubería, etc.) y herramientas se realiza de acuerdo con el tipo de aceite y refrigerante.	- Definición de aceites minerales, sintéticos utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado, características y especificaciones (a). - Clasificación ISO de los aceites utilizados en refrigeración. (a, b) - Nombres comerciales de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado (a). - Factores que causan la degradación de los aceites utilizados en refrigeración y/o aire acondicionado (a, b, c). - Miscibilidad entre los aceites y refrigerantes existentes en el mercado (a, b, c). - Recomendaciones de manipulación de los aceites minerales según el fabricante (a, b, c). - Recomendaciones de manipulación de los aceites sintéticos según el fabricante (a, b, c). - Compatibilidad de materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.) con los aceites y refrigerantes (d). - Objeto e interpretación de la Prueba de acidez (a, c). - Manejo de Fichas técnicas y Hojas de seguridad (MSDS) para aceites (e).	

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
- Aceites. - Materiales. - Herramientas. - Refrigerantes. - Clasificación ISO: 7, 10, 22, 32, 68, 220, entre otras.	De desempeño. De una gama de 4 aceites rotulados selecciona los minerales y los sintéticos (Desempeño). Selecciona y usa los elementos de protección personal (EPP) (Desempeño). Maneja las hojas de seguridad y fichas técnicas de los refrigerantes y aceites. Manipula los aceites y refrigerantes según las recomendaciones del fabricante. Selecciona los materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.) de acuerdo con las especificaciones del fabricante. De conocimiento. Identifica, como mínimo, la compatibilidad entre 2 aceites y 2 refrigerantes. Demuestra el conocimiento de los aceites minerales y sintéticos, sus características según la clasificación ISO, nombres comerciales y presentación. Identifica la información contenida en una hoja de seguridad y en una ficha técnica. Demuestra el conocimiento de las recomendaciones del fabricante asociadas al correcto uso de los aceites, refrigerantes y materiales (empaques, o'ring, tubería, etc.).

SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL. D.4. RECUPERAR LOS REFRIGERANTES DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O AIRE ACONDICIONADO CON MÉTODOS Y PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA RECICLARLOS O ALMACENARLOS.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
---	---	---

NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.

ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.4. Recuperar los refrigerantes de sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado con métodos y prácticas ambientales para reciclarlos o almacenarlos.

COMPONENTES NORMATIVOS

CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS ESENCIALES
a) Los métodos de recuperación de refrigerantes son elegidos según los requerimientos del servicio. b) Los equipos utilizados en recuperación se seleccionan según el método elegido y el sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. c) Los procedimientos de cada método de recuperación son ejecutados según las especificaciones del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. d) La selección y manipulación de los recipientes utilizados para recuperación se realiza cumpliendo con las indicaciones de la Guía K – ARI. e) El principio de reciclaje es conocido para ser solicitado según las características del refrigerante recuperado. f) Las sustancias refrigerantes residuales son almacenadas según los criterios aplicados a los residuos peligrosos.	1. Definición de recuperar, reciclar, regenerar (a, e). 2. Métodos de recuperación asociados a los requerimientos del servicio a ejecutar (a, b, c). 3. Procedimientos de cada método de recuperación según las especificaciones de los equipos (b, c). 4. Procedimientos de recuperación asociados a métodos sin equipos (bolsa o cilindro) (a, b). 5. Beneficios (ambientales, económicos) de recuperación y reciclaje de los refrigerantes (a). 6. Objetivo y alcance de la Norma ISO 11650, Norma ARI 740 (a, b, c). 7. Objetivo y alcance de la Guía K – ARI (d). 8. Tipos de contaminantes del refrigerante recuperado (e). 9. Principios de reciclaje y métodos asociados (e). 10. Contaminación del refrigerante según daños de los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado (e). 11. Objetivo y alcance del Decreto 4741 de 2005 (f). 12. Definición de Sustancia refrigerante residual (f). 13. Criterios para almacenar residuos peligrosos (f). 14. Manejo integral de sustancias refrigerantes residuales (Almacenaje, transporte, destrucción) (f).
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
- Sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado. - Refrigerantes • Que no afectan la capa de ozono; • Que afectan levemente la capa de ozono; • Con alta afectación de la capa de ozono. - Métodos de recuperación: Transferencia de líquido, Transferencia de vapor, Método combinado (Push- Pull). - Equipos y herramientas	De desempeño Aplica métodos de recuperación a un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado para unos requerimientos de servicio dados. Maneja los manuales y documentos técnicos de los fabricantes de equipos de recuperación. Selecciona y rotula el recipiente para 2 refrigerantes recuperados. De conocimiento Asocia los métodos y equipos según los requerimientos del servicio a ejecutar. Reconoce los procedimientos asociados al método de recuperación seleccionado. Conoce los tipos de contaminantes del refrigerante. Conoce los efectos que produce un refrigerante contaminado en el sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. Conoce el procedimiento para almacenar residuos peligrosos. Conoce los principios y métodos del proceso de reciclaje de refrigerantes. Define el objetivo y alcance de la norma ISO 11650., norma ARI 740, Decreto 4741 de 2005, Guía K – ARI.

SISTEMA NACIONAL DE FORMACION PARA EL TRABAJO	ELEMENTO DE COMPETENCIA LABORAL. D.5. APLICAR PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO EN SISTEMAS DE REFRIGERACION Y/O AIRE ACONDICIONADO SEGÚN RECOMENDACIONES TÉCNICAS Y/O DEL FABRICANTE.	FECHA: Abril 2006. VERSION: 2.
---	--	---

NORMA DE COMPETENCIA: D. Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizadas en los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según la normatividad nacional e internacional.

ELEMENTO DE COMPETENCIA: D.5. Aplicar prácticas ambientales en los procedimientos de mantenimiento en sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado según recomendaciones técnicas y/o del fabricante.

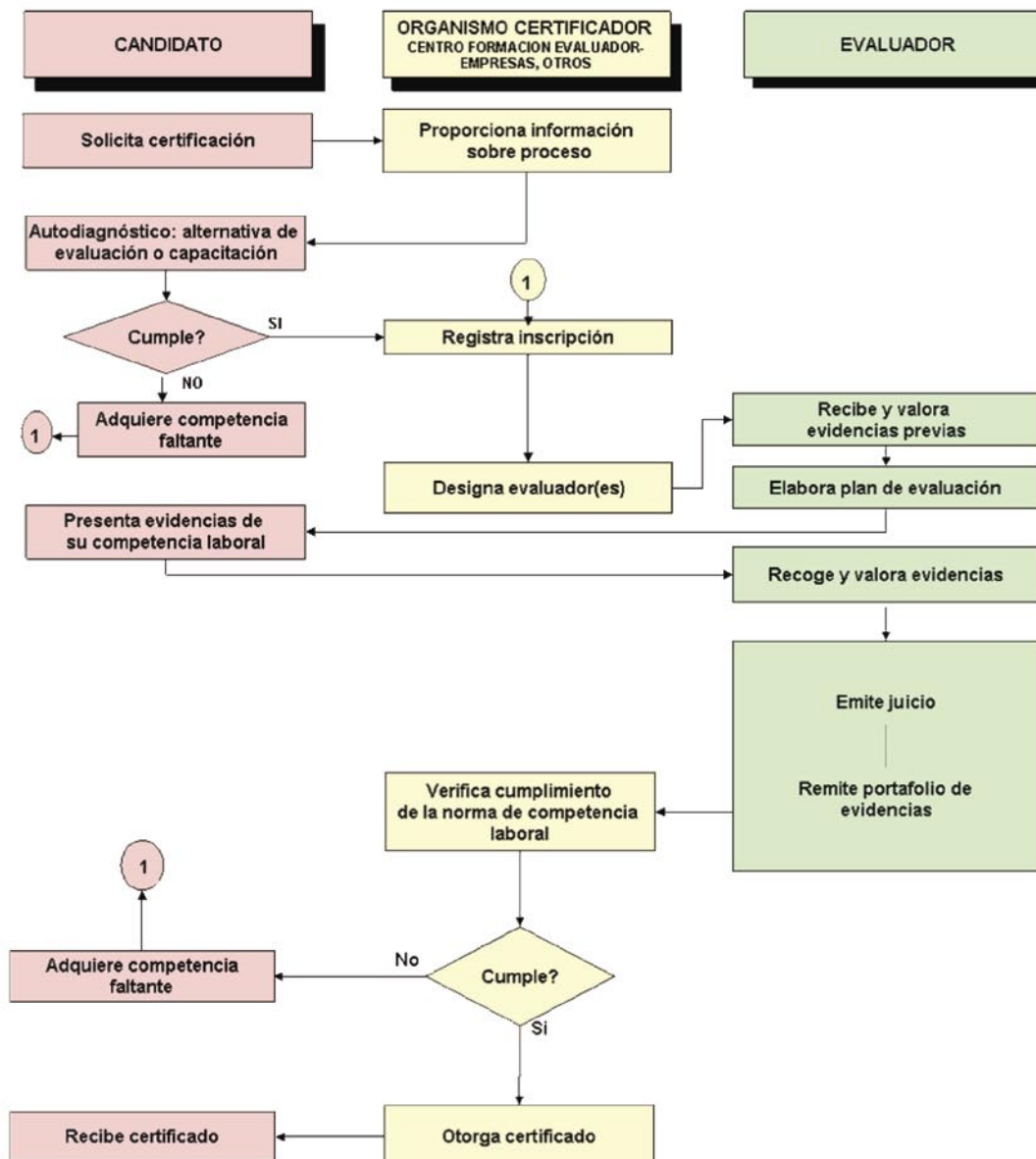
COMPONENTES NORMATIVOS

CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS ESENCIALES
a) El barrido se utiliza como una práctica para eliminar contaminantes de los sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado hasta que el agente de barrido salga libre de partículas. b) La presurización del sistema para garantizar su hermeticidad, se efectúa según las recomendaciones del fabricante. c) El procedimiento de deshidratación con vacío se realiza de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. d) El procedimiento de carga del refrigerante se realiza de acuerdo con las recomendaciones técnicas y/o del fabricante del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado.	1. Agentes recomendados para realizar barrido, hojas de seguridad y fichas técnicas. (a) 2. Agentes recomendados para presurizar y verificar la hermeticidad del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado, hojas de seguridad y fichas técnicas. (b) 3. Contaminantes del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. (a, c) 4. Procedimientos de barrido según el sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. (a) 5. Procedimientos de barrido según el daño del sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. (a) 6. Equipos para realizar el procedimiento de vacío. (c) 7. Recomendaciones técnicas y/o del fabricante para realizar el procedimiento de vacío. (c) 8. Criterios de manipulación de recipientes a presión. (a, b). 9. Equipos para realizar el procedimiento de carga de refrigerante. (d) 10. Recomendaciones técnicas y/o del fabricante para realizar el procedimiento de carga de refrigerante. (d)

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
- Sistemas de refrigeración y/o aire acondicionado. - Equipos y herramientas.	De desempeño Realiza la presurización de un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. Realiza barrido a un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. Selecciona y usa los elementos de protección personal (EPP). Maneja las hojas de seguridad y fichas técnicas de los agentes de barrido. Realiza el procedimiento de vacío para un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. Realiza el procedimiento de carga de un refrigerante para un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. De conocimiento Reconoce los agentes disponibles para realizar barrido. Reconoce los agentes disponibles para realizar presurización de un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado. Conoce los equipos para realizar vacío y sus condiciones de operación. Define los Agentes contaminantes de un sistema de refrigeración y/o aire acondicionado.

II. Proceso general para evaluar y certificar competencias laborales

Diagrama de Flujo



III. Herramienta rápida para detectar SAO

Sustancias Agotadoras de Ozono - SAO						
Nombre/Grupo	Nombre Químico	Fórmula	Número ASHRAE	Asignación de colores ARI para recipientes de los refrigerantes	Grupo de Seguridad ASHRAE	Número CAS ¹
Anexo A, Grupo I (CFC)						
CFC-11	Triclorofluorometano	CF ₃ Cl	R-11	Naranja	A1	75-69-4
CFC-12	Diclorodifluorometano	CF ₂ Cl ₂	R-12	Blanco	A1	75-71-8
CFC-113	Triclorotrifluorometano	C ₂ F ₅ Cl ₃	R-113	Morado (violeta)	A1	76-13-1
CFC-114	Diclorotetrafluorometano	C ₂ F ₆ Cl ₂	R-114	Azul oscuro (marino)	A1	76-14-2
CFC-115	Cloropentafluorometano	CF ₃ CF ₃	R-115		A1	76-15-3
Anexo A, Grupo II (Haloén)						
Haloén-1211	Bromoclorodifluorometano	CF ₂ BrCl	R-12B1			353-59-3
Haloén-1301	Bromotrifluorometano	CF ₃ Br	R-13B1			75-63-8
Haloén-2402	Dibromotetrafluoroetano	C ₂ F ₄ Br ₂	R-114B2			124-75-2
Anexo B, Grupo I (Otros CFC)						
CFC-13	Clorotrifluorometano	CF ₃ Cl	R-13	Celeste (cielo)	A1	75-72-9
CFC-111	Pentafluoroetano	C ₂ F ₅ Cl	R-111			354-56-3
CFC-112	Tetraclorodifluoroetano	C ₂ F ₄ Cl ₂	R-112			76-12-0
Anexo B, Grupo II						
Tetracloro de carbono	CCl ₄				B1	56-23-5
Anexo B, Grupo III						
1,1,1-tricloroetano o metil cloroformo	C ₂ H ₃ Cl ₃		R-140a			71-55-6
Anexo C, Grupo I (HCFC)						
HCFC-22	Clorodifluorometano	CHFCl	R-22	Verde claro		75-45-6
HCFC-123	Diclorotrifluoroetano	C ₂ H ₂ Cl ₃	R-123	Azul grisáceo claro		306-83-2
HCFC-124	Clorotetrafluoroetano	C ₂ HCl ₃ Cl	R-124	Verde intenso		2837-89-0
HCFC-141b	Diclorodifluoroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	R-141b			1717-00-6
HCFC-142	Clorodifluoroetano	CH ₂ CF ₂ Cl	R-142b			1717-00-6
HCFC-142b	1-doro-1,1-difluoroetano	CH ₃ CF ₂ Cl				75-68-3
Anexo C, Grupo II (HBCF)						
HBCF-2281	Bromodifluoroetano	CHF ₂ Br	R-2281			74-97-5
Anexo C, Grupo III						
Bromodibrometano			CH ₂ Br ₂			74-83-9
Anexo E, Grupo I						
Bromuro de Metilo			CH ₃ Br			74-83-9
Mezclas refrigerantes que contienen SAO						
R-502	CF ₃ Cl / HFC-152a			Amarillo		
R-502	HCFC-22 / CFC-115			Púrpura claro (lavanda)		
R-401A (MP-39)	HCFC-22 / HFC-152a/HFC-124			Rojos oscuros (coral)		
R-408A (FX55)	HCFC-22 / HFC-143a/HFC-125			Púrpura mediano		
R-409A (FX55)	HCFC-22 / HFC-124/HFC-142b			Marrón mediano (tostado)		
1. Grupos de Seguridad ASHRAE (ASHRAE: American Society for Heating Refrigeration & Air-conditioning Engineers):						
A1	Toxicidad baja y no inflamable					
A2	Toxicidad baja y baja inflamabilidad					
A3	Toxicidad baja y alta inflamabilidad					
B1	Toxicidad alta y no inflamable					
B2	Toxicidad alta y baja inflamabilidad					
B3	Toxicidad alta y alta inflamabilidad					
2. Número CAS:						
3. Número NU: Número para algunos Químicos de Naciones Unidas						
** # CAS para mezclas: # CAS de sus componentes (Ejemplo: R-502 # CAS es: 75-71-8 / 75-37-6 tomando # CAS para cada uno CFC-12 y HFC-152a)						

• HERRAMIENTA RÁPIDA PARA DETECTAR SAO •

Sustancias que no agotan el Ozono

Nombre/Grupo	Nombre Químico	Fórmula	Número ASHRAE	Asignación de colores ARI para recipientes de los refrigerantes	Grupo de Seguridad ASHRAE	Número CAS ¹	Código Sistema Armonizado
Hidrofluorocarbonos (HFC)							
HFC-134a	1,1,1,2-tetrafluoroetano	CF ₃ CH ₂ F	R-134a	Azul celeste (nielo)	A1	811-97-2	-2903.30
HFC-152a	1,1-Difluoroetano	CH ₃ CH ₂ F ₂	R-152a		A2	75-57-6	-2903.30
HFC-125	Pentafluoroetano	CF ₃ CF ₃	R-125		A1	354-33-6	-2903.30
HFC-143a	1,1,1-trifluoroetano	CF ₃ CH ₃	R-143a		A2	420-46-2	-2903.30
HFC-143	1,1,2-trifluoroetano	CF ₃ CH ₂ F	R-143		A2	75-10-5	-2903.30
HFC-23	Trifluorometano	CHF ₃	R-23		A1	75-46-7	-2903.30
Mezclas refrigerantes de Hidrofluorocarbonos (HFC)							
R-404A	R143a/R125/R134a		R-404A	Naranja	A1/A1	**	-2903.30
R-407A	R125/R134a/R143a		R-407A	Azul verdoso	A1/A1	**	-3824.90
R-407B	R125/R134a/R143a		R-407B	Verde	A1/A1	**	-3824.90
R-407C	R125/R134a/R143a		R-407C	Ceruleo	A1/A1	**	-3824.90
R-410A	R32/R125/R134a		R-410A	Marrón medio	A1/A1	**	-3824.90
R-508A	R23/R116		R-508A	Rosado	A1/A1	**	-3824.90
R-508B	R23/R116		R-508B	Azul oscuro	A1/A1	**	-3824.90
Refrigerantes sin Halógenos							
R-717	Amoníaco	NH ₃	R-717		B2	7664-41-7	-2814.10
R-600a	iso-Butano	C ₄ H ₁₀	R-600a		A3	75-28-5	-2901.10
R-290	Propano	C ₃ H ₈	R-290		A3	74-98-6	-2901.10

Lista de principales países productores de SAO

Países Productores
China, India, Países Bajos, Argentina, República de Corea, Italia, España, México y Venezuela
China y República de Corea
India, Brasil, Ucrania y Rumania
Japón, Estados Unidos, Francia y China
Estados Unidos, Francia, Japón, China, Países Bajos, Reino Unido, España, India y Rusia
Estados Unidos, Israel, Japón, Francia y China

Clasificación de productos que contienen SAO de acuerdo con HS

Producto	HS código/códigos
A/C Sistemas de aire acondicionado	8415.10, 8415.20, 8415.81, 8415.83
Componentes para aire acondicionado	8415.9
Refrigeradores & Congeladores (freezers)	84.18, 84.19, 85.09
Compresores	8414.2
Vehículos	Capítulo 87
Extintores de Fuego	8424.1
Asiaciones de tableros y cañerías	3917, 3920, 3921, 3925, 3926
Pre - Polímeros	3901 - 3911

Nombres comerciales de refrigerantes más comunes

ARCTON - ASAHIFRON - ASAHKILIN - FORANE - FREON - GENEFRON - ISECON - SOKANE - SUVA - FLORON
--

IV. Tabla Presión-Temperatura para refrigerantes

°C	°F	R12	R22	R123	R134a	R404A	R407C	R410A	R607	R508B
-84.8	-120									3.0
-81.7	-115									5.9
-78.9	-110									9.2
-76.1	-105									12.8
-73.3	-100									16.9
-70.6	-95									21.4
-67.8	-90									26.4
-65.0	-85									31.9
-62.2	-80									37.9
-59.1	-75									44.5
-56.7	-70							7.0"		51.5
-53.9	-65							3.4"		59.6
-51.1	-60		12.4"		19.1"			0.3	0.9	68.1
-48.3	-55		9.7"			3.0"		2.5		77.3
-45.6	-50		6.6"			0.2		5.0		87.3
-44.4	-48		5.3"		18.4"	1.0		6.1	1.6	91.5
-43.3	-46		3.9"		17.7"	1.8		7.2	2.7	95.8
-42.2	-44		2.6"		16.9"	2.7		8.3	3.6	100.0
-41.1	-42		1.0"		16.1"	3.6		9.5	4.6	105.0
-40.0	-40		0.5		15.2"	4.6	5.0"	10.8	5.6	109.0
-38.9	-38		1.1		14.3"	5.6	4.0"	12.1	6.6	114.0
-37.8	-36		1.9		13.4"	6.6	3.0"	13.4	7.7	119.0
-36.7	-34		2.8		12.4"	7.7	1.0"	14.9	8.8	124.0
-35.6	-32		3.7		11.3"	8.8	0	16.3	10.0	129.0
-34.4	-30	5.0"	4.7		10.2"	9.9	2.0	17.8	11.2	135.0
-33.3	-28	4.0"	5.7		9.1"	11.1	2.6	19.4	12.5	140.0
-32.2	-26	3.0"	6.7		7.9"	12.4	3.5	21.0	13.8	146.0
-31.1	-24	1.0"	7.8		6.6"	13.7	4.0	22.7	15.1	152.0
-30.0	-22	0	8.9		5.3"	15.0	5.0	24.5	16.5	158.0
-28.9	-20	1.0	10.0		4.0"	16.4	6.0	26.3	18.0	164.0
-27.8	-18	2.0	11.2		2.5"	17.8	7.0	28.2	19.5	170.0
-26.7	-16	2.7	12.4		1.1"	19.3	8.0	30.1	21.0	177.0
-25.6	-14	3.4	13.7		0.2	20.8	10.0	32.1	22.6	184.0
-24.4	-12	4.0	15.0		1.0	22.4	11.0	34.2	24.3	191.0
-23.3	-10	5.0	16.4		1.9	24.0	12.0	36.4	26.0	198.0
-22.2	-8	6.0	17.8		2.7	25.7	14.0	38.6	27.8	205.0
-21.1	-6	6.7	19.3		3.6	27.4	15.0	40.9	29.6	212.0
-20.0	4	7.5	20.8		4.5	29.2	16.0	43.3	31.4	220.0
-18.9	-2	8.0	22.4		5.5	31.1	17.0	45.7	33.4	227.0
-17.8	0	9.0	24.0		6.6	33.0	18.0	48.2	35.4	235.0
-16.7	2	10.0	25.7		7.5	35.0	20.0	50.8	37.4	244.0
-15.6	4	12.0	27.4		8.6	37.0	22.0	53.5	39.5	252.0
-14.4	6	13.0	31.0		9.7	39.1	24.0	56.3	41.7	260.0
-13.3	8	14.0	31.0		10.8	41.3	26.0	59.2	44.0	268.0
-12.2	10	15.0	32.0		12.0	43.5	28.0	62.1	46.3	278.0
-11.1	12	16.0	34.6		13.2	45.8	30.0	65.2	48.6	287.0
-10.0	14	17.0	36.8		14.5	48.2	31.0	68.3	51.1	297.0
-8.9	16	18.0	38.9	22.8"	15.8	50.6	32.0	71.5	53.6	307.0
-7.8	18	20.0	41.0		17.2	53.1	34.0	74.8	56.2	316.0
-6.7	20	21.0	43.2		18.6	55.7	36.0	78.2	58.8	326.0
-5.6	22	22.0	45.5	22.4"	20.0	58.4	38.0	81.7	61.6	336.0
-4.4	24	24.0	47.8	22.0"	21.5	61.1	40.0	85.3	64.4	346.0
-3.3	26	26.0	50.2	21.6"	23.1	63.9	42.0	89.1	67.3	357.0
-2.2	28	28.0	52.6	21.2"	24.7	66.8	44.0	92.9	70.2	368.0
-1.1	30	29.0	55.1	20.8"	26.3	69.7	48.0	96.8	73.3	379.0
0	32	30.0	57.7	20.3"	28.0	72.8	50.0	101.0	76.4	390.0
1.1	34	32.0	60.4	19.9"	29.7	75.9	52.0	105.0	79.6	402.0
2	36	33.0	63.1	19.4"	31.5	79.1	56.0	109.0	82.9	414.0
3.3	38	34.0	65.9	18.8"	33.4	82.4	58.0	114.0	86.2	426.0
4.4	40	36.0	68.7	18.3"	35.3		60.0	118.0	89.7	438.0
5.6	42	38.0	71.7	17.7"	37.3	89.2	66.0	123.0	93.2	451.0
6.7	44	40.0	74.7	17.1"	39.3	92.7	68.0	127.0	96.9	464.0
7.8	46	42.0	77.8	16.5"	41.4	96.4	72.0	132.0	100.6	477.0
8.9	48	48.0	81.0	15.9"	43.5	100.1	74.0	137.0	104.4	490.0
10.0	50	48.0	84.2	15.2"	45.7	103.9		142.0	108.3	504.0
12.8	55	50.0	92.7	13.4"	51.5	114.0	105	156.0	119.0	
15.6	60	58.0	102.0	11.4"	57.7	124.0	115	170.0	129.0	
18.3	65	64.0	111.0	9.3"	64.3	136.0	125	185.0	141.0	539.0
21.1	70	70.0	122.0	6.9"	71.3	148.0	135	200.0	153.0	
23.9	75	78.0	132.0	4.3"	78.9	160.0	150	217.0	166.0	
26.7	80	85.0	144.0	1.5"	86.9	174.0	160	235.0	180.0	
29.4	85	90.0	156.0	0.8"	95.4	188.0	175	254.0	194.0	
32.2	90	100	168.0	2.4	104.0	203.0	190	274.0	210.0	
35.0	95	107	182.0	4.2	114.0	218.0	210	295.0	226.0	
37.8	100	115	196.0	6.1	124.0	235.0	220	317.0	243.0	
40.6	105	125	210.0	8.1	135.0	252.0	240	340.0	261.0	
43.3	110	135	226.0	10.3	146.0	270.0	260	364.0	280.0	
46.1	115	145	242.0	12.7	158.0	290.0	280	390.0	300.0	
48.9	120	160	260.0	15.2	171.0	310.0	290	417.0	322.0	
51.7	125	168	278.0	17.8	184.0	331.0	320	445.0	344.0	
54.4	130	180	296.0	20.7	199.0	353.0	340	475.0	368.0	
57.2	135	190	316.0	23.7	213.0	376.0	360	506.0	392.0	
60.0	140	205	337.0	27.0	229.0	401.0		538.0	418.0	
62.8	145	220	359.0	30.4	246.0	426.0		573.0	446.0	
65.6	150	235	381.0	34.0	263.0	453.0		608.0	475.0	

#"vacío en pulgadas de mercurio
valores de presión en psig

V. Directorio Coordinadores regionales UTO

Zona	Cobertura por departamentos	Nombre del Coordinador regional	Teléfono contacto	Ciudad sede	Zona
SIERRA NEVADA	Cesar, Guajira, Magdalena	Alexis Rodríguez Chacón	300-2991293	Santa Marta	uto.sierranevada@gmail.com
COSTA ATLANTICA	Atlántico, Bolívar, Sucre	Eduardo Franco Ochoa	300-8005716	Barranquilla	uto.barranquilla@gmail.com
ANTIOQUIA, CÓRDOBA	Antioquia, Córdoba	Xiomara Stavro Tirado	310-3876587	Bello	uto.antioquia@gmail.com
ORIENTE	Arauca, Casanare, Norte Santander, Santander	Olga Esperanza Ortega	311-2100809	Cúcuta	uto.santanderes@gmail.com
PACIFICO	Choco, Valle del Cauca, Huila	Guillermo Alejandro Ramírez	300-2847818	Cali	uto.valle@gmail.com
CAFETERA	Caldas, Quindío, Risaralda, Tolima	Omarly Acevedo	315-8490906	Pereira	uto.ejecafetero@gmail.com
CENTRO	Bogotá D.C., Meta, Boyacá, Cundinamarca	Angélica Nataly Antolinez	300-5707382	Bogotá	uto.zonacentro@gmail.com
SUR	Nariño, Putumayo, Cauca	Claudia Milena Caicedo	311-7332708	Pasto	uto.nariñoyputumayo@gmail.com

VI. Directorio centros de Formación SENA participantes

Regional	Nombre Centro de Formación	Ind.	Teléfono	Ciudad
ANTIOQUIA	METALMECANICO	4	2373201 - 2372857 - 2376151	MEDELLIN
	MULTISECTORIAL DE CAUCASIA	4	8291918 - 8392373 - 8392474	CAUCASIA
	MULTISECTORIAL DE PUERTO BERRIO	4	8332852	PUERTO BERRIO
	MULTISECTORIAL DE ORIENTE	4	561 51 95	RIONEGRO
	MULTISECTORIAL URABA	4	8280072 - 8284748	URABA
ARAUCA	MULTISECTORIAL DE ARAUCA	7	8856339 - 8858340	ARAUCA
ATLANTICO	NACIONAL COLOMBO ALEMAN	5	3740254 - 3344055	BARRANQUILLA
	NACIONAL INDUSTRIAL Y DE AVIACION	5	3752244 - 3349409	BARRANQUILLA
BOGOTA D.C.	DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	1	5960068 - 5380069	BOGOTA
BOLIVAR	NAUTICO PESQUERO	5	6667224 - 6888950	CARTAGENA
BOYACA	MULTISECTORIAL DE SOGAMOSO	8	7718215 - 7722898	SOGAMOSO
CALDAS	DE INDUSTRIA	8	8741245	MANIZALES
	MULTISECTORIAL DE LA DORADA	8	8573754	LA DORADA
CAUCA	INDUSTRIAL	2	8247675	POPAYAN
CASANARE	MULTISECTORIAL DE YOPAL	8	8358018 - 8320121 - 8356234	YOPAL
CESAR	MULTISECTORIAL DE AGUACHICA	5	5954732	AGUACHICA
	MULTISECTORIAL DE VALLEDUPAR	5	5706626 - 5703105	VALLEDUPAR
CORDOBA	MULTISECTORIAL DE MONTERIA	4	7538048 - 7838050	MONTERIA
CUINDINAMARCA	MULTISECTORIAL DE GIRARDOT	1	8310810 - 8310812	GIRARDOT
CHOCO	MULTISECTORIAL DE QUIBDO	4	6712111 - 6712007	QUIBDO
HUILA	MULTISECTORIAL DEL NORTE	8	8754425	NEIVA
GUAJIRA	INDUSTRIAL Y COMERCIAL DE RIOHACHA	5	7275245 - 7275978	RIOHACHA
	MULTISECTORIAL DE LA GUAJIRA	5	7756717	FONSECA
MAGDALENA	MULTISECTORIAL	5	4212063 - 4212074	SANTA MARTA
META	MULTISECTORIAL DE VILLAVICENCIO	8	677341 - 681849	VILLAVICENCIO
NARIÑO	MULTISECTORIAL DE LA COSTA PACIFICA	2	7272630 - 7270412	TUMACO
	MULTISECTORIAL DE LOPE	2	7304666 - 7304040	PASTO
	MULTISECTORIAL DE IPIALES	2	733061 - 733168	IPIALES
NT. SANTANDER	MULTISECTORIAL DE CUCUTA	5	780698	CUCUTA
PUTUMAYO	MULTISECTORIAL DE PTO. ASIS	8	227376 - 227177	PUERTO ASIS
QUINDIO	MULTISECTORIAL	8	7459594	ARMENIA
RISARALDA	ATENCION AL SECTOR AGROPECUARIO	5	3285234	PEREIRA
	DE INDUSTRIA, INSTRUMENTACION Y CONTROL	6	3230285	PEREIRA
SANTANDER	INDUSTRIAL DE GIRON	7	6455278 - 6468035	GIRON
	MULTISECTORIAL BARRANCABERMEJA	7	6201661 - 6204052	BARRANCABERMEJA
SUCRE	MULTISECTORIAL DE SINCELEJO	5	2801609 - 2804015 - 2804016	SINCELEJO
TOLIMA	DE INDUSTRIA Y CONSTRUCCION	8	2855296	IBAGUE
VALLE	AGROPECUARIO DE BUGA	2	2290045	BUGA
	NAUTICO PESQUERO DE BUENAVENTURA	2	2425177	BUENAVENTURA
	INDUSTRIAL	2	4457046	CALI
	MULTISECTORIAL DE CARTAGO	2	2112775	CARTAGO

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN CHEMICAL SOCIETY. Safety in Academic Chemistry Laboratories. 1990.
2. CRC. Handbook of Laboratory Safety, Third Edition. A. K. Furr, Ed. Chemical Rubber Company. 1990. página 704 .
3. GRUPO DE MITIGACION DEL CAMBIO CLIMATICO. Guía Básica Cambio Climático, Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, Protocolo de Kyoto y Mecanismo de Desarrollo Limpio.
4. IDEAM. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Colombia. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Bogotá D.C., 2001.
5. MOBILE AIR CONDITIONING SOCIETY. Procedimientos para el reciclaje y servicio de refrigerante para los técnicos en aire acondicionado de automóviles. 1999.
6. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Acción Ozono Programa Acción Ozono bajo la égida del Fondo Multilateral. Publicación trimestral de PNUMA DTIE. Número 43. Nairobi, Kenia: Diciembre de 2002.
7. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Directrices para los sistemas de Recuperación y reciclaje. PNUMA. Manual de Instrucción de Buenos Procedimientos en Refrigeración. 1994.
8. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Manual de los tratados internacional para la Protección de la Capa de Ozono. Convenio de Viena (1985). Protocolo de Montreal (1987). Cuarta Edición (1996). Secretaría del Ozono. Kenia, 1996. 312 páginas.
9. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Proteger la Capa de Ozono: Frigorígenos, volumen 1. Centro de actividades del programa Industria y Medio Ambiente. Primera edición. Méjico, 1992.
10. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. Protocolo de Montreal: Normatividad y acuerdos internacionales. Fondo de Cooperación Multilateral. Méjico, Agosto de 2000.
11. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE – PNUMA. United Nations Environmental Program. Protecting The Ozone Layer –Refrigerants, Volume I.– UNEP. 1992.
12. SAFE STORAGE AND HANDLING OF LABORATORY CHEMICALS - A Review of Safe Storage and Handling Practices for Laboratory Chemicals. Nancy Magnussen. Texas A&M University Chemistry Safety Coordinator.
13. UNIDAD TECNICA OZONO –UTO, MAVDT. Manual Nacional para Capacitación en el Control del Comercio de SAO, Colombia. 2003.
14. UNIDAD TECNICA OZONO –UTO, MAVDT. Manual de Buenas Prácticas en Refrigeración, Colombia. 2005.
15. UNIDAD TECNICA OZONO –UTO, MAVDT. Proyecto de Actualización del Programa País y preparación del Plan Nacional de eliminación de sustancias agotadoras de la Capa de ozono (SAO). Bogotá, Marzo de 2003.
16. UNIDAD TECNICA OZONO –UTO, MAVDT. Revista Ozono. 2003.
17. VALYCONTROL S.A. MANUAL TECNICO VALYCONTROL. Recuperación y Reciclado de Refrigerantes. Capítulo 11. Limpieza de un sistema después de una quemadura. 1996. Capítulo 9.
18. WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Scientific assessment of Ozone depletion: 1994. Global Ozone Research and Monitoring Project – Report No. 37. Geneva, Switzerland: Febrero de 1995. UTO-0025 No.37. 1400 páginas.

PAGINAS DE INTERNET

www.ari.org/std/standards.html
www.conama.cl/portal
www.fri3oilsystem.com
www.frigorista.com
www.fondoin.com.ve/ozono
www.iifir.org/2endossiers_fiches_classification.htm
www.losh.ucla.edu
www.minambiente.gov.co
www.monografias.com/trabajos10/filu/filu.shtml
www.mtas.es/insht/ipcsnspn/introducci.htm
www.observatorio.sena.edu.co/SNFT/snft.html
www.onudi.mx
www.otozcuba.com
www.quimobasicos.com.mx/archivos/msds
www.salvadorescoda.com
www.solomantenimiento.com/m_agua-aceite.htm
www.terra.es/personal5/anajes/vacio.htm
www.top-flo.com
www.unep.org/ozone
www.unfccc.de/
www.valered.com.ar/la_capa_de_ozono
www.wmo.ch/ Organización Meteorológica Mundial
www.worldviewofglobalwarming.org

