

8. Reciclaje y almacenamiento de refrigerantes

INTRODUCCIÓN

En este módulo de 152 horas pedagógicas se pretende que los y las estudiantes conozcan los procedimientos seguros y amigables con el medio ambiente para dismantelar equipos de climatización y refrigeración, y que puedan disponer los fluidos usados de forma segura para permitir su reciclaje. También se busca que aprendan a reconvertir equipos, con el propósito de emplear fluidos con un menor impacto ambiental asociado.

Asimismo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de identificar los riesgos asociados a manipular los fluidos que se emplean en los sistemas

de refrigeración y climatización y de aplicar las medidas de seguridad adecuadas al trabajar con ellos. Además, se pretende que, al extraer los fluidos, limpien los equipos para eliminar residuos e impurezas y carguen el nuevo fluido, según lo que indican sus fabricantes y revisando los parámetros de funcionamiento antes de ponerlos en marcha. Finalmente, se espera que conozcan y apliquen los protocolos respectivos para almacenar, recuperar y reciclar dichos fluidos, para así reconvertir los equipos de un fluido a otro, según la normativa vigente.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · RECICLAJE Y ALMACENAMIENTO DE REFRIGERANTES		152 HORAS	CUARTO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<p>OA 9 Recuperar, reciclar y almacenar refrigerantes de los sistemas de refrigeración y climatización, utilizando las herramientas y equipos apropiados para una manipulación adecuada y segura, con los contenedores aprobados para la operación, de acuerdo a la Norma Chilena NCh3241 de Buenas Prácticas.</p>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
<p>1. Recupera refrigerantes en sistemas de refrigeración, aplicando las medidas de seguridad y cuidado del medio ambiente necesarios para manipular fluidos en equipos de refrigeración y climatización establecidos en la Normativa chilena NCh3241 de Buenas Prácticas.</p>	<p>1.1 Manipula los fluidos aplicando las medidas de seguridad necesarias que se usan en equipos de climatización y refrigeración, establecidas por la Norma chilena respectiva, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos.</p>	B	C	I	K
	<p>1.2 Chequea las condiciones que deben tener los recintos para permitir la correcta manipulación de los distintos fluidos que se usan en equipos de refrigeración y climatización.</p>	C	I		
	<p>1.3 Recupera refrigerantes en sistemas de refrigeración, aplicando las medidas de seguridad y los criterios establecidos en la Norma Chilena NCh3241 de Buenas Prácticas, y el manual de funcionamiento.</p>	B	C	I	K

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Recicla refrigerantes de los sistemas de refrigeración, aplicando protocolos de reciclaje de fluidos en equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.</p>	<p>2.1 Chequea las condiciones que deben tener los recintos para permitir el correcto reciclaje de los distintos fluidos que se usan en equipos de refrigeración y climatización.</p>	<p>C I</p>
	<p>2.2 Establece la factibilidad de aplicar los protocolos de reciclaje de refrigerantes, de acuerdo a las consideraciones técnicas establecidas por protocolos de seguridad y normativas medio ambientales.</p>	<p>B C I K</p>
	<p>2.3 Recicla refrigerantes aplicando los protocolos correspondientes, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución los trabajos.</p>	<p>B C I K</p>
<p>3. Almacena refrigerantes aplicando los protocolos de almacenamiento de fluidos en equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.</p>	<p>3.1 Chequea las condiciones que deben tener los recintos, para permitir el correcto almacenaje de los distintos fluidos que se usan en equipos de refrigeración y climatización.</p>	<p>C I</p>
	<p>3.2 Implementa los protocolos para almacenar los fluidos de equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.</p>	<p>B C I K</p>
	<p>3.3 Aplica medidas de seguridad establecidas por la norma respectiva, para almacenar los fluidos utilizados en equipos de refrigeración y climatización.</p>	<p>C I K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Reciclaje y almacenamiento de refrigerantes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Realizar reciclaje de refrigerante
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Recicla refrigerantes de los sistemas de refrigeración, aplicando protocolos de reciclaje de fluidos en equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.</p>	<p>2.2 Establece la factibilidad de aplicar los protocolos de reciclaje de refrigerantes, de acuerdo a las consideraciones técnicas establecidas por protocolos de seguridad y normativas medio ambientales.</p> <p>2.3 Recicla refrigerantes aplicando los protocolos correspondientes, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución los trabajos.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<p>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica a sus estudiantes el procedimiento de reciclaje del refrigerante, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena Nch3241 of 2011, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución los trabajos. › Además, los y las motiva, indicando la importancia de realizar una correcta ejecución del protocolo para reciclar refrigerante, considerando los riesgos asociados a la tarea y respetando las normas de seguridad para evitar accidentes. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sala apropiada (laboratorio o taller). › Materiales, herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la ejecución del reciclaje del refrigerante. › Equipos de protección personal.
---	--

8.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Mediante una demostración inicial, enseña a sus estudiantes el correcto procedimiento de reciclaje de refrigerante, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma NCh3241 of 2011.› Además, les explica cuáles son las consideraciones de seguridad a tener presentes para evitar accidentes en la ejecución de la tarea. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Practican el procedimiento de reciclaje del refrigerante, utilizando las herramientas y materiales adecuados, comprobando si la tarea realizada es coherente con la información entregada por la Norma chilena NCh3241/11, procurando realizar dicha tarea respetando las normas de seguridad.› Repiten el proceso de reciclaje del refrigerante, aclarando las dudas con su docente, y verificando con instrumentos que el proceso fue bien ejecutado, no existiendo fallas ni mal funcionamiento del sistema.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan de un plenario conducido por el o la docente, reflexionando sobre la importancia de descartar de forma correcta el refrigerante, y las consecuencias de una incorrecta manipulación para el medioambiente. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Conduce un plenario, invitando a sus estudiantes a reflexionar sobre la importancia de reciclar refrigerantes y de manipularlos responsablemente, con énfasis en un desarrollo sustentable.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Reciclaje y almacenamiento de refrigerantes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Realizar almacenamiento de refrigerantes
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
3. Almacena refrigerantes aplicando los protocolos de almacenamiento de fluidos en equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.	3.2 Implementa los protocolos para almacenar los fluidos de equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241/11. 3.3 Aplica medidas de seguridad establecidas por la norma respectiva, para almacenar los fluidos utilizados en equipos de refrigeración y climatización.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica a sus estudiantes el procedimiento de almacenamiento del refrigerante, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241/11, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución de la labor. › Además, las y los motiva, indicando la importancia de realizar una correcta ejecución del protocolo para almacenar el refrigerante, considerando los riesgos asociados a esta tarea y respetando las normas de seguridad para evitar accidentes. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sala apropiada (laboratorio o taller). › Materiales, herramientas, equipos e instrumentos necesarios para la ejecución del almacenamiento de refrigerante. › Equipos de protección personal.
------------------------------------	---

8.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Mediante una demostración inicial, enseña el correcto procedimiento de almacenamiento del refrigerante, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241/11.› Además, les explica cuáles son las consideraciones de seguridad a tener presentes para evitar accidentes en la ejecución de la tarea. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Practican el procedimiento de almacenamiento de refrigerante, utilizando las herramientas y materiales adecuados, comprobando si la tarea realizada es coherente con la información entregada por la Norma chilena NCh3241/11, procurando realizar dicha tarea respetando las normas de seguridad.› En la ejercitación, repiten el proceso de almacenamiento del refrigerante, aclarando las dudas con su docente y verificando con instrumentos que el proceso fue bien ejecutado, no existiendo fallas ni mal funcionamiento del sistema.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Elaboran un mapa conceptual que considera conceptos y relaciones clave respecto del tratamiento de fluidos. Dicho mapa puede integrar aprendizajes vinculados al reciclaje de fluidos (actividad previa) y al correcto almacenamiento.› Al finalizar, envían el mapa elaborado al correo electrónico de su docente. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Selecciona y proyecta los mapas realizados por sus estudiantes, los que se analizan en conjunto con el curso, y aclara las dudas que puedan surgir de la actividad.› Se sugiere evaluar de manera formativa el uso de <i>software</i>.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Reciclaje y almacenamiento de refrigerantes	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>2. Recicla refrigerantes de los sistemas de refrigeración, aplicando protocolos de reciclaje de fluidos en equipos de refrigeración y climatización, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241 of 2011.</p>	<p>2.2 Establece la factibilidad de aplicar los protocolos de reciclaje de refrigerantes, de acuerdo a las consideraciones técnicas establecidas por protocolos de seguridad y normativas medio ambientales.</p>	<p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	
	<p>2.3 Recicla refrigerantes aplicando los protocolos correspondientes, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma chilena NCh3241/11, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución los trabajos.</p>	<p>C Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad mixta de evaluación (práctica y teórica)</p> <p>Ejercicio práctico en el que cada estudiante aplica protocolos establecidos para realizar el reciclaje de refrigerantes, de acuerdo con las indicaciones presentes en la Norma NCh3241/11, utilizando los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos.</p>	<p>Prueba de conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Protocolos y normativas de reciclaje de refrigerantes. <p>Pauta de cotejo con indicadores basados en los Criterios de Evaluación y los Objetivos de Aprendizaje Genéricos.</p> <p>Escala de valor o apreciación que dé cuenta de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Seguimiento de pauta de trabajo. › Trabajo prolijo y de calidad. › Correcta utilización de herramientas. › Utilización de equipos de protección personal. › Aplicación de normas de seguridad en la ejecución de las tareas. › Trabajo en equipo. › Respeto por los otros sin hacer distinciones.

BIBLIOGRAFÍA

De Andrés, J. y otros. (1994). *Climatización: Acondicionamiento de aire*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, Escuela de la Edificación.

Godoy, F. (1999). *Climatización: Instalaciones termofrigoríficas*. Madrid: Paraninfo.

Instituto Internacional del Frío. (2000). *El amoníaco como refrigerante*. Madrid: AMV.

Instituto Nacional de Normalización. (2011). *NCh3241/11: Buenas prácticas en sistemas de refrigeración y climatización*. Santiago: Autor.

Miranda, L. (2012). *Manual técnico de refrigerantes*. Barcelona: Marcombo.

Sitios web recomendados

Gas-servei. (2014). *Clasificación de los gases refrigerantes por grupos de seguridad*. Recuperados de: <http://www.atix-eg.com/files/gases%20refrigerantes.pdf>

Zepeda, M. (2014). *Refrigerantes*. Recuperados de: http://www.totaline.com.ar/site/uploads/file_7-2007118114423-0.pdf

DuPont. (2014). *La recolección segura de los fluidos refrigerante*. Recuperado de: http://www2.dupont.com/Refrigerants/es_MX/news_events/noticias_refrescantes/edicion_12/recoleccion_segura.html

DuPont. (2014). *Consejos del Dr. Retrofit*. Recuperado de: http://www2.dupont.com/Refrigerants/es_MX/news_events/noticias_refrescantes/edicion_14/drretrofit_jul11_ed14.html

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en septiembre de 2014).