

3. Instalación y montaje de redes de refrigeración y climatización

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 228 horas pedagógicas pretende que los y las estudiantes desarrollen competencias para el trabajo de taller y se familiaricen con las técnicas de soldadura blanda y fuerte, con las uniones emballetadas, y con todos los materiales que más adelante encontrarán en el mundo laboral.

Se espera que este proceso formativo constituya una experiencia relevante para ellos y ellas, entregándoles oportunidades para que reconozcan las principales propiedades de los materiales que se usan para fabricar, soldar redes de tuberías y ductos de instalaciones de climatización y refrigeración. Se pretende también que

aprendan a soldar con diversos tipos de soldaduras, siguiendo los protocolos que exige la industria; que puedan armar redes de agua, de refrigerantes y ductos para transmitir aire, siguiendo las especificaciones y los planos de un proyecto; que sepan aislar tuberías y ductos; y, que aprendan a instalar redes de tuberías en diversos planos (verticales, horizontales e inclinados) en distintos materiales (hormigón, albañilería, tabiquería, etc.), y con las fijaciones adecuadas, efectuando las respectivas pruebas de hermeticidad.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · INSTALACIÓN Y MONTAJE DE REDES DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN		228 HORAS	TERCERO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD					
<p>OA 4 Armar, instalar y aislar redes de ductos y cañerías para el flujo de refrigerantes, aire, agua y fluidos especiales para los sistemas de refrigeración, ventilación, climatización y calefacción, realizando uniones soldadas que aseguren la hermeticidad, de acuerdo a la Norma chilena NCh3241 de Buenas Prácticas.</p>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
<p>1. Realiza unión de diferentes tipos de materiales, utilizando soldaduras autorizadas por la normativa y considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad.</p>	<p>1.1 Arma una unión de tuberías y hojalatería utilizando soldadura blanda, de acuerdo a las características técnicas de los materiales, aplicando las metodologías establecidas desde fábrica junto con la normativa técnica y de seguridad respectivas.</p>	B	C	K	
	<p>1.2 Ejecuta uniones emballetadas de diversos tipos de hojalaterías, de acuerdo a las características técnicas de los materiales, aplicando las metodologías establecidas desde fábrica junto con la normativa técnica y de seguridad respectivas.</p>	B	C	K	
	<p>1.3 Realiza unión en tuberías de cobre utilizando soldadura fuerte, de acuerdo a las características técnicas de los materiales, aplicando las metodologías establecidas desde fábrica junto con la normativa técnica y de seguridad respectivas.</p>	B	C	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
1.	Realiza unión de diferentes tipos de materiales, utilizando soldaduras autorizadas por la normativa y considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad.	1.4 Realiza unión en tuberías saturadas utilizando soldadura fuerte, de acuerdo a las características técnicas de los materiales, aplicando las metodologías establecidas desde fábrica junto con la normativa técnica y de seguridad respectivas.	B	C	K
		1.5 Verifica que los distintos tipos de soldaduras realizadas cumplan con las indicaciones establecidas por los fabricantes y la Norma Chilena de Buenas Prácticas (NCh3241).	B	C	K
2.	Arma diferentes redes de tuberías utilizando diversas soldaduras, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.	2.1 Prepara el lugar de trabajo de tal manera que no existan objetos que dificulten la tarea o que produzcan accidentes en su ejecución.	C	K	
		2.2 Realiza un listado de materiales, equipos y herramientas necesarias para la ejecución del armado de redes de tuberías.	C		
		2.3 Arma redes de tuberías de acuerdo a lo indicado por los planos del proyecto, aplicando técnicas establecidas desde su fabricación, la normativa técnica y seguridad respectiva.	B	C	K
		2.4 Arma redes de tuberías soldando con diversos tipos de soldadura, de acuerdo a características técnicas de los materiales, aplicando técnicas establecidas desde fábrica, junto con la normativa técnica y seguridad respectiva.	B	C	K
		2.5 Utiliza los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo planteado por la normativa técnica y seguridad respectiva.	B	C	K
		2.6 Verifica que los trabajos de armado realizados cumplan con las indicaciones establecidas por las especificaciones técnicas.	B	C	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
3. Instala diferentes redes de tuberías para la conducción de agua, aire y refrigerantes, asegurando su estabilidad mediante fijaciones apropiadas al plano y al material que las sustentará, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.	3.1 Realiza un listado de materiales, equipos y herramientas necesarias para la instalación de redes de tuberías.	C
	3.2 Monta redes de tuberías sobre distintos materiales (hormigón, albañilería, tabiquería, etc.), de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos respectivos, aplicando técnicas establecidas por sus fabricantes, la normativa técnica y seguridad respectiva.	B C K
	3.3 Realiza pruebas de hermeticidad de acuerdo a las especificaciones técnicas, aplicando técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y seguridad respectiva.	B C K
	3.4 Utiliza los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo planteado por la normativa técnica y seguridad respectiva.	B C K
	3.5 Verifica que la instalación de diferentes tipos de tuberías cumplan con las indicaciones establecidas por los fabricantes y la Norma chilena NCh3241 de Buenas Prácticas.	B C K

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>4. Aísla redes de tuberías para la conducción de agua, aire y refrigerantes, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>4.1 Selecciona el aislante adecuado de acuerdo con el material utilizado en la construcción de la tubería, según las especificaciones técnicas establecidas desde fabricación.</p>	<p>B C</p>
	<p>4.2 Realiza un listado de materiales, equipos y herramientas necesarias para la ejecución del aislamiento de redes de tuberías.</p>	<p>C</p>
	<p>4.3 Aísla tuberías utilizando materiales apropiados de acuerdo a sus características técnicas, aplicando metodologías establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>B C K</p>
	<p>4.4 Utiliza los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo planteado por la normativa técnica y seguridad respectiva.</p>	<p>B C K</p>
	<p>4.5 Verifica que la aislación de diferentes tipos de tuberías, cumplan con las indicaciones establecidas por sus fabricantes y la Norma chilena NCh3241 de Buenas Prácticas.</p>	<p>B C K</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalación y montaje de redes de refrigeración y climatización
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado de redes de tuberías
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Arma diferentes redes de tuberías utilizando diversas soldaduras, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>2.2 Realiza un listado de materiales, equipos y herramientas necesarias para la ejecución del armado de redes de tuberías.</p> <p>2.3 Arma redes de tuberías de acuerdo a lo indicado por los planos del proyecto, aplicando técnicas establecidas desde su fabricación, la normativa técnica y seguridad respectiva.</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:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Explica el procedimiento de armado de redes de tuberías, de acuerdo con lo estipulado por los planos del proyecto y las especificaciones técnicas.
- › Además, las y los motiva, indicando la importancia de realizar un correcto trabajo de armado y el respeto por las normas de seguridad para evitar accidentes.

Recursos:

- › Sala apropiada (laboratorio o taller).
- › Materiales.
- › Herramientas.
- › Instrumentos para el armado de redes de tuberías empleadas en refrigeración.
- › Equipos de protección personal.



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 armado de redes de tuberías, indicando las formas de armado y comparándolas con la información registrada en planos y especificaciones técnicas.› 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 armado de redes de tuberías, utilizando las herramientas y materiales adecuados y comprobando si la tarea realizada es coherente con los planos respectivos y las especificaciones técnicas, procurando realizar las tareas de forma correcta y respetando las normas de seguridad.› Repiten el proceso de armado, aclarando las dudas con su docente sobre el procedimiento de armado de redes, lo estipulado por el plano y las especificaciones técnicas.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Elaboran un informe escrito en formato digital, en donde describen el procedimiento de armado de redes e identificando aspectos logrados y por lograr.› Al finalizar, envían el informe al correo electrónico de su docente. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Proyecta los trabajos realizados por sus estudiantes, los que se analizan en conjunto, 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 APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Instalación y montaje de redes de refrigeración y climatización
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de redes de tuberías
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>3. Instala diferentes redes de tuberías para la conducción de agua, aire y refrigerantes, asegurando su estabilidad mediante fijaciones apropiadas al plano y al material que las sustentará, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>3.2 Monta redes de tuberías sobre distintos materiales (hormigón, albañilería, tabiquería, etc.), de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos respectivos, aplicando técnicas establecidas por sus fabricantes, la normativa técnica y seguridad respectiva.</p> <p>3.4 Utiliza los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo planteado por la normativa técnica y seguridad respectiva.</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:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica a sus estudiantes el procedimiento de montaje de las redes de tuberías, de acuerdo con lo estipulado por los planos del proyecto y las especificaciones técnicas. › Las y los motiva, indicando la importancia de realizar un correcto trabajo de montaje y el respeto por las normas de seguridad para evitar accidentes. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Sala apropiada (laboratorio o taller). › Materiales. › Herramientas. › Instrumentos necesarios para el montaje de redes de tuberías empleadas en refrigeración. › Equipos de protección personal.

3.

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, explica a sus estudiantes el correcto procedimiento de montaje de redes de tuberías, indicando las formas de montaje y comparándolas con la información registrada en los planos y en las especificaciones técnicas.› 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 montaje de redes de tuberías, utilizando las herramientas y materiales adecuados, comprobando si la tarea realizada es coherente con los planos respectivos y las especificaciones técnicas, procurando realizar las tareas y respetando las normas de seguridad.› Repiten el proceso de montaje, aclarando las dudas con su docente sobre el procedimiento de montaje de redes, y lo estipulado por el plano y las especificaciones técnicas.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Participan de un plenario conducido por el o la docente, compartiendo aquellos aspectos clave del procedimiento de instalación de tuberías. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Conduce un plenario, invitando a sus estudiantes a compartir sus impresiones respecto de la actividad realizada y señalando aspectos clave a los que prestar atención durante el procedimiento.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Instalación y montaje de redes de refrigeración y climatización
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>3. Instala diferentes redes de tuberías para la conducción de agua, aire y refrigerantes, asegurando su estabilidad mediante fijaciones apropiadas al plano y al material que las sustentará, considerando las técnicas establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>3.2 Monta redes de tuberías sobre distintos materiales (hormigón, albañilería, tabiquería, etc.), de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos respectivos, aplicando técnicas establecidas por sus fabricantes, la normativa técnica y seguridad respectiva.</p> <p>3.4 Utiliza los equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo planteado por la normativa técnica y seguridad respectiva.</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>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 de montaje de redes de tubería sobre distintas superficies de materiales de construcción (hormigón, albañilería, tabiquería, etc.), respetando las especificaciones técnicas y planos respectivos, aplicando técnicas de montaje establecidas desde fábrica, la normativa técnica y de seguridad respectiva.</p>	<p>Prueba de conocimientos sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Normativa sobre montaje de redes de tuberías. <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. › Adecuada utilización de equipos de protección personal. › Adecuada aplicación de normas de seguridad en la ejecución de las tareas. › Trabajo en equipo. › Respeto por los otros sin hacer distinciones.

3.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes, J. (2001). *Usos del cobre: instalaciones sanitarias*. Santiago: Procobre.

Instituto Nacional de Normalización (Chile). (1978). *Nch1462/78: Metales de aporte para soldadura blanda y soldadura fuerte: código de símbolos*. Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización (Chile). (1978). *Nch1442/78: Uniones hechas mediante soldadura blanda o soldadura fuerte: determinación de la resistencia al cizalle*. Santiago: Autor.

Lobjois, C. (2004). *Uniones y soldaduras: Provisionales y permanentes*. Barcelona: CeAc.

Mayagoitia, J. (2004). *Tecnología e ingeniería de materiales*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.

Sitios web recomendados

Materialesnavarro. (2014). *Soldadura blanda*.

Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=AG09Q2NJmYk>

Materialesnavarro. (2014). *Soldadura fuerte*.

Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=qFgXuSeZaOU>

Rolynurse Balderrama. (2014). *Refrigeración y Aire Acondicionado*.

Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=m5MFOJviFSk>

Comité Técnico de Certificación de Tubos y accesorios de cobre y otros componentes para su instalación. (2014). *La Soldadura blanda: Requisitos, normativa y consejos*.

Recuperado de: <http://www.afacosol.com/DATA/ficheros/Articulo%20T%C3%A9cnico%20SOLDADURA%20BLANDA%20Julio%202008%20DEF.pdf>

Privacy Policy. (2013). *Curso de Soldadura*.

Recuperado de: http://www.soldexsa.com.pe/descarga/manual_sold_oer_exsa.pdf

Forofrio. (2011). *Fabricación de Conductos*.

Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=0Z0CiBnst4g>

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