

1. Lectura de planos y cubicación de materiales de proyectos

INTRODUCCIÓN

Este módulo de 190 horas pedagógicas pretende que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para trabajar con planos y especificaciones técnicas, además de implementar la metodología adecuada para hacer los cálculos requeridos al momento de efectuar las instalaciones y cubicaciones en sistemas de climatización y refrigeración, herramientas indispensables para su especialidad. Esto significa que podrán familiarizarse con el lenguaje gráfico de los planos y se espera que comprendan la importancia de interpretarlos correctamente. También se busca que logren interpretar las especificaciones técnicas y que puedan efectuar diversos ejercicios para cubicar variados proyectos utilizando *software* de uso común en el mercado, destreza indispensable para enfrentar cualquier proyecto en esta área. Asimismo, se pretende que conozcan las normas por las que se rigen los planos y las especificaciones, como también la normativa chilena que rige las cubicaciones y la forma adecuada de aplicarlas.

En este módulo se espera también que las y los estudiantes sean capaces de reconocer y utilizar las normas sobre dibujo técnico y la simbología presente en los planos de esta especialidad, extraer información relevante de dichos planos –como la ubicación espacial del trazado de cañerías– y analizarlos para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías, ductos y elementos estructurales o de otras especialidades que dificulten la ejecución del proyecto. Se busca, además, que conozcan y empleen las unidades del sistema internacional para los diferentes materiales y equipos; que puedan calcular longitudes, áreas y volúmenes en elementos geométricos regulares e irregulares; y, que

logren aplicar la Norma Chilena de Especificaciones Técnicas (NCh1156) y la Norma relativa a Cubicaciones (NCh353/2000). Se pretende también que sean capaces de interpretar las especificaciones técnicas de proyectos de climatización y refrigeración, contrastarlas con los planos y buscar posibles incongruencias; analizar dichas especificaciones en función de los materiales y técnicas constructivas a utilizar, y detectar eventuales interferencias del proyecto con elementos estructurales o con otras especialidades.

Se propone utilizar una metodología de aprendizaje activa y participativa para que cada estudiante vaya descubriendo progresivamente el lenguaje técnico necesario para desenvolverse después en el mundo laboral.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · LECTURA DE PLANOS Y CUBICACIÓN DE MATERIALES DE PROYECTOS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p>OA 1 Leer y utilizar planos de redes de cañería y redes de ductos, simbología y especificaciones técnicas de proyectos de refrigeración y climatización, verificando su adecuación a las condiciones reales de la obra que facilitarían u obstaculizarían la realización del proyecto.</p> <p>OA 2 Cubicar elementos y materiales, de acuerdo a volúmenes y superficies, para la elaboración de proyectos de refrigeración, climatización, calefacción y ventilación, utilizando programas computacionales apropiados.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Lee planos de refrigeración y climatización, utilizando la simbología técnica respectiva para reconocer el espacio físico donde se instalarán las distintas redes de refrigeración y climatización, en relación con las normas de dibujo técnico establecidas de calefacción y ventilación.	<p>1.1 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico, para diferenciar entre una planta de cielo y una planta normal, en un plano de refrigeración y climatización.</p>	B	
	<p>1.2 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico, para identificar la ubicación espacial del trazado de cañerías o ductos, en un plano de refrigeración y climatización.</p>	B	
	<p>1.3 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías, ductos y elementos estructurales o de otros servicios, que dificulten la ejecución del proyecto en un plano de refrigeración y climatización.</p>	B	
	<p>1.4 Elabora un informe técnico indicando las posibles anomalías encontradas en los planos analizados, utilizando tecnologías de la información.</p>	A H	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. Lee y utiliza las especificaciones técnicas de proyectos de refrigeración y climatización, para conocer las indicaciones técnicas y el tipo de material que se empleará en la ejecución de los trabajos y poder determinar posibles interferencias o dificultades en las etapas del proyecto.</p>	<p>2.1 Lee las indicaciones entregadas en las especificaciones técnicas relativas a la forma en que se deben realizar los trabajos en la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p>	<p>B</p>
	<p>2.2 Lee las especificaciones técnicas para conocer el tipo de material a utilizar en la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p>	<p>B</p>
	<p>2.3 Lee las especificaciones técnicas para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías y ductos en la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p>	<p>B</p>
	<p>2.4 Lee las especificaciones técnicas para detectar posibles interferencias con elementos estructurales o de otros servicios que dificulten la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p>	<p>B</p>
	<p>2.5 Elabora un informe técnico de la actividad realizada, indicando posibles anomalías encontradas en las especificaciones técnicas, utilizando tecnologías de la información.</p>	<p>A H</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>3. Cubica elementos y materiales de acuerdo a los requerimientos del lugar, indicados en el plano respectivo mediante un <i>software</i> de diseño para determinar cantidad de materiales y elementos a emplear en la ejecución del proyecto. Se consideran las indicaciones de la Norma Chilena relativa a Cubicaciones (NCh353/2000), aplicada a proyectos de refrigeración, climatización, calefacción y ventilación.</p>	<p>3.1 Realiza un listado de requerimientos para un recinto determinado, en función de lo que se indica en la lectura del plano entregado.</p>	<p>C</p>
	<p>3.2 Calcula superficies y volúmenes a partir de un recinto determinado, de acuerdo a las mediciones obtenidas de planos respectivos del proyecto, especificando la cantidad de materiales y componentes a utilizar en la ejecución del proyecto.</p>	<p>C</p>
	<p>3.3 Calcula la cantidad de elementos y materiales para un determinado recinto, de acuerdo a lo establecido por el proyecto, utilizando un <i>software</i> de diseño.</p>	<p>C</p>
	<p>3.4 Valoriza el costo de componentes y elementos a utilizar en la ejecución del proyecto, para determinar el costo final de la cubicación, considerando las indicaciones de la Norma Chilena relativa a Cubicaciones (NCh353/2000).</p>	<p>C</p>
<p>4. Elabora informe de cubicación de elementos y materiales, estableciendo la cantidad de materiales a utilizar y los costos totales del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Norma Chilena relativa a Cubicaciones (NCh353/2000).</p>	<p>4.1 Realiza un listado de materiales de acuerdo a los cálculos realizados, trabajando en equipos y utilizando procesadores de texto y planillas de cálculo.</p>	<p>A C</p>
	<p>4.2 Realiza un listado de costos de materiales y equipos de acuerdo a los cálculos realizados, trabajando en equipos y utilizando procesadores de texto y planillas de cálculo.</p>	<p>A C</p>
	<p>4.3 Elabora un informe de cubicación de elementos y materiales, según los cálculos realizados, para determinar el costo final de la cubicación, de acuerdo con lo establecido en la Norma Chilena relativa a Cubicaciones, trabajando en equipos y utilizando procesadores de texto y planillas de cálculo.</p>	<p>A C H</p>

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de planos y cubicación de materiales de proyectos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Recopilación de información contenida en planos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>1. Lee planos de refrigeración y climatización, utilizando la simbología técnica respectiva para reconocer el espacio físico donde se instalarán las distintas redes de refrigeración y climatización, en relación con las normas de dibujo técnico establecidas de calefacción y ventilación</p>	<p>1.2 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico, para identificar la ubicación espacial del trazado de cañerías o ductos, en un plano de refrigeración y climatización.</p> <p>1.3 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías, ductos y elementos estructurales o de otros servicios, que dificulten la ejecución del proyecto en un plano de refrigeración y climatización.</p> <p>1.4 Elabora un informe técnico indicando las posibles anomalías encontradas en los planos analizados, utilizando tecnologías de la información.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

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:

- › Le enseña a sus estudiantes a leer un plano de refrigeración, indicando las partes que conforman un plano normalizado, el significado de los símbolos presentes en el plano, señalando la forma en que se aplican las normas de dibujo técnico y la importancia de recopilar correctamente la información contenida en el plano. Guía a sus estudiantes indicándoles cuál es la finalidad del plano y describe la actividad a desarrollar.
- › Motiva a sus estudiantes indicándoles la importancia de obtener una correcta información de la lectura del plano, de manera de evitar errores posteriores en la ejecución del proyecto.

Recursos:

- › Sala apropiada (mesas de trabajo amplias para el estudio de los planos).
- › Conexión a internet en buenas condiciones, para el traspaso de archivos.
- › Computadores con los programas de dibujo asistido por computador, para cada estudiante.
- › Proyector multimedia.
- › Planos de proyectos de refrigeración y climatización.



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

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Examinan globalmente el caso. › Deberán contar con varios planos de proyectos de refrigeración, además de la simbología técnica pertinente a los planos a utilizar, para que puedan practicar suficientemente la lectura de estos, examinándolos respecto a su contenido. › A través de la lectura de planos, deberán buscar posibles errores en las partes que conforman el plano (formatos, rotulaciones, simbologías, diseño de circuitos, etc.), comparándolos con las disposiciones establecidas por las normas de dibujo y diseño. › Relacionan los elementos a través de la lectura de planos y analizan los posibles problemas que pueden existir en la ejecución de las instalaciones de equipos y redes de tuberías contenidas en los planos entregados por su docente. › Explican las relaciones observadas y proponen conclusiones. › Generan información a partir de los planos y explican si existen problemáticas que puedan interferir en la ejecución de las instalaciones de equipos y redes de tuberías propuestas por su docente, así como también los errores de dibujo detectados al compararlos con la normativa respectiva. › Jerarquizan las problemáticas encontradas, para establecer un orden de prioridad en las soluciones planteadas.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Elaboran un informe escrito en formato digital, describiendo los resultados obtenidos de la lectura de planos. › 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 con el curso, y aclara las dudas que puedan surgir de la actividad. › Se sugiere evaluar –de manera formativa– el uso del <i>software</i>.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura de planos y cubicación de materiales de proyectos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Recopilación de información contenida en planos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Lee y utiliza las especificaciones técnicas de proyectos de refrigeración y climatización, para conocer las indicaciones técnicas y el tipo de material que se empleará en la ejecución de los trabajos y poder determinar posibles interferencias o dificultades en las etapas del proyecto.</p>	<p>2.1 Lee las indicaciones entregadas en las especificaciones técnicas relativas a la forma en que se deben realizar los trabajos en la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p> <p>2.3 Lee las especificaciones técnicas para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías y ductos en la ejecución de proyectos de refrigeración y climatización.</p> <p>2.5 Elabora un informe técnico de la actividad realizada, indicando posibles anomalías encontradas en las especificaciones técnicas, utilizando tecnologías de la información.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

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:

- › Enseña a sus estudiantes las partes que conforman las especificaciones técnicas de un proyecto de refrigeración, indicando la relación que tienen estas con un plano normalizado de refrigeración, la relevancia de las especificaciones técnicas para la posterior ejecución de un proyecto y la importancia de recopilar correctamente la información contenida en las especificaciones técnicas.
- › Guía a sus estudiantes, indicándoles cuál es la finalidad de las especificaciones técnicas y explica la actividad a desarrollar.
- › Motiva a sus estudiantes indicándoles la importancia de generar una correcta información de la lectura de las especificaciones técnicas, para evitar errores posteriores en la ejecución del proyecto.

Recursos:

- › Sala apropiada (amplia y con buena visibilidad de la pizarra).
- › Conexión a internet en buenas condiciones para el traspaso de archivos.
- › Computadores.
- › Proyector multimedia.
- › Planos y especificaciones técnicas de proyectos de refrigeración y climatización.

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

<p>EJECUCIÓN</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Examinan globalmente el caso. › Realizan una correcta lectura de planos, junto con las especificaciones que se relacionan a su contenido (deberán contar con las especificaciones técnicas de los proyectos de refrigeración, además de los planos correspondientes). › Caracterizan el caso, a través de la lectura de las especificaciones técnicas, identificando posibles errores en las partes que conforman dicho documento, comparándolos con las disposiciones establecidas por las normas respectivas. › Relacionan los elementos a través de las especificaciones técnicas y lo contemplado en los planos, analizando los posibles problemas que pueden existir en la ejecución de las instalaciones de equipos y redes de tuberías contenidas en los planos y las especificaciones técnicas entregadas por su docente. › Explican las relaciones observadas y proponen sus conclusiones. › Generan información a partir de las especificaciones técnicas y de los planos, identificando si existen problemáticas que puedan interferir en la ejecución de las instalaciones de equipos y redes de tuberías contenidas en las especificaciones técnicas y en los planos entregados por cada docente. › Jerarquizan las problemáticas encontradas, para establecer un orden de prioridad en las soluciones planteadas.
<p>CIERRE</p>	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Elaboran un informe escrito en formato digital, en el cual describen los resultados obtenidos de la lectura de las especificaciones técnicas. › Al finalizar, envían un 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 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		Lectura de planos y cubicación de materiales de proyectos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>1. Lee planos de refrigeración y climatización, utilizando la simbología técnica respectiva para reconocer el espacio físico donde se instalarán las distintas redes de refrigeración y climatización, en relación con las normas de dibujo técnico establecidas de calefacción y ventilación.</p>	<p>1.2 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico, para identificar la ubicación espacial del trazado de cañerías o ductos, en un plano de refrigeración y climatización.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con las o los interlocutores.</p>	
	<p>1.3 Utiliza simbología técnica relativa a la especialidad y normas de dibujo técnico para detectar posibles interferencias entre equipos, tuberías, ductos y elementos estructurales o de otros servicios, que dificulten la ejecución del proyecto en un plano de refrigeración y climatización.</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>1.4 Elabora un informe técnico indicando las posibles anomalías encontradas en los planos analizados, utilizando tecnologías de la información.</p>	<p>H Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</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 lectura de planos, especificaciones técnicas y proyectos de refrigeración, en el que los y las estudiantes –a través de la lectura y el análisis de estos documentos– identifiquen problemas que afecten el futuro desarrollo del proyecto.</p>	<p>Pauta de cotejo con indicadores basados en los Criterios de Evaluación y en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos.</p> <p>Se sugiere aplicar una escala de apreciación que dé cuenta de los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Comunicación clara. › Trabajo prolijo y de calidad. › Cumplimiento de plazos. › Trabajo de equipo. › Respeto por los otros sin distinciones.

BIBLIOGRAFÍA

Normas chilenas

Instituto Nacional de Normalización. (1971). *NCh745/71: Arquitectura y construcción: designación y representación gráfica de materiales y elementos.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1993). *NCh13/93 ISO 5457: Dibujos técnicos: formatos y elementos gráficos de las hojas de dibujo.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1993). *NCh14/93 ISO 7200: Dibujos técnicos: cuadro de rotulación.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1999). *NCh1156/1 Of.1999: Construcción: Especificaciones técnicas: Ordenación y designación de partidas: parte 1: generalidades.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1999). *NCh1156/5 Of.1999: Construcción Especificaciones técnicas: Ordenación y designación de partidas. Parte 5: obras complementarias.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (1999). *NCh1156/4 Of.1999: Construcción: especificaciones técnicas, ordenación y designación de partidas. Parte 4: Instalaciones.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de Normalización. (2000). *NCh15/0 Of.2000: Documentación técnica de productos: escritura: parte 0: requisitos generales.* Santiago: Autor.

Interpretación de planos

Cenalmor, M. (2009). *Cómo interpretar un plano.* Barcelona: CeAc.

Fawcett, P. (1999). *Arquitectura: Curso básico de proyectos.* Barcelona: Gustavo Gili.

Instituto Nacional de Normalización. (1991). *NCh853/91: Acondicionamiento térmico: envolvente térmica de edificios: cálculo de resistencias y transmitancias térmicas.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de normalización. (1998). *Nch30/98: Unidades SI y recomendaciones para el uso de sus múltiplos y de otras ciertas unidades.* Santiago: Autor.

Instituto Nacional de normalización. (2000). *Nch353/00: Construcción: cubicación de obras de edificación: requisitos.* Santiago: Autor.

Software

Manhey, A. (1991). *Sistema de presupuestos, cubicaciones y control de costos en base a computación*. Santiago: CCHC.

Sitios web recomendados

Bibliocad. (2014). *Aire Acondicionado*.

Recuperado de: <http://www.bibliocad.com/biblioteca/climatizacion/aire-acondicionado/1>

Chile Cubica. (2014). *Vocabulario, descripciones y cubicaciones*.

Recuperado de: <http://www.chilecubica.com/vocabularios/4-cubicaciones/>

Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe de la Vera Cruz – Secretaria de Hacienda. (2014). *Adquisición e instalación de equipos de aire acondicionado para diferentes áreas del Palacio Municipal*.

Recuperado de: http://www.santafeciudad.gov.ar/media/files/convocatorias/930/Especificaciones_Tecnicas_Completo.pdf

NTIC. (2014). *Curso de interpretación de planos*.

Recuperado de: <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/planos/index.swf>

Rojas, P. (2014). *Tutorial Básico Presto8.8 HD*,

Recuperado de: <http://www.youtube.com/watch?v=vD9rYzIYeaE>

Scribad. (2014). *Técnicas de Cubicación*.

Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/64271920/Tecnicas-de-Cubicacion>

SA de CV - www.arq.com.mx (2002-2014). *Aire acondicionado*.

Recuperado de: <http://documentos.arq.com.mx/Detalles/50173.html>

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