

# 1. Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 190 horas introduce a cada estudiante en el ámbito central de la especialidad de Construcciones Metálicas, que se vincula con los procesos fundamentales de la recopilación de información para fabricar una estructura metálica. Es un módulo esencial que permite conocer el proyecto y toda su información técnica, el tipo de material, soldadura, simbología y el dimensionado de las piezas.

De esta manera, se busca que los y las estudiantes aprendan a identificar los materiales que se usan en una construcción metálica, establecer qué partes y piezas de las estructuras metálicas incluyen los planos, clasificar qué tareas se requieren según los símbolos contenidos en los planos, especificar los tipos de uniones que se necesitan considerando los materiales, e interpretar las indicaciones contenidas en diversos documentos (especificaciones técnicas, normativas, catálogos y otros). También se espera que logren identificar las diferentes escalas especificadas en los planos de planta, además de las elevaciones, cortes y planos de detalles del proyecto y los componentes de una estructura metálica, basándose en los planos y las especificaciones técnicas. Asimismo, se pretende que sean capaces de ubicar elementos para dimensionar la cantidad de material que se requiere, y determinar en qué secuencia se montarán las partes y piezas de una estructura metálica, de acuerdo a los planos

de construcción. Del mismo modo, se busca que sepan qué instrumentos usar para medir y verificar magnitudes, y que logren comparar las medidas de los planos con la estructura propiamente tal. Además, se espera que sean capaces de extraer información de una estructura metálica en terreno y realizar los croquis necesarios para luego dibujar un plano en AutoCAD, con sus cortes y elevaciones a escala y con las medidas correspondientes.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · LECTURA Y DIBUJO DE PLANOS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		190 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD				
<b>OA 1</b>				
Leer y utilizar planos técnicos de estructuras metálicas y sus componentes, simbología, instrumentos análogos y digitales, extrayendo información y realizando mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes.				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>1.</b> Determina los tipos de uniones, materiales e insumos a utilizar basándose en la lectura de las simbologías del plano y las especificaciones técnicas.	<b>1.1</b> Determina el tipo de estructura y sus dimensiones generales, según el plano.	C	B	
	<b>1.2</b> Interpreta y registra la totalidad de los símbolos del plano y sus características (tipos de materiales, tipo de uniones y soldaduras a utilizar), mediante una herramienta digital.	H	C	B
	<b>1.3</b> Elabora un listado digital de las partes y piezas de las estructuras metálicas a construir, según el plano.	H	C	B
	<b>1.4</b> Clasifica, en orden secuencial, las actividades y tareas que tiene que llevar a cabo, de acuerdo a los símbolos que se señalan en los planos.	C	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>2.</b> Extrae información sobre las diferentes escalas, componentes de la estructura metálica, cantidad de los elementos y secuencia de montaje a partir de los planos de planta, elevación, cortes y detalles.</p>	<p><b>2.1</b> Registra, en formato digital, las diferentes escalas especificadas en los planos de planta, elevaciones, cortes y planos de detalles del proyecto.</p>	C	H
	<p><b>2.2</b> Detalla digitalmente los componentes de una estructura metálica, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	C	B
	<p><b>2.3</b> Cuantifica todos los elementos que señalan los planos de planta, cortes y detalles para evaluar la cantidad de material a utilizar en la construcción.</p>	B	C
	<p><b>2.4</b> Determina la secuencia del montaje de las partes y piezas de una estructura metálica, según los planos de construcción.</p>	B	C
<p><b>3.</b> Utiliza instrumentos análogos y digitales de manera prolija para realizar mediciones y control de dimensiones (largo, ancho, espesores, entre distancia, pilares, costanera, etc.), de acuerdo a los planos.</p>	<p><b>3.1</b> Determina los instrumentos a utilizar para medir y verificar las magnitudes de las piezas y partes de una estructura metálica, de acuerdo a las características y dimensiones de las piezas, especificaciones técnicas y normas de calidad.</p>	B	C
	<p><b>3.2</b> Determina las medidas de la estructura a partir del plano, utilizando instrumentos análogos o digitales y considerando los planos de planta, elevaciones, cortes y planos de detalles en perspectiva y sus escalas, de acuerdo a las normas de calidad.</p>	B	C
	<p><b>3.3</b> Evalúa las diferentes alternativas y soluciones a un problema de control de dimensionamiento encontrado, según las funciones que desempeñan los elementos del plano y la norma de calidad en cada caso.</p>	B	C

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>4.</b> Dibuja en AutoCAD un proyecto de acuerdo al requerimiento del cliente, señalando los materiales e insumos a utilizar.</p>	<p><b>4.1</b> Bosqueja el proyecto según el requerimiento del cliente, señalando las medidas y materiales de la estructura metálica solicitada.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b></p>
	<p><b>4.2</b> Selecciona las herramientas del programa de AutoCAD (escala, líneas, etc.) para dibujar el bosquejo según el requerimiento del cliente.</p>	<p><b>A</b></p>
	<p><b>4.3</b> Selecciona el formato, la escala y las vistas a utilizar de acuerdo a la naturaleza del dibujo.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.4</b> Dibuja el plano del bosquejo según los requerimientos del cliente, utilizando la simbología y de acuerdo a las normas vigentes de elaboración de planos.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.5</b> Confecciona un listado en formato digital de materiales e insumos a utilizar según el plano elaborado de acuerdo al requerimiento del cliente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>4.6</b> Guarda la información de acuerdo a las indicaciones entregadas, en carpetas del procesador de texto, nubes, hojas de cálculo y navegador, e imprime el plano.</p>	<p><b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Tipos de estructuras metálicas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Determina los tipos de uniones, materiales e insumos a utilizar basándose en la lectura de las simbologías del plano y las especificaciones técnicas.	1.1 Determina el tipo de estructura y sus dimensiones generales, según el plano.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara una guía con diversos tipos y medidas de estructuras metálicas, además de preguntas en relación con los tipos y medidas del plano.</li> <li>› Prepara un set de planos de diversas estructuras y dimensiones.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Papel de oficio.</li> <li>› Set de planos de diferentes tipos de estructura y medidas.</li> <li>› Escalímetros.</li> </ul>
EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega las recomendaciones para trabajar la guía y los planos.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En parejas, leen la guía y observan los planos.</li> <li>› Contestan las preguntas de la guía aplicando sus aprendizajes previos relativos a los tipos de estructura y las dimensiones generales de cada plano.</li> <li>› Intercambian planos con otros compañeros u otras compañeras hasta completar el set.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Responden las preguntas de la o el docente sobre los planos entregados y señalan su tipo y sus dimensiones generales.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Retroalimenta las respuestas después de analizar los planos.</li> <li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Escalas utilizadas en los planos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Preparación de suelo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Extrae información sobre las diferentes escalas, componentes de la estructura metálica, cantidad de los elementos y secuencia de montaje a partir de los planos de planta, elevación, cortes y detalles.</p>	<p>2.1 Registra en formato digital las diferentes escalas especificadas en los planos de planta, elevaciones, cortes y planos de detalles del proyecto.</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><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara un soporte en formato digital para registrar las diferentes escalas utilizadas en los planos.</li> <li>› Prepara una presentación digital en la que, con apoyo de un computador y multimedia, expone un ejercicio práctico. En una planilla digital, registra las diferentes escalas usadas en un plano.</li> <li>› Define los aprendizajes previos que se requieren de los y las estudiantes para desarrollar la actividad.</li> <li>› Dispone de la sala de computación y carga la planilla digital en los computadores.</li> <li>› Dispone de un set de planos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Equipo multimedia.</li> <li>› Computador.</li> <li>› Set de planos.</li> <li>› Calculadora.</li> <li>› Escalímetros.</li> </ul>
---	--

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza una presentación en la que, con apoyo de un computador y multimedia, expone un ejercicio práctico. En una planilla digital, registra las escalas utilizadas en un plano. Posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li><li>› Corrige la información entregada por sus estudiantes, particularmente, sobre las operaciones básicas de matemáticas.</li><li>› Realiza una demostración paso a paso del proceso de identificación y registro de las escalas utilizadas en un plano.</li><li>› En el caso de detectar algún problema en el proceso de identificación de escalas y registro de ellas en la planilla digital, lo corrige de manera inmediata.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan la presentación y posterior demostración realizada por el o la docente en el reconocimiento de las escalas utilizadas en el plano y el registro de ellas en la planilla digital. Anotan todos los pasos en el orden secuencial que se demostró en el proceso.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con los aprendizajes previos y toman nota de los conceptos y actitudes que deben adoptar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de la o el docente y formulan preguntas de manera inmediata, en el caso de presentar dudas. Anotan las respuestas si fuese necesario.</li><li>› Con los planos en mano, realizan el reconocimiento de la escala utilizada en el plano entregado y registran los antecedentes en la planilla digital.</li><li>› Explican y argumentan el resultado de las escalas reconocidas en los planos.</li><li>› Repiten el proceso de reconocimiento de escalas utilizadas en diferentes planos hasta que no cometen errores.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que presenten, por medio de un recurso multimedia, la planilla digital y las escalas reconocidas en los planos y que expliquen y argumenten el proceso de reconocimiento de estas escalas.</li><li>› Da una retroalimentación general a sus estudiantes.</li></ul>

NOMBRE DEL MÓDULO		Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Extrae información sobre las diferentes escalas, componentes de la estructura metálica, cantidad de los elementos y secuencia de montaje a partir de los planos de planta, elevación, cortes y detalles.</p>	<p><b>2.1</b> Registra en formato digital las diferentes escalas especificadas en los planos de planta, elevaciones, cortes y planos de detalles del proyecto.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Ejercicio práctico en el que los y las estudiantes llevan a cabo el reconocimiento de las escalas utilizadas en el plano entregado y registran en la planilla digital dichas escalas. Luego aplican la información de los planos y las especificaciones técnicas, y explican oralmente el proceso realizado con la planilla digital.</p>	<p>Lista de cotejo.</p> <p>Criterios para la elaboración del reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cumple con los datos personales solicitados en la planilla digital.</li> <li>› Interpreta correctamente los planos y las especificaciones técnicas.</li> <li>› Los datos de las escalas utilizadas en los planos están correctos.</li> <li>› Cumple con las normas de procedimiento establecidas.</li> <li>› Explica con claridad y de manera oral el proceso de identificación de escalas.</li> <li>› Cumple con los tiempos establecidos.</li> </ul>

## Lista de cotejo

CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE	SÍ	NO
Cumple con los datos personales solicitados en la planilla digital.		
Interpreta correctamente los planos y las especificaciones técnicas.		
Los datos de las escalas utilizadas en los planos están correctos.		
Cumple con las normas de procedimiento establecidas.		
Explica con claridad el proceso de identificación de escalas.		
Cumple con los tiempos establecidos.		

### Ponderación (+) (-)

6 criterios = 6 puntos

5 criterios = 5 puntos

4 criterios = 4 puntos

3 criterios = 3 puntos

2 criterios = 2 puntos

1 criterio = 1 punto

## BIBLIOGRAFÍA

**Dygdon, J., Novak, J. y Spencer, H.** (2009). *Dibujo técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Horwitz, H.** (2012). *Soldadura: aplicaciones y práctica*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Pender, J. A.** (1999). *Soldadura*. México: McGraw-Hill.

**Ramos B.; y García, E.** (2000). *Dibujo Técnico*. Madrid: AENOR.

**Serie Manuales Delmar.** (1968). *Lectura de plano de taller: Curso Preliminar*. México: Reverté.

### Sitios web recomendados

**Instituto Nacional para la Educación de los Adultos.** (1999). *Lectura de planos y mapas*. Recuperado de:  
[http://www.conevyt.org.mx/colaboracion/colabora/objetivos/libros\\_pdf/mma3\\_u5lecc4.pdf](http://www.conevyt.org.mx/colaboracion/colabora/objetivos/libros_pdf/mma3_u5lecc4.pdf)

**Industrias Duero.** (2011). *Estructuras metálicas e Ingeniería*. Recuperado de:  
<http://www.industriasduero.com/lineadeproducto.jsp?DS11.CATID=108>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).