

Especialidad

# Construcciones Metálicas

## Sector Metalmecánica

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3º y 4º año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile





Especialidad

# Construcciones Metálicas

Sector Metalmecánica

---

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media | Ministerio de Educación | Chile

---



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

3° y 4° año de Educación Media

Decreto Exento de Educación n° 0954/2015

Unidad de Currículum y Evaluación

Ministerio de Educación, República de Chile

Avenida Bernardo O'Higgins 1371, Santiago

Primera edición: octubre de 2015

ISBN 978-956-292-495-5

Estimada Comunidad Educativa:

Con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los y las estudiantes de Enseñanza Técnico-Profesional, el Ministerio de Educación hace entrega de una serie de Programas de Estudio, los cuales se constituyen como una propuesta pedagógica y didáctica que apoya a las instituciones educativas y a sus docentes en la articulación y generación de experiencias de aprendizajes pertinentes, relevantes y útiles.

Los presentes instrumentos curriculares son una propuesta de abordaje de los Objetivos de Aprendizaje definidos en las Bases Curriculares –tanto Genéricos como de cada Especialidad–, dando un espacio para que las y los docentes los vinculen con las necesidades y potencialidades propias de su contexto, y trabajen considerando los intereses y características de sus estudiantes, y los énfasis formativos declarados en su Proyecto Educativo Institucional.

Estos programas son una invitación a las comunidades educativas a enfrentar un desafío de preparación y estudio, de compromiso con la vocación formadora y de altas expectativas de los aprendizajes que pueden lograr todos nuestros y nuestras estudiantes.

Precisamente, la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la Educación Media brinda un espacio para que los y las estudiantes de nuestro país puedan prepararse para participar activamente en la sociedad como ciudadanos críticos y trabajadores competentes en sus áreas de interés.

En esta línea, la formación técnico-profesional se propone resguardar que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan enfrentar las exigencias de vivir en comunidad.

Los Programas de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional han sido elaborados por la Unidad de Currículum y Evaluación del Ministerio de Educación, de acuerdo a las definiciones establecidas en las Bases Curriculares (Decreto Supremo de Educación N° 452/2013) y han sido aprobados por el Consejo Nacional de Educación para entrar en vigencia en 2016.

Los invito a analizar activamente y trabajar de forma colaborativa y contextualizada con estos programas en la formación integral de nuestros y nuestras estudiantes.



**ADRIANA DELPIANO PUELMA**  
**MINISTRA DE EDUCACIÓN**



# Índice

	6	Presentación
	8	Contexto de la especialidad
	10	Perfil de egreso de la especialidad
	13	Plan de Estudio de la especialidad
	14	Visión global del Programa de Estudio
	21	Estructura de los módulos
	22	Adaptación del Plan de Estudio
	23	Orientaciones para implementar los Programas
	29	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	31	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	34	Orientaciones para la formación profesional dual
	37	
<b>Módulos especialidad Construcciones Metálicas</b>		
<b>Módulo 1</b>	38	Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas
<b>Módulo 2</b>	48	Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas
<b>Módulo 3</b>	58	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas
<b>Módulo 4</b>	68	Mecanizado de partes y piezas metálicas
<b>Módulo 5</b>	78	Corte y soldadura en construcciones metálicas
<b>Módulo 6</b>	90	Armado y montaje en construcciones metálicas
<b>Módulo 7</b>	102	Protección de estructuras y tratamientos de residuos
<b>Módulo 8</b>	114	Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas
<b>Módulo común</b>	124	Emprendimiento y empleabilidad

# Presentación

La educación media, de acuerdo con la Ley General de Educación, es el nivel que tiene por finalidad procurar que cada estudiante expanda y profundice su formación general y desarrolle los conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten ejercer una ciudadanía activa para integrarse a la sociedad. En los dos últimos años de este nivel educativo, se consideran espacios de diversificación curricular que, en el caso de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, ofrecen a los y las estudiantes oportunidades para desarrollar aprendizajes en una determinada especialidad y que les permiten obtener el título de técnico de nivel medio. En este contexto, además de poder continuar estudios superiores, tienen la posibilidad de acceder a una primera experiencia laboral remunerada, considerando sus intereses, aptitudes y disposiciones vocacionales, que los y las prepara en forma efectiva para el trabajo.

Es necesario tener presente que esta preparación laboral inicial se construye articulando el dominio de los aprendizajes propios de la especialidad con aquellos comprendidos en los Objetivos de Aprendizaje Genéricos y en los objetivos y contenidos de la formación general de la educación media. Esta articulación implica el desafío de concebir el proceso de enseñanza como un trabajo interdisciplinario para el desarrollo de las competencias de cada estudiante. Por tanto, es la totalidad de la experiencia en la enseñanza media –es decir, la formación general junto con la formación diferenciada– la que permite alcanzar las competencias necesarias para desempeñarse y prosperar en el medio laboral. A la vez, es el conjunto de esta experiencia el que proporciona las habilidades para el aprendizaje permanente mediante la capacitación, la experiencia laboral o la educación superior.

En 2013, el Consejo Nacional de Educación aprobó las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media para 34 especialidades y 17 menciones, las que quedaron establecidas como obligatorias para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), mediante el Decreto N° 452 del mismo año.

En las Bases Curriculares de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional de la educación media se definió, para cada especialidad, un contexto laboral y un conjunto de Objetivos de Aprendizaje que deben ser logrados al final de los dos años. Estos objetivos configuran el perfil de egreso, que expresa lo mínimo y fundamental que debe aprender cada estudiante del país que curse una especialidad. Se trata de un lineamiento de las capacidades que las instituciones educativas se



comprometen a desarrollar en sus estudiantes, que contemplan dos categorías de Objetivos de Aprendizaje: la primera alude a las competencias técnicas propias de la especialidad o de la mención y la segunda se refiere a los Objetivos de Aprendizaje Genéricos de la formación técnico-profesional. Estos últimos son comunes a todas las especialidades, ya que son competencias necesarias para desempeñarse en el área técnica, independiente del sector económico.

Esta propuesta de Programa de Estudio ha sido diseñada con un enfoque curricular de competencias laborales y posee una estructura modular en la que cada unidad programática o módulo incluye una introducción, Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación, ejemplos de actividades de aprendizaje y de evaluación y bibliografía. En ella se ha optado por integrar los Objetivos de Aprendizaje, tanto genéricos como técnicos, en los módulos, para focalizar la atención pedagógica y para dar mayor pertinencia a las necesidades que emanan desde el mundo laboral.

En la elaboración del Programa que se presenta a continuación se ha considerado un marco temporal de 1.672 horas pedagógicas para la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, el que resguarda los módulos y la dedicación horaria mínima que debe ser cumplida en la institución. Las orientaciones pedagógicas incluidas en esta propuesta pueden ser adaptadas según las necesidades propias del contexto al que atiende cada establecimiento, resguardando el cumplimiento de los Objetivos de Aprendizaje establecidos en las Bases Curriculares de la Educación Media Técnico-Profesional.

Por último, en términos de su estructura, este documento contiene una descripción del contexto de la especialidad y su perfil de egreso; el Plan de Estudio propuesto; una visión global del Programa de Estudio; una descripción de la estructura de los módulos y de las posibilidades de adaptación del Plan y del Programa de Estudio; orientaciones para la implementación, para el uso de las horas de libre disposición y para el desarrollo del proceso de titulación y de la formación dual; y, por último, los módulos de aprendizaje.

# Contexto de la especialidad

La especialidad de Construcciones Metálicas se desenvuelve en el sector metalmeccánico, ampliamente solicitado por la industria minera y de la construcción. Estas industrias han presentado en Chile un crecimiento sostenido a lo largo de los años y necesitan cada vez más mano de obra calificada.

Se busca que quienes egresen de esta especialidad posean las competencias laborales para trabajar de forma dependiente o independiente en la construcción de estructuras metálicas, desde la elaboración de partes y piezas metálicas hasta el armado de construcciones metálicas, como galpones. En esta especialidad se pretende que las y los estudiantes conozcan y desarrollen las habilidades para dibujar, cortar, soldar, conformar y armar partes y piezas metálicas de una estructura. Además, se espera que desarrollen las competencias necesarias para reparar, mantener y proteger estructuras metálicas. Se busca, también, que sean capaces de llevar a cabo todos los trabajos bajo normas de seguridad industrial, higiene y medioambiente vigentes, y que logren comunicarse de forma oral y escrita con los interlocutores y manejar las tecnologías de la información.

Al egresar de esta especialidad, las técnicas y los técnicos tienen la posibilidad de trabajar en empresas del sector metalmeccánico (como maestranzas), además de empresas contratistas o subcontratistas del área de la construcción; proveedoras de materiales, herramientas y equipos para construcciones metálicas; compañías mineras y empresas de servicios. Asimismo, pueden ejercer libremente la profesión como subcontratistas, desarrollando productos de construcciones metálicas simples (como rejas o muebles).

Específicamente, se espera que sean capaces de llevar a cabo las siguientes tareas:

- › Fabricar, reparar y mantener piezas, partes, componentes y sistemas de construcciones metálicas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.
- › Armar y montar, en obra o en taller elementos y subconjuntos de elementos de estructuras metálicas para instalaciones industriales de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

- › Mecanizar taladrado, esmerilado, aserrado y conformado de partes y piezas metálicas, con herramientas manuales y semiautomáticas.
- › Cubicar y presupuestar materiales de estructuras metálicas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas de un proyecto.
- › Fabricar elementos decorativos, de protección y mobiliarios con tubos, perfiles y chapas metálicas de acuerdo a los planos de un proyecto.

Este Programa de Estudio promueve la participación activa del sector productivo en el proceso educativo de las y los estudiantes, mediante prácticas formativas y actividades de aprendizaje en las empresas durante los dos años de duración de la Educación Media Técnico-Profesional y no solo después del egreso. Sin embargo, en algunos casos, las empresas o las instituciones reguladoras del sector productivo prohíben o limitan el acceso de menores de edad a los recintos laborales, principalmente, por razones de seguridad. En el caso de la especialidad Construcciones Metálicas, no se ha observado esta limitación como una práctica habitual de las empresas relacionadas.

Es importante mencionar que, en algunos casos, dichas empresas e instituciones exigen un certificado de salud compatible con el cargo a quienes postulan a él. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en las especialidades en que se observe este requerimiento.

# Perfil de egreso de la especialidad

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS DE LA FORMACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

---

**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 los interlocutores.

---

**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.

---

**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.

---

**D**

Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.

---

**E**

Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.

---

**F**

Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.

---

---

**G**

Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.

---

**H**

Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.

---

**I**

Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.

---

**J**

Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad.

---

**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.

---

**L**

Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio y de la inversión.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de Objetivos de Aprendizaje de la especialidad Construcciones Metálicas para tercero y cuarto medio.

1

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.

2

Trazar piezas y partes de construcciones metálicas, para orientar la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación, incluyendo uso de herramientas computacionales.

3

Fabricar, unir y reparar elementos de construcciones metálicas, mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.

4

Mecanizar y conformar partes, piezas y estructuras de construcciones metálicas de menor tamaño, con máquinas y herramientas, incluyendo taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjatura, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.

5

Armar y montar, en obra o taller, elementos, subconjuntos y estructuras de construcciones metálicas livianas para instalaciones industriales, tales como galpones, edificios, entre otros, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.

6

Realizar el mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad de Construcciones Metálicas.

7

Ejecutar tratamientos de protección de elementos de construcciones metálicas, mediante anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados y respetando las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.

8

Realizar el tratamiento de residuos y desechos de las construcciones metálicas, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medioambiente.

9

Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos de construcciones metálicas, considerando los planos y las especificaciones técnicas de la obra.

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD **CONSTRUCCIONES METÁLICAS**

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas	190	
2. Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas	228	
3. Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas	190	
4. Mecanizado de partes y piezas metálicas	228	
5. Corte y soldadura en construcciones metálicas		228
6. Armado y montaje en construcciones metálicas		228
7. Protección de estructuras y tratamientos de residuos		190
8. Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas		114
9. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>TOTAL</b>	<b>836</b>	<b>836</b>

# Visión global de los Programas de Estudio

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> Lectura y dibujo de planos en construcciones metálicas	<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.	<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>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.
		<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.
		<b>4</b> Dibuja en AutoCAD un proyecto de acuerdo al requerimiento del cliente, señalando los materiales e insumos a utilizar.



MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>2.</b> Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas</p>	<p><b>OA 2</b> Trazar piezas y partes de construcciones metálicas, para orientar la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación, incluyendo uso de herramientas computacionales.</p>	<p><b>1</b> Programa el trazado de partes y piezas según las especificaciones técnicas del proyecto, y prepara los útiles, herramientas, materiales, plantillas y croquis necesarios para llevarlo a cabo.</p> <p><b>2</b> Ejecuta el trazado de piezas y partes de construcciones metálicas para los trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo con los estándares de calidad, las normas de seguridad y medioambientales y los plazos establecidos.</p>
<p><b>3.</b> Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas</p>	<p><b>OA 6</b> Realizar el mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad de Construcciones Metálicas.</p>	<p><b>1</b> Realiza con el apoyo de las TIC el mantenimiento preventivo a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, para evitar situaciones de riesgo y favorecer la durabilidad de las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas.</p> <p><b>2</b> Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.</p> <p><b>3</b> Elabora un informe, de manera digital, del mantenimiento preventivo y correctivo a instrumentos, máquinas y herramientas de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>4.</b> Mecanizado de partes y piezas metálicas</p>	<p><b>OA 4</b> Mecanizar y conformar partes, piezas y estructuras de construcciones metálicas de menor tamaño, con máquinas y herramientas, incluyendo taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.</p>	<p><b>1</b> Programa con apoyo de las TIC el mecanizado y conformado de partes y piezas, y prepara las herramientas, las máquinas y los equipos a utilizar, estableciendo el tiempo a emplear en cada una de las actividades, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <hr/> <p><b>2</b> Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>5.</b> Corte y soldadura en construcciones metálicas</p>	<p><b>OA 3</b> Fabricar, unir y reparar elementos de construcciones metálicas, mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG/MAG, uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.</p>	<p><b>1</b> Programa con apoyo de las TIC todas las actividades de corte, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y según normas de seguridad y medioambientales.</p> <hr/> <p><b>2</b> Ejecuta todas las actividades de corte para fabricar y reparar elementos de construcciones metálicas con precisión según las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo las normas de seguridad, medioambientales y de calidad exigidas y utilizando eficientemente los insumos.</p> <hr/> <p><b>3</b> Programa todas las actividades para unir y reparar con calidad piezas y partes (planchas, perfiles, tubos) con soldadura eléctrica (TIG y MIG/MAG), de acuerdo a los requisitos de las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p> <hr/> <p><b>4</b> Ejecuta las actividades de soldadura en posición plana, horizontal y vertical, según la ubicación del material, en atmósfera natural o protegida (fuentes de poder eléctrica, oxigás o mecánicas), con equipos al arco manual, TIG, MIG/MAG y oxiacetilénico, en chapas, perfiles y tubos, de acuerdo a las normas de calidad según las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando de manera eficiente los insumos y usando los elementos de protección personal.</p> <hr/> <p><b>5</b> Programa la solución más apropiada de reparación de los defectos de soldadura (discontinuidades), realizando una inspección visual y ensayos no destructivos o destructivos al elemento soldado, según el requerimiento de las normas de soldadura, de acuerdo a los procedimientos normados de calidad, medioambiente y seguridad.</p> <hr/> <p><b>6</b> Efectúa uniones mecánicas según las especificaciones técnicas del proyecto y respetando las normas de seguridad.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>6.</b> Armado y montaje en construcciones metálicas</p>	<p><b>OA 5</b> Armar y montar, en obra o taller elementos, subconjuntos y estructuras de construcciones metálicas livianas para instalaciones industriales, tales como galpones, edificios, entre otros, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>1</b> Programa con apoyo de las TIC actividades de armado y montaje de una estructura metálica (a través de cartas Gantt, protocolos de armado y montaje, protocolos de seguridad y medioambientales) y establece los plazos de tiempo para el proceso, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto y los estándares de calidad.</p> <hr/> <p><b>2</b> Revisa que el lugar de trabajo, las máquinas, las herramientas, los equipos y los elementos metálicos cumplan con las normas de seguridad y se encuentren de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <hr/> <p><b>3</b> Ejecuta las actividades de armado y montaje, en obra o taller, de elementos, subconjuntos de partes y piezas y estructuras metálicas livianas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando eficientemente los insumos, utilizando eficientemente el tiempo y aplicando las normas de seguridad.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>7.</b> Protección de estructuras y tratamientos de residuos</p>	<p><b>OA 7</b> Ejecutar tratamientos de protección de elementos de construcciones metálicas, mediante anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados y respetando las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.</p> <p><b>OA 8</b> Realizar el tratamiento de residuos y desechos de las construcciones metálicas, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medioambiente.</p>	<p><b>1</b> Programa en forma digital las actividades de tratamiento de protección de una estructura metálica, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p> <hr/> <p><b>2</b> Prepara el lugar de trabajo y verifica que los insumos, las herramientas y los equipos a utilizar cumplan con los requisitos correspondientes, según las especificaciones del proyecto, las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p> <hr/> <p><b>3</b> Aplica técnicas de limpieza y protección de superficies de estructuras metálicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de seguridad medioambientales y de calidad vigentes.</p> <hr/> <p><b>4</b> Programa en formato digital todas las actividades de tratamiento de residuos y desechos de las construcciones metálicas, de acuerdo a las normas medioambientales vigentes.</p> <hr/> <p><b>5</b> Ejecuta cuidadosamente el tratamiento de residuos y desechos de construcciones metálicas, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medioambiente y previniendo situaciones de riesgo.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>8.</b> Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas	<b>OA 9</b> Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos de construcciones metálicas, considerando los planos y las especificaciones técnicas de la obra.	<b>1</b> Cubica todos los materiales, insumos y elementos de estructuras metálicas a utilizar según principios matemáticos y los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.
		<b>2</b> Calcula el rendimiento de cada material y recurso utilizado en la construcción de estructuras metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.
		<b>3</b> Ejecuta un análisis, con apoyo de las TIC, de los precios unitarios y presupuesto de cada partida de construcciones metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y los catálogos de los distribuidores.
<b>9.</b> Emprendimiento y empleabilidad	<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la , sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>	<b>1</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.
		<b>2</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.
		<b>3</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.
		<b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.

# Estructura de los módulos

Los Programas de Estudio desagregan los Objetivos de Aprendizaje de las Bases Curriculares (tanto de la especialidad como los genéricos de la Formación Técnico-Profesional) en Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación. Estos se agrupan en módulos, entendidos como bloques unitarios de aprendizaje que integran habilidades, actitudes y conocimientos requeridos para el desempeño efectivo en un área de competencia, y cuyo desarrollo se basa en experiencias y tareas complejas que provienen del trabajo en un contexto real, cuya duración, combinación y secuencia son variables.

Los módulos constan de los siguientes componentes:

## › **Introducción del módulo**

Entrega información general que incluye los Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad y Genéricos de la EMTP a los cuales responde el módulo, además de la duración sugerida y algunas orientaciones globales para su implementación.

## › **Aprendizajes Esperados y Criterios de Evaluación**

Esta sección define lo que se espera que logren los y las estudiantes. Los Aprendizajes Esperados se desprenden de los perfiles de egreso, y cada uno de ellos se complementa con un conjunto de Criterios de Evaluación que permite al cuerpo docente clarificar el Aprendizaje Esperado, conocer su alcance, profundidad y monitorear su logro. Estos Criterios de Evaluación tienen la forma de desempeños, acciones concretas, precisas y ejecutables en el ambiente educativo. En ellos quedan integrados los Objetivos Genéricos de la EMTP.

## › **Ejemplos de actividades de aprendizaje como un modelo didáctico para los y las docentes**

El diseño de las actividades se ha orientado a la coherencia con el enfoque de competencias laborales y el contexto de estudiantes de la EMTP. Estas actividades se presentan a modo de ejemplos y se asocian a metodologías didácticas apropiadas que describen las acciones de preparación, ejecución y cierre que desarrollan tanto el o la docente como las y los estudiantes. Asimismo, se identifican los recursos involucrados.

## › **Ejemplo de actividad de evaluación**

Al igual que las actividades de aprendizaje, sirven como un modelo didáctico para quienes imparten docencia. Estas actividades detallan la reflexión que debe realizar el o la docente para seleccionar tanto el medio como el instrumento de evaluación.

## › **Bibliografía y sitios web recomendados**

Consiste en un listado de fuentes de información que son deseables que dispongan tanto la o el docente como los y las estudiantes durante el desarrollo del módulo.

# Adaptación del Plan de Estudio

Los Programas fueron elaborados considerando un Plan de Estudio de 22 horas semanales (836 anuales y 1.672 totales) destinadas a la Formación Diferenciada Técnico-Profesional. Estas horas pueden ser aumentadas mediante el tiempo de libre disposición. El Plan de Estudio establece la duración en horas de los módulos y define en qué año se ofrecen. No obstante, cada establecimiento educativo podrá efectuar algunas adaptaciones de acuerdo a las siguientes reglas:

- › Es posible ajustar el tiempo sugerido para el desarrollo de cada módulo, aumentándolo o reduciéndolo en un 20%, para lo cual se deberá considerar la disponibilidad de recursos de aprendizaje, el acceso a equipamiento didáctico o productivo, la disponibilidad de infraestructura y la capacidad docente. Además, la duración total de los módulos no podrá exceder el tiempo total destinado a la formación diferenciada que haya determinado la institución educativa.
- › Se puede incluir uno o más módulos elaborados por el propio centro educativo o por el Ministerio de Educación para otras especialidades o menciones afines.

Es importante que la institución educativa realice una reflexión permanente que permita una contextualización de los Programas para responder al entorno socioproductivo, con el fin de mejorar la implementación curricular, asegurar los logros educativos, facilitar la vinculación indispensable liceo-sector productivo y detectar necesidades de actualización de los Programas en forma oportuna. Como resultado del proceso de contextualización, es posible que se agreguen a los Aprendizajes y a sus Criterios de Evaluación contenidos que le permitan al

establecimiento aumentar la pertinencia del Programa. Este sería el caso, por ejemplo, de un liceo que imparte la especialidad de Mecánica Industrial y que se ubica en una región eminentemente minera; en ese caso, es esperable que se agreguen contenidos que respondan a las necesidades de ese sector en el ámbito del mantenimiento.

En este proceso será posible agregar elementos o contenidos del contexto a los Aprendizajes o Criterios, incluso se podrán agregar aprendizajes, pero en ningún caso se podrán reducir los Aprendizajes Esperados y sus Criterios de Evaluación. Las decisiones vinculadas a este proceso son de gran importancia, por lo que se recomienda que sean discutidas por el equipo de gestión y sancionadas por quienes sean sostenedores.



# Orientaciones para implementar los Programas

En las orientaciones que se presentan a continuación destacan elementos que son relevantes al momento de implementar el Programa y que se vinculan estrechamente con el logro de los Objetivos de Aprendizaje (OA) de Especialidad y los Genéricos (OAG).

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

Uno de los propósitos de la planificación es establecer un plan anual de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional, para lo cual se requiere efectuar las siguientes tareas:

- › Elaborar una calendarización de los módulos, ya sea que se traten semestral o anualmente, calculando el tiempo real disponible para trabajarlos, considerando feriados, celebraciones y las actividades de cierre de periodos lectivos.
- › Contextualizar los contenidos de los Aprendizajes Esperados a las demandas productivas, y las prácticas pedagógicas a la diversidad de estudiantes atendidos.

Para identificar las demandas productivas se puede recurrir a las estrategias regionales de desarrollo, a las oficinas de planificación y colocación de los municipios, a auditorías de los informes de la práctica profesional, a avisos de prensa y de bolsas de trabajo en internet, a entrevistas a egresados que estén trabajando en la especialidad o supervisores de práctica en las empresas, entre otras.

Atender a la diversidad de estudiantes implica poner atención a su composición en términos de género, origen étnico, raíces culturales y opciones religiosas, así como a sus diferentes estilos de

aprendizaje. La tarea pedagógica consiste en lograr que todos alcancen los Aprendizajes Esperados, en sus diversas condiciones.

- › Integrar la formación general con la Formación Diferenciada Técnico-Profesional para asegurar que entre ambas perspectivas se establezcan puntos de encuentro que potencien el aprendizaje.

En un ámbito más circunscrito, la planificación se concentra en organizar la enseñanza en torno a un módulo. Aquí la tarea se concentra en establecer la secuencia de actividades que desarrollará el cuerpo estudiantil para lograr un Aprendizaje Esperado, especificando los recursos que se utilizarán y determinando los procedimientos que se emplearán para ir evaluando el logro del aprendizaje. Este ordenamiento necesita considerar el grado de complejidad o dificultad que presentan los contenidos asociados al Aprendizaje Esperado, partiendo por aquellos más simples para avanzar progresivamente hacia los más complejos. En el caso de la preparación técnica, se necesita tomar en cuenta, además, el orden en que se llevan a cabo las operaciones en el medio productivo.

## Orientaciones metodológicas generales

Los Objetivos de Aprendizaje que configuran el perfil de egreso expresan lo mínimo y fundamental que debe aprender cada integrante de la plana estudiantil del país que curse una especialidad, en términos de capacidades que preparan para iniciar una vida de trabajo. Se construyen a partir de:

- › Conocimientos, entendidos como información vinculada a marcos explicativos e interpretativos.

- › Habilidades, expresadas en el dominio de procedimientos y técnicas.
- › Actitudes, como expresión de valoraciones que inclinan a determinado tipo de acción.

Como estas tres dimensiones forman un todo indisoluble bajo el concepto de competencia, tanto la experiencia escolar como la práctica pedagógica y las metodologías de enseñanza utilizadas deben ser coherentes con este enfoque. La experiencia escolar debe ser rica en oportunidades para que el estudiantado alcance no solo los conocimientos conceptuales vinculados a su especialidad, sino también las habilidades cognitivas, las destrezas prácticas y las actitudes que requiere el mundo productivo. Por lo tanto, resulta apropiado usar metodologías que busquen la integración y vinculación constante de estos tres ámbitos, independientemente de si el proceso formativo se realiza en un lugar de trabajo o en el establecimiento educativo.

Además, es importante ampliar el espacio educativo más allá de los muros escolares, procurando generar diversas formas de vinculación con el sector productivo (por ejemplo, por medio de visitas guiadas a las empresas) como una forma de permitir que estudiantes y docentes accedan a modelos y procesos reales, así como a equipos y maquinarias de tecnología actualizada.

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en la persona que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

A continuación, se describen brevemente algunas metodologías que integran las orientaciones antes mencionadas y que se pueden aplicar a la Formación Técnico-Profesional en general:

#### › **Aprendizaje basado en problemas**

Es una metodología apropiada para desarrollar aprendizajes que permite relacionar conocimientos y destrezas en función de la solución de un problema práctico o conceptual. Conviene empezar con problemáticas simples para luego abordar otras más complejas que interesen al grupo estudiantil; es decir, partir por investigar hechos, materiales, causas e información teórica para luego probar eventuales soluciones hasta encontrar aquella que resuelva el problema planteado. Las principales habilidades que fomenta son la capacidad de aprender autónomamente y, a la vez, de trabajar en equipo, además de la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y de innovar, emprender y perseverar.

#### › **Elaboración de proyectos**

Contribuye a fomentar, sobre todo, la creatividad y la capacidad de innovar en el contexto del trabajo en grupos para responder a diferentes necesidades con diversas soluciones, e integrar las experiencias y conocimientos anteriores del estudiante. Incluye etapas como la formulación de objetivos, la planificación de actividades y la elaboración de presupuestos en un lapso de tiempo previamente definido. Requiere de un proceso que consiste en informarse, decidir, realizar, controlar y evaluar el proceso de trabajo y los resultados generados.

#### › **Simulación de contextos laborales**

Desarrolla capacidades para desempeñarse en situaciones que buscan imitar o reproducir la realidad laboral, al permitir ensayar o ejercitar una respuesta o tarea antes de efectuarla en un contexto real.

› **Análisis o estudio de casos**

El o la docente presenta –en forma escrita o audiovisual– un caso real o simulado referido al tema en cuestión. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles salidas a una problemática. Lleva a cada estudiante a examinar realidades complejas, a generar soluciones y a aplicar sus conocimientos a una situación real. También permite aprender a contrastar sus conclusiones con las de sus pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

› **Observación de modelos de la realidad productiva**

Puede hacerse en terreno o mediante películas, y se apoya en pautas elaboradas por el cuerpo docente o por las y los estudiantes. Permite aprender por imitación de modelos, desarrolla la capacidad de observación sistemática y el aprendizaje de destrezas en los puestos de trabajo, y posibilita comprender el funcionamiento de la totalidad de los procesos observados en una empresa. También puede motivar hacia la especialización en un determinado oficio o profesión.

› **Juego de roles**

Consiste principalmente en distribuir diferentes roles entre estudiantes para que representen una situación real del mundo del trabajo. Las y los estudiantes podrán elaborar los guiones de esos roles para probar el nivel de conocimiento que tienen sobre determinadas funciones laborales.

› **Microenseñanza**

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se

vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

› **Demostración guiada**

Se basa en la actuación de la o el docente, quien modela y va señalando los pasos y conductas apropiadas para llevar a cabo una actividad, como la operación de una máquina, equipo o herramienta. Permite conocer y replicar paso a paso un determinado proceso de trabajo en la teoría y en la práctica; dominar en forma independiente procesos productivos específicos; y demostrar teórica y prácticamente trabajos complejos e importantes para el proceso productivo.

› **Texto guía**

Resulta útil para cualquier actividad de aprendizaje. Consiste en una guía elaborada por la o el docente que, mediante preguntas, va orientando el proceso de aprendizaje de sus estudiantes para la realización de actividades en cada una de las fases de solución de un problema o de elaboración de un proyecto. Permite que las y los estudiantes reflexionen, tomen decisiones basadas en los conocimientos que tienen o que deben obtener y desarrollen la autonomía en la búsqueda de información.

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro del producto final, además de una clara distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo

tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequeen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

Finalmente, es importante subrayar la necesaria atención que se debe prestar a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la formación, tomando en cuenta que estas tienen un papel transformador prácticamente en todos los campos de la actividad humana, representando un aporte relevante tanto a la enseñanza como al aprendizaje. Hoy son herramientas imprescindibles para llevar a cabo tanto los procesos de búsqueda, selección y análisis de información, como para generarla, compartirla y usarla como plataforma para la participación en redes. Representan, además, el soporte de un número creciente de procesos de automatización que debe dominar quien se desempeñe en el área técnica de nivel medio.

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

La evaluación es una actividad cuyo propósito más importante es ayudar a cada estudiante a progresar en el aprendizaje. Para que así sea, debe ser un proceso planificado y articulado con la enseñanza, que ayude al y a la docente a reconocer qué han aprendido sus estudiantes, conocer sus fortalezas y debilidades y, a partir de eso, retroalimentar la enseñanza y el proceso de aprendizaje.

La información que proporciona la evaluación es útil para que las y los docentes, en forma individual y en conjunto, reflexionen sobre sus estrategias de enseñanza e identifiquen aquellas que han resultado eficaces, las que pueden necesitar algunos ajustes y aquellas que requieren de más trabajo con sus estudiantes.

Las sugerencias de evaluación que se incluyen en este Programa no agotan las estrategias ni las oportunidades que puede movilizar cada docente o equipo de docentes para evaluar y calificar el desempeño de sus estudiantes. Por el contrario, se deben complementar con otras tareas y actividades de evaluación para obtener una visión completa y detallada del aprendizaje de cada estudiante.

Dado que la Formación Técnico-Profesional tiene un fuerte componente de aprendizajes prácticos, las situaciones y las estrategias de evaluación deben ser coherentes con esta característica. La mayoría de los Aprendizajes Esperados están formulados en términos de desempeños, por lo que quienes imparten docencia tienen que generar escenarios de evaluación que permitan a sus estudiantes demostrar el dominio de tales desempeños. El mejor escenario es que la tarea consista en elaborar productos, servicios o proyectos muy cercanos a aquellos que deberán desarrollar en el futuro en el medio laboral.

A continuación, se describen algunos ejemplos habituales de esta clase de escenarios o estrategias:

### › **Demostraciones**

Son situaciones en las que el o la estudiante debe mostrar una destreza, en vivo y frente a su docente, quien evaluará su desempeño mediante una pauta. Todo esto en el contexto de la elaboración de un producto o servicio.

### › **Análisis de casos o situaciones**

Son instancias de evaluación en las que el o la docente entrega a sus estudiantes un caso (que puede ser un plano, un estado financiero, un relato de una situación laboral específica, una orden de trabajo, etc.) acompañado de una pauta de preguntas. Cada estudiante debe analizar el caso y demostrar que lo comprende en todos sus parámetros relevantes, detectando errores u omisiones.

### › **Portafolio de productos**

Es una carpeta o caja donde el estudiante guarda trabajos hechos durante el proceso formativo, ya sea

en formato de prototipos concretos, fotografías o videos. De este modo, se puede llevar un registro de sus progresos, ya que permite comparar la calidad de los productos elaborados al inicio y al final del proceso educativo. Una característica particularmente enriquecedora del portafolio es que puede ser evaluado a lo largo de todo este proceso y, sobre esa base, quien enseña orienta a sus estudiantes a fomentar su progreso.

El énfasis en el aprendizaje de desempeños prácticos no quiere decir que los conceptos y aspectos teóricos estén ausentes de la formación técnico-profesional. Cuando sea oportuno, quien imparte las clases debe averiguar si sus estudiantes comprenden ciertos conceptos claves, para lo cual se sugieren estrategias o escenarios adecuados, como los siguientes:

› **Organizadores gráficos y diagramas**

Instrumentos que exigen distribuir la información y desarrollar relaciones entre conceptos, desafiando a promover la máxima creatividad para resumir el contenido que se aprende. Las nuevas conexiones y la síntesis elaborada permiten recoger evidencias importantes del aprendizaje alcanzado.

› **Mapas conceptuales**

Instrumentos que permiten desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos aprendidos y crear otras nuevas, mediante el uso correcto de conectores entre ellos.

Es fundamental que cada docente se apoye en pautas de corrección frente a los desempeños de sus estudiantes, utilizando los indicadores que reflejan el aprendizaje específico que está siendo evaluado; por ejemplo:

› **Rúbricas**

Son escalas que presentan diferentes criterios por evaluar y en cada uno de ellos se describen los niveles de desempeño. Son particularmente útiles para evaluar el logro en actividades prácticas de laboratorio, presentaciones, construcción de modelos o proyectos tecnológicos, entre otros.

› **Escalas de valoración**

Son instrumentos que miden, sobre la base de criterios preestablecidos, una graduación en el desempeño de las y los estudiantes de manera cuantitativa y cualitativa (por ejemplo: Muy bien – Bien – Regular – Insuficiente).

› **Lista de cotejo**

Es un instrumento que señala de manera dicotómica los diferentes aspectos que se quiere observar en las y los estudiantes, de manera individual o colectiva; es decir: Sí/No, Logrado/No logrado, etc. Es especialmente útil para evaluar el desarrollo de habilidades relacionadas con el manejo de operaciones y la aplicación de las normas de seguridad.

La evaluación adquiere su mayor potencial si las y los docentes tienen las siguientes consideraciones:

› **Informar a sus estudiantes sobre los aprendizajes que se evaluarán**

Compartir las expectativas de aprendizaje y los Criterios de Evaluación que se aplicarán favorece el logro de dichos aprendizajes, ya que así tienen claro cuál es el desempeño esperado.

› **Planificar las evaluaciones**

Para que la evaluación apoye el aprendizaje, es necesario planificarla de forma integrada con la enseñanza. Al diseñar esa planificación, se deben especificar los procedimientos más pertinentes y las oportunidades en que se recopilará la información respecto del logro de los Aprendizajes Esperados, determinando tareas y momentos pertinentes para aplicarlas, a fin de retroalimentar el proceso de aprendizaje.

› **Analizar el desempeño de los y las estudiantes para fundar juicios evaluativos**

Un análisis riguroso del trabajo de las y los estudiantes, en términos de sus fortalezas y debilidades individuales y colectivas, ayuda a elaborar un juicio evaluativo más contundente

sobre el aprendizaje construido. Dicho análisis permite a las y los docentes reflexionar sobre las estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza y tomar decisiones pedagógicas para mejorar resultados durante el desarrollo de un módulo o de un semestre, o al finalizar el año escolar y planificar el periodo siguiente.

› **Retroalimentar a las y los estudiantes sobre sus fortalezas y debilidades**

La información que arrojan las evaluaciones es una oportunidad para involucrar a cada estudiante en el análisis de sus estrategias de aprendizaje. Compartir esta información con quienes cursan la especialidad, en forma individual o grupal, es una ocasión para consolidar aprendizajes y orientarlos acerca de los pasos que deben seguir para avanzar. Este proceso reflexivo y metacognitivo de las y los estudiantes se puede fortalecer si se acompaña con procedimientos de autoevaluación y coevaluación que les impulsen a revisar sus logros, identificar sus fortalezas y debilidades y analizar las estrategias de aprendizaje implementadas.

# Orientaciones para la práctica profesional y titulación

El currículum de la formación técnico-profesional en todo el mundo, Chile incluido, subraya la importancia de que los establecimientos TP establezcan lazos de cooperación con las empresas locales, principalmente con aquellas relacionadas con las especialidades que imparten, con la convicción de que la preparación para el mundo del trabajo y el desarrollo de las respectivas competencias, en general, se logran por el contacto práctico con la situación de trabajo.

Favorecer las prácticas y la formación en *alternancia* ha sido una tendencia general de este tipo de formación en el mundo que continúa siendo recomendada por los expertos. Sin embargo, es preciso detenerse en las diferencias que existen entre la práctica profesional y la formación en lugares de trabajo. Este último concepto se asocia a la estrategia utilizada en programas formales para permitir que los y las estudiantes desarrollen sus competencias compartiendo los espacios de formación entre el establecimiento educacional y la empresa o centro de entrenamiento, como puede ser la formación dual u otros mecanismos de *alternancia*. Esto supone que el o la estudiante, durante este proceso de aprendizaje en dos lugares, desarrolla las competencias descritas en el perfil de egreso de su especialidad, mientras que la práctica profesional es un proceso de validación de lo aprendido en la formación técnica-profesional formal, por lo tanto, su objetivo es la aplicación y puesta en práctica –en un contexto laboral real– de las competencias desarrolladas.

En Chile, para recibir el título de técnico de nivel medio, se requiere realizar una práctica profesional en un centro de práctica afín con las tareas y actividades propias de la especialidad. El propósito fundamental de

este tipo de experiencia es que los y las estudiantes validen los aprendizajes que desarrollan durante su formación y puedan integrarlos y aplicarlos en un ambiente de trabajo real. Además, les permite acceder a experiencia laboral que les facilite la transición del mundo educativo al empleo.

El establecimiento educacional debe asumir la responsabilidad de gestionar y supervisar la práctica profesional, además de velar por la calidad del proceso. Asimismo, debe ubicar a la totalidad de estudiantes en los diferentes centros de práctica para que puedan iniciar este ciclo final que, aunque no es parte del Plan de Estudio, es el requisito exigido para la certificación oficial de la formación como técnico. Además, el establecimiento tiene que elaborar el Reglamento de Práctica, conforme a las disposiciones legales, que debe contener todos los aspectos técnicos, pedagógicos y administrativos relacionados con este proceso.

Estas prácticas profesionales permiten construir un vínculo estrecho entre la formación técnica y el mundo del trabajo, lo que posibilita una oportunidad de retroalimentación de los centros de práctica a los establecimientos respecto de los resultados de aprendizajes logrados por sus estudiantes y sobre aquellos ámbitos de la formación que deben fortalecerse y actualizarse.

El periodo de práctica profesional tiene una duración mínima de 450 horas cronológicas, de acuerdo a la normativa actual vigente. No obstante, para dar mayor flexibilidad a su desarrollo, buscando potenciar y facilitar la titulación y la continuidad de estudios, es relevante permitir que las prácticas profesionales comiencen antes del egreso de cuarto medio, una vez

que se haya dado cumplimiento a ciertas condiciones, como la aprobación de aquellos módulos o asignaturas directamente vinculados a la práctica a desarrollar. Así, en el caso de que el establecimiento tenga un régimen anual para la aplicación de sus Programas de Estudio, los y las estudiantes pueden comenzar a realizar su práctica profesional al finalizar tercero medio, es decir, en las vacaciones de verano. En el caso de que el establecimiento tenga un régimen semestral, las prácticas profesionales pueden iniciarse una vez finalizado el primer semestre de tercer año medio, es decir, durante las vacaciones de invierno.

Con el propósito de tener el máximo de claridad respecto de este proceso, se definen los principales conceptos que se utilizan durante esta etapa:

#### › **Proceso de titulación**

Es el periodo comprendido desde la matrícula de cada estudiante en un establecimiento de Educación Media Técnico-Profesional para la realización de la práctica profesional hasta su aprobación final, incluyendo el cumplimiento de todos y cada uno de los procedimientos necesarios para la obtención y entrega del título de técnico de nivel medio correspondiente, por parte del Ministerio de Educación.

#### › **Práctica profesional**

Es una actividad que llevan a cabo los y las estudiantes de la Educación Media Técnico-Profesional en un centro de práctica como parte de su proceso de titulación. En este periodo deberá cumplir como mínimo 450 horas cronológicas. El objetivo central de la práctica profesional es validar y aplicar, en un contexto laboral real, los aprendizajes desarrollados durante la formación técnica.

#### › **Centro de práctica**

Se refiere al espacio fuera del establecimiento educacional, como empresas, reparticiones públicas, fundaciones y otras instituciones productivas y de servicios que desarrollan actividades relacionadas con los Objetivos de Aprendizaje de las especialidades de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

#### › **Plan de práctica**

Es el documento guía elaborado para el desarrollo de la práctica profesional que se estructura de acuerdo con el perfil de egreso del técnico de nivel medio de la especialidad respectiva, en función de las actividades y los criterios de desempeño acordados con la empresa. Este instrumento debe ser firmado por las tres partes involucradas: centro de práctica, establecimiento educacional y estudiante.

#### › **Profesor guía**

Es el docente técnico designado por el establecimiento para orientar, supervisar, acompañar, elaborar y disponer los documentos de práctica y titulación.

#### › **Supervisor**

Es el funcionario o trabajador experto designado por el centro de práctica para supervisar, orientar y evaluar el desempeño de los y las estudiantes.



# Orientaciones para el uso de la libre disposición

La Ley General de Educación establece que los establecimientos con Jornada Escolar Completa que utilicen los Programas de Estudio del Mineduc cuentan con seis horas lectivas de libre disposición. Los establecimientos pueden disponer de estas horas como lo estimen más conveniente para llevar a cabo su proyecto educativo, distribuyéndolas en la formación de manera pertinente.

Con el fin de apoyar el proceso de reflexión para la toma de decisiones, se ha construido este documento con orientaciones opcionales para los establecimientos de Educación Media Técnico-Profesional.

El desafío para los establecimientos que brindan formación técnica es desarrollar las mejores estrategias de gestión curricular y pedagógica, para que el tiempo escolar disponible les permita lograr los objetivos planteados en las Bases Curriculares y en sus propios Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y así responder con pertinencia a las necesidades educativas de los y las estudiantes, las demandas de los sectores productivos relacionados y de la sociedad en general.

La toma de decisiones sobre la libre disposición tiene que ver con cómo reestructurar y usar el tiempo y en cómo ponerlo al servicio del mejoramiento del aprendizaje y formación de los y las estudiantes. La definición del uso del tiempo de cada establecimiento educacional se inserta y adquiere sentido en el marco de su PEI, de sus planes de mejora y planes de acción de acuerdo a sus prioridades educativas.

En este marco, el proceso de toma de decisión debería resguardar los siguientes aspectos:

## › **Considerar información relevante y de calidad**

Se sugiere incluir la revisión del proyecto educativo institucional; el análisis de los Programas de Estudio del Mineduc y de los resultados de aprendizaje y de sus estrategias remediales, el levantamiento de información a través de entrevistas y encuestas a actores del sector productivo y exalumnos; análisis de estudios o estadísticas disponibles sobre la situación educativa de los estudiantes de la especialidad y sus intereses, entre otros.

## › **Incluir participación**

Se debe considerar la participación de la comunidad educativa y de actores relevantes en instancias específicas, ya sea para el levantamiento de información primaria como para la validación de las propuestas elaboradas.

## › **Contar con respaldo institucional**

Es muy relevante que en estas instancias de análisis participe también el sostenedor, para que las decisiones que tome sobre la libre disposición sean coherentes con las conclusiones a las que se llegue en dichas instancias.

A continuación se presentan algunos criterios metodológicos que deberían ser incluidos en la toma de decisión del uso del tiempo de libre disposición:

## › **Requerimientos desde la Misión institucional**

En el Programa de Estudio de una especialidad deben estar incluidos el énfasis y los aspectos que son distintivos del PEI. Un ejemplo de esta situación es el caso de una institución que imparte

la especialidad de Servicios de Turismo, cuya Misión incluye desarrollar el proceso educativo con estrategias que aborden la interculturalidad. En este caso, será necesario agregar un módulo o asignatura que aborde este objetivo y asignarle el tiempo requerido.

En algunas situaciones, estos aspectos pueden ser abordados sin requerir tiempo escolar, sino que, más bien, mediante metodologías apropiadas y, por ende, su inclusión no afectará al Plan de Estudio.

### › **Requerimientos desde el entorno productivo**

Para incluir estos requerimientos, es preciso realizar un levantamiento y análisis de información desde el mundo productivo que tiene directa vinculación con la especialidad. Este análisis puede hacer visible la necesidad de incluir en el programa de formación un ámbito de competencias que no está incluido en las Bases Curriculares ni en los Programas de la especialidad. En ese caso, al formular el Plan se deben considerar las horas para el desarrollo de un módulo que responda a ese requerimiento específico que no está presente en los Programas.

Este análisis es fundamental en todas las especialidades porque brindará mayor pertinencia y calidad a los aprendizajes que logren los egresados y las egresadas, lo que potenciará una mejor empleabilidad. En este proceso puede surgir la necesidad de incorporar competencias que son de otra mención u otra especialidad. En ese caso, pueden tomarse módulos de ellas para ser incluidos en el Plan de Estudio. Un ejemplo de esto es el caso de un establecimiento ubicado en una localidad con producción de vides que imparte la especialidad Agropecuaria, mención Agricultura, y que podría tener la necesidad de incluir módulos de la mención de Vitivinicultura. Otro ejemplo es el caso de un liceo ubicado en una región minera que podría tener la necesidad de incluir, en la especialidad de Mecánica Industrial, módulos de Hidráulica y neumática de la especialidad de Mecánica Automotriz.

### › **Fortalecimiento de la Formación General o Diferenciada requerida por los y las estudiantes**

En cuanto a los requerimientos vinculados a las necesidades del cuerpo estudiantil, la toma de decisiones debe atender a dos objetivos fundamentales: asegurar la empleabilidad de las egresadas y los egresados desarrollando con mayor profundidad competencias básicas, y lograr un mejor desempeño en la educación superior. Una respuesta a estos objetivos podría ser incluir un módulo nuevo que no es parte de los obligatorios para la EMTP, pero que es necesario para potenciar los aprendizajes requeridos para un mejor desempeño. Esto podría significar, por ejemplo, que en la especialidad de Agropecuaria se incluyera un módulo denominado “Ciencias aplicadas a la agricultura” que aborde aspectos de Biología, Física y Química necesarios para entender ciertos procesos de las plantas, riego y suelos.

Una segunda respuesta podría ser ampliar las horas destinadas a una de las asignaturas ya incluidas en la Formación General que se imparten como obligatorias, por ejemplo, de Matemática, en la especialidad de Dibujo Técnico, para fortalecer los contenidos de tercero medio relativos a Geometría. Otra estrategia sería contemplar un tiempo para la articulación de la Formación General y la Formación Diferenciada, generando instancias de encuentro y discusión de docentes de ambas formaciones. Esta alternativa permitiría a los y las estudiantes apreciar de manera directa la contribución de la Formación General al logro de las competencias técnicas y genéricas, puesto que dicha formación le da sentido a la ejecución de tareas específicas propias de cada sector productivo.

Para detectar la necesidad de fortalecimiento de la Formación Diferenciada, puede llevarse a cabo un levantamiento de información que considere tanto al sector productivo como a exalumnos y exalumnas, pues ambas partes pueden dar cuenta de

las carencias de aprendizajes técnicos o genéricos que afectan el desempeño y posterior trayectoria de aprendizaje y laboral de las y los estudiantes. De esta manera puede determinarse la necesidad de ampliar las horas de uno o más módulos de la Formación Diferenciada para permitir un mejor logro de los Objetivos de Aprendizaje.

› **Requerimientos desde la realidad social de la comunidad educativa**

Los establecimientos no son comunidades aisladas de las realidades de sus entornos, y, en este contexto, se pueden priorizar las necesidades de dicha realidad para ser abordada en el tiempo escolar disponible. Un ejemplo de esto puede ser que, en aquellos lugares donde existan graves problemas de salud asociados al sedentarismo y consumo de drogas y alcohol, el establecimiento incorpore en el Plan de Estudio un espacio para Educación Física y Salud para apoyar el esfuerzo de toda la comunidad en el desarrollo de hábitos para el cuidado de la salud.

› **Requerimientos de nivelación de Formación General**

Este requerimiento puede surgir a partir de la detección de déficit en aprendizajes de los estudiantes que afecte su desempeño escolar y su posterior trayectoria de aprendizaje y laboral. La respuesta a este diagnóstico puede ser el aumento de horas de Formación General como parte de un proceso de nivelación de contenidos no logrados en los ciclos y niveles anteriores. Esta opción puede articularse con iniciativas como el Programa de Acompañamiento y Acceso Efectivo a la Educación Superior (PACE), que trabaja en los establecimientos educacionales que atienden a la población más vulnerable y que busca preparar a los y las estudiantes para que ingresen a la Educación Superior y puedan mantenerse en ella hasta la titulación.

› **Requerimientos por las capacidades técnicas disponibles para la especialidad**

Este criterio se refiere al análisis de las capacidades de los y las docentes y de la disponibilidad de acceso a infraestructura y recursos de aprendizajes para el adecuado desarrollo de una especialidad. Puede ocurrir que un establecimiento cuente con docentes técnicos con una amplia experiencia, pero que existan debilidades en la infraestructura y recursos disponibles al interior del establecimiento, lo cual se suple con convenios de colaboración con empresas. Esta situación provoca que algunas actividades de aprendizajes deban llevarse a cabo fuera del establecimiento, lo cual implica mayor tiempo para su desarrollo. En otros casos puede ocurrir lo contrario, es decir, que la situación de infraestructura y recursos sea sobresaliente, lo que facilita el logro de los aprendizajes en los y las estudiantes y que permite disminuir el tiempo requerido para el desarrollo de algunos módulos.

# Orientaciones para la formación profesional dual

La formación profesional dual se incorpora a la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) como una estrategia curricular que potencia el aprendizaje de los y las estudiantes con una relación más directa entre los establecimientos educacionales y el sector productivo.

El propósito de la estrategia curricular dual es mejorar la calidad de los aprendizajes de los y las estudiantes de EMTP, además de aportar al requerimiento del país de contar con más y mejores técnicos y técnicas en los diferentes ámbitos de la producción de bienes y servicios.

Desde la perspectiva señalada, la formación dual contempla dos lugares de aprendizaje: el establecimiento educacional y el mundo laboral representado por la empresa, lo que implica armonizar los aprendizajes que se desarrollan en el liceo con los que se trabajan en la empresa. Ambas instituciones (establecimiento educacional y empresa) deben dar respuesta al perfil de egreso señalado en las Bases Curriculares para cada una de las especialidades que ofrece la Formación Diferenciada Técnico-Profesional.

El establecimiento educacional es el responsable de brindar a los y las estudiantes una sólida formación general y técnica. Por tanto, en el caso del dual, este rol implica desarrollar las competencias básicas y la comprensión técnica que requieren para dominar los procesos productivos. La empresa, por su parte, como colaboradora del proceso de aprendizaje, debe ofrecer la oportunidad para que las y los jóvenes desarrollen las competencias técnicas relacionadas con la especialidad y sus respectivas menciones.

Para la implementación del Plan y del Programa de Estudio de una especialidad, en un establecimiento que opta por la formación profesional dual se debe considerar lo siguiente:

- a.** El Plan de Estudio se organizará sobre la base de las siguientes alternativas (el liceo debe optar por una de ellas)<sup>1</sup>:
  - › Tres días en el liceo y dos días en la empresa.
  - › Otra especificada en la normativa respectiva.
- b.** A su vez, dicho Plan de Estudio podrá ser abordado por medio de alguna de las siguientes modalidades:
  - › Desarrollar todo el Plan de Estudio de la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en dos lugares de aprendizaje: esto se organiza en un proceso de formación compartida entre el liceo y la empresa, que consiste en coparticipar en distinta proporción en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
  - › Destinar parte del Plan de Estudio TP a la empresa y, así, complementar los módulos que se imparten en el liceo. Esto, comúnmente, se denomina *alternancia*.
  - › Formación en centro de entrenamiento con participación de la empresa, la que colabora con equipamiento de vanguardia y expertos y expertas para construir los aprendizajes.

<sup>1</sup> El Plan de Estudio deberá ser aprobado mediante Resolución Exenta de la Secretaría Regional Ministerial de Educación, quien a su vez informará por escrito de dicha resolución a la Superintendencia de Educación y a la Agencia de Calidad de la Educación.

- c.** Podrá optarse por la formación dual siempre y cuando se cuente con un número de empresas suficiente en la jurisdicción territorial en la cual se encuentra el establecimiento. Las empresas deben estar formalmente constituidas, cumplir con las normas de salud y seguridad y contar con trabajadoras y trabajadores capacitadas y capacitados que potencien en sus aprendices la calidad de los aprendizajes, resguarden su seguridad personal y den espacios de supervisión al profesor o a la profesora tutor y a los organismos fiscalizadores del Ministerio de Educación.
- d.** Para la implementación del modelo dual, el liceo deberá desarrollar un trabajo innovador, planificado, programado y cooperativo. Lo anterior, junto con el Plan de Estudio para el liceo, el plan de aprendizaje para las y los docentes (elaboración del plan de enseñanza en el aula) y el plan de desempeño para el aprendizaje en la empresa, permitirán asegurar las condiciones para el funcionamiento operativo de la formación profesional dual y así, obtener la aprobación para su implementación a partir del año siguiente.

En la actualidad, la formación profesional dual alcanza una cobertura de cerca del 13 % de la matrícula de estudiantes de Formación Diferenciada Técnico Profesional, por tanto, dado este nivel de cobertura, se requiere una normativa que regule su funcionamiento y resguarde los criterios de calidad y el cumplimiento de sus objetivos; esta se encuentra actualmente en fase de diseño por parte del Ministerio de Educación.





---

Módulos especialidad

# Construcciones Metálicas

---

# 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				
<p><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.</p>				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><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.</p>	<p><b>1.1</b> Determina el tipo de estructura y sus dimensiones generales, según el plano.</p>	C	B	
	<p><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.</p>	H	C	B
	<p><b>1.3</b> Elabora un listado digital de las partes y piezas de las estructuras metálicas a construir, según el plano.</p>	H	C	B
	<p><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.</p>	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:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

**Docente:**

- › Prepara un soporte en formato digital para registrar las diferentes escalas utilizadas en los planos.
- › 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.
- › Define los aprendizajes previos que se requieren de los y las estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Dispone de la sala de computación y carga la planilla digital en los computadores.
- › Dispone de un set de planos.

**Recursos:**

- › Equipo multimedia.
- › Computador.
- › Set de planos.
- › Calculadora.
- › Escalímetros.



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).

# 2. Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 228 horas se busca que los y las estudiantes comprendan la importancia del trazado de partes y piezas, y reconozcan las tareas, maquinarias, herramientas y equipos de acuerdo a los procesos de trazado, corte, soldadura, mecanizado, conformado y armado de estructuras metálicas.

Así, se espera que sean capaces de planificar el trazado de partes y piezas metálicas; elaborar el informe técnico respectivo de acuerdo a la simbología, las escalas de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto; y confeccionar el listado de partes y piezas a trazar sobre chapas, perfiles y tubos, determinando el material, la forma, la calidad, las medidas y las tolerancias correspondientes. Además, se pretende que logren preparar útiles, herramientas, materiales, croquis y plantillas para trazar partes y piezas metálicas, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto; y trazar partes y piezas metálicas para los procesos de corte, soldadura, mecanizado, conformado y armado de estructuras metálicas. Para estos efectos, se espera que sean capaces de extraer de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto la información que requiera, y marcar en forma precisa y prolija las líneas de corte, los puntos de taladrado, unión y doblado, y la preparación de bordes en chapas, perfiles y tubos.

En este módulo se busca que cada estudiante lleve a cabo los ejercicios en forma individual para desarrollar los conocimientos y las destrezas relacionadas con los diferentes contenidos. Para ello, el o la docente debe planificar las actividades propias de cada proyecto en forma secuenciada, considerando los procesos de planificación, trazado, preparación de materiales para cada corte, operaciones de mecanizado, conformado y soldadura para terminar de dar forma al proyecto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · TRAZADO DE PARTES Y PIEZAS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		228 HORAS	TERCERO MEDIO	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD				
<b>OA 2</b> Trazar piezas y partes de construcciones metálicas, para orientar la ejecución de trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación, incluyendo uso de herramientas computacionales.				
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<b>1.</b> Programa el trazado de partes y piezas según las especificaciones técnicas del proyecto, y prepara los útiles, herramientas, materiales, plantillas y croquis necesarios para llevarlo a cabo.	<b>1.1</b> Mediante el uso de TIC, investiga, identifica y elabora una lista de todas las herramientas, equipos e instrumentos que se utilizan en estructuras metálicas de acuerdo al proceso de trazado, indica las normas de prevención que se deben considerar en su uso y reconoce el impacto medioambiental de estas.	A	B	C
	<b>1.2</b> Elabora un informe técnico detallado en formato digital de la planificación del proceso de trazado, en el que señala los elementos necesarios llevarlo a cabo, de acuerdo a la simbología, los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	H		
	<b>1.3</b> Confecciona un listado en formato digital de todas las partes y piezas a trazar sobre chapas, perfiles y tubos, y determina el material, la forma, calidad, medidas y tolerancias de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.		A	C

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.4</b> Selecciona y revisa que se encuentren en condiciones de seguridad y calidad los útiles, las herramientas y los instrumentos necesarios para confeccionar plantillas, de acuerdo a la orden de trabajo, el plano y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>1.5</b> Dibuja un croquis de partes y piezas metálicas a escala real, de acuerdo a los planos de detalles de construcciones metálicas, utilizando apropiadamente, con limpieza y calidad, los elementos de trabajo.</p>	<p><b>B</b></p>
<p><b>2.</b> Ejecuta el trazado de piezas y partes de construcciones metálicas para los trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo con los estándares de calidad, las normas de seguridad y medioambientales y los plazos establecidos.</p>	<p><b>2.1</b> Confecciona plantillas que permitan el trazado sobre chapas, perfiles y tubos, según el plano de detalles del proyecto, respetando las normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Selecciona las herramientas e instrumentos más adecuados para la ejecución de un trazado de calidad y precisión en chapas, perfiles y tubos, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>2.3</b> Traza formas geométricas simples y de cuerpos en chapas, perfiles y tubos, según el plano de detalles, aplicando las normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Marca, según estándares de calidad, las líneas de corte, los puntos de taladrado, unión, doblado, bordes en chapas, perfiles y tubos, de acuerdo a la orden de trabajo, los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, respetando las normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.5</b> Elabora un informe técnico en formato establecido y mediante herramientas digitales, en el que señala los tiempos de ejecución en el trabajo de chapas, perfiles y tubos, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

2.

NOMBRE DEL MÓDULO	Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Programar el trazado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Programa el trazado de partes y piezas según las especificaciones técnicas del proyecto, y prepara los útiles, herramientas, materiales, plantillas y croquis necesarios para llevarlo a cabo trazado.</p>	<p>1.1 Mediante el uso de TIC, investiga, identifica y elabora una lista de todas las herramientas, equipos e instrumentos que se utilizan en estructuras metálicas de acuerdo al proceso de trazado, indica las normas de prevención que se deben considerar en su uso y reconoce el impacto medioambiental de estas.</p>
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

#### Docente:

- › Prepara una guía con las herramientas, los equipos y los instrumentos que se usan para el trazado, sin entregar sus nombres y funciones, para que las y los estudiantes puedan demostrar aprendizajes previos.
- › En esta, además, señala las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental que se puede ocasionar.
- › Alista un set de herramientas, equipos e instrumentos en el taller que serán usados, por sus estudiantes, en el taller.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar las formas de usar las herramientas, equipos e instrumentos y sus normas de seguridad.

#### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de herramientas.
- › Equipos.
- › Herramientas para trazado.
- › Sala de computación con internet.



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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Da instrucciones para ingresar al taller y explica las formas de manipular las herramientas, equipos e instrumentos.</li><li>› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, les dan nombres a las herramientas, equipos e instrumentos que aparecen en esta y especifican sus funciones, de acuerdo a sus aprendizajes previos.</li><li>› Visitan el taller y manipulan las herramientas, equipos e instrumentos, realizando una simulación con ellos.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan el nombre de las herramientas, instrumentos y equipos, sus funciones y formas de utilizar. Rectifican sus respuestas, si fuese necesario.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Asisten al taller y llevan a cabo un ejercicio práctico con una herramienta, equipo e instrumento, de acuerdo a la investigación realizada.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza la demostración del uso de las herramientas, equipos e instrumentos.</li><li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Confeccionar plantillas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 Horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Ejecuta el trazado de piezas y partes de construcciones metálicas para los trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo con los estándares de calidad, las normas de seguridad y medioambientales y los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Confecciona plantillas que permitan el trazado sobre chapas, perfiles y tubos, según el plano de detalles del proyecto, respetando las normas de seguridad.</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>› Investiga o prepara un recurso audiovisual que permita motivar a las y los estudiantes.</li> <li>› Define los aprendizajes previos que requieren los y las estudiantes para desarrollar la actividad.</li> <li>› Dispone del taller con los materiales y herramientas de trazado, medición y corte.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Proyector.</li> <li>› Computador.</li> <li>› Cartulina.</li> <li>› Plancha galvanizada.</li> <li>› Reglillas metálicas.</li> <li>› Huincha de medir.</li> <li>› Lápiz grafito.</li> <li>› Rayador.</li> <li>› Mesón de trabajo.</li> <li>› Tijeras hojalatera.</li> <li>› Elementos de protección personal.</li> </ul>

2.

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>› Presenta el recurso audiovisual y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos de sus estudiantes.</li><li>› Corrige la información entregada por sus estudiantes.</li><li>› Realiza una demostración, paso a paso, de la construcción de una plantilla en cartulina.</li><li>› Ejemplifica el mecanismo correcto para tratar los residuos.</li><li>› Lleva a cabo la demostración del traspaso de una plantilla de cartulina a la plancha galvanizada.</li><li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la fabricación de las plantillas.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li><li>› Construyen las plantillas en cartulina y verifican si corresponden a los planos.</li><li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para construir la plantilla.</li><li>› Repiten el proceso con nuevas plantillas hasta que no cometen errores. Entonces, aplican el proceso en la plancha metálica.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que presenten el producto terminado y que expliquen el proceso de elaboración, además de señalar las medidas de seguridad aplicadas y el tratamiento de residuos.</li><li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

NOMBRE DEL MÓDULO		Trazado de partes y piezas en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p>2. Ejecuta el trazado de piezas y partes de construcciones metálicas para los trabajos de fabricación, mantenimiento y reparación según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo con los estándares de calidad, las normas de seguridad y medioambientales y los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Confecciona plantillas que permitan el trazado sobre chapas, perfiles y tubos, según el plano de detalles del proyecto, respetando las normas de seguridad.</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>	<p><b>B</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><b>K</b> 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>	<p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Ejercicio práctico de construcción de plantillas para trazado, en cartulina y posteriormente en plancha metálica. Las y los estudiantes aplican las normas de seguridad y ambientales, extraen la información de planos y especificaciones técnicas, y explican el proceso realizado oralmente y por escrito.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Trazado de una plantilla de acuerdo a los planos.</li> <li>› Corte de láminas metálicas según las dimensiones del plano.</li> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> </ul>

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Trazado de una plantilla de acuerdo a los planos.				
Corte de láminas metálicas según las dimensiones del plano.				
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Benito, J. y Carretero, J.** (2010). *Principios básicos de estructuras metálicas*. Madrid: Collado Villalba.

**Fourez, G.** (1997). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue.

**Fraioli, L.** (2002). *Historia de la ciencia y de la tecnología: el siglo de la ciencia*. México: Diana.

**Fuentes, A.** (2004). *Tecnología y ciencia*. Montevideo: Arquetipo.

**Gay, A. y Álvarez, A.** (2000). *Algo más sobre la Tecnología*. Buenos Aires: INET.

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta*. Barcelona: Reverté.

**Guinot, S.** (2007). *Tecnología aplicada*. Madrid: Grupo Cultural.

**Hernández, E. y Vacas, J.** (1997). *Problemas de estructuras metálicas: cálculo de secciones y piezas metálicas (según NBE-EA-95)*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

**Larburu, A. N.** (1990). *Calderería técnica*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

**López, J. M.** (1988). *Mecánica de taller*. Madrid: Cultural.

**Nonnast, R.** (2008). *El proyectista de estructuras metálicas*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

## Sitios web recomendados

**Protubsa.** (2014). *Especialista en tubos y barras de acero*. Recuperado de: <http://www.protubsa.com/tubos-y-barras-de-acero/todos-los-productos/>

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

# 3. Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 190 horas se busca que los y las estudiantes aprendan a realizar las mantenciones predictivas y correctivas a las máquinas, equipos y herramientas que se emplean en actividades de construcciones metálicas.

Así, se espera que sean capaces de identificar los diferentes tipos de lubricantes y engrases para los diversos usos orientados a mantener y reparar dichos equipos, maquinarias y herramientas, y que sepan cómo funcionan sus piezas (por ejemplo, botella de gases y sus válvulas, reductores de presión, inyector, elementos de seguridad, soplete, boquillas, transformadores, potenciómetros).

Para esos efectos, se pretende puedan hacer una lista de chequeo con las distintas etapas de verificación de instrumentos, herramientas, maquinaria y equipos de acuerdo al manual del fabricante; llevar cabo las operaciones de limpieza, engrase, lubricación, ajuste de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras y alineaciones. Además, se busca que logren ejecutar el plan de mantenimiento básico de equipos de corte y soldadura, y elaborar un informe sobre las intervenciones que reflejen las actividades realizadas, las anomalías observadas y los datos requeridos, según los procedimientos y formatos establecidos. También se espera que sean capaces de detectar fallas en máquinas y equipos mediante la observación y medición de distintos aspectos (como ruidos, vibraciones, consumos y temperaturas) con herramientas e instrumentos adecuados, utilizando el sistema de detección de fallas. Asimismo, se pretende

que puedan determinar qué elementos requieren mantención o corrección; desmontar, verificar, sustituir o reparar las piezas correspondientes; y elaborar un informe sobre las intervenciones realizadas a dichos elementos, las anomalías observadas y los datos requeridos, según los procedimientos y los formatos establecidos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 6</b> Realizar el mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad de Construcciones Metálicas.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Realiza con el apoyo de las TIC el mantenimiento preventivo a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, para evitar situaciones de riesgo y favorecer la durabilidad de las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas.	<b>1.1</b> Confecciona un listado de chequeo, en formato digital con apoyo de las TIC, en el que indica todas las etapas de verificación y horas de uso de los instrumentos, las herramientas, las maquinarias y los equipos a utilizar en la especialidad, de acuerdo al manual del fabricante.	<b>A</b>	<b>B</b> <b>H</b>
	<b>1.2</b> Ejecuta el plan de mantenimiento básico (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de los elementos de unión, fijación, corrección de holguras, alineaciones) en equipos de corte (como esmeril angular y oxiacetilénica), soldadura (máquinas soldadoras) y máquinas eléctricas portátiles, de acuerdo al plan de mantenimiento, al manual del fabricante y a las normas de higiene y de prevención de riesgos, cumpliendo los tiempos establecidos.	<b>B</b>	<b>C</b> <b>K</b>
	<b>1.3</b> Elabora, detalladamente y en formato digital, un informe que dé cuenta de las intervenciones de mantenimiento preventivo realizadas, según los procedimientos del formato establecido.	<b>H</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.	<b>2.1</b> Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.	C	K	
		<b>2.2</b> Determina los procedimientos, herramientas y equipos de reparación más adecuados para realizar operaciones de mantenimiento correctivo, de acuerdo a la falla detectada en la máquina y digitalizando las acciones definidas.	C	H	
		<b>2.3</b> Revisa, sustituye o repara piezas cuando sea necesario, de acuerdo a los procedimientos, las pautas de trabajo establecidas y las normas de calidad, de prevención de riesgos, de higiene y medioambientales.	B	I	K
3.	Elabora un informe, de manera digital, del mantenimiento preventivo y correctivo a instrumentos, máquinas y herramientas de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.	<b>3.1</b> Elabora, detalladamente y en formato digital, el informe de mantenimiento preventivo y correctivo, en el que señala las anomalías encontradas y las reparaciones realizadas, según los procedimientos, formatos establecidos y las sugerencias de uso y mantención.	A	C	H
		<b>3.2</b> Determina el requerimiento de un servicio técnico autorizado e informa por escrito cuándo un instrumento, una máquina o una herramienta debe ser enviada a reparación, señalando la falla.	A		
		<b>3.3</b> Elabora protocolos de mantenimiento preventivos y correctivos, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.	A		
		<b>3.4</b> Elabora una planilla de control o bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.	A		

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Reconocimiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Realiza con el apoyo de las TIC el mantenimiento preventivo a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, para evitar situaciones de riesgo y favorecer la durabilidad de las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas.	1.1 Confecciona un listado de chequeo, en formato digital con apoyo de las TIC, en el que indica todas las etapas de verificación y horas de uso de los instrumentos, las herramientas, las maquinarias y los equipos a utilizar en la especialidad, de acuerdo al manual del fabricante.
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

##### Docente:

- › Prepara una guía con las máquinas, las herramientas, los equipos y los instrumentos utilizados en construcciones metálicas sin entregar sus nombres, para que las y los estudiantes puedan rescatar aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Incluye, además, las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental que se puede ocasionar.
- › Crea un set de láminas de máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar sobre las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos que se utilizan en construcciones metálicas.

##### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de máquinas.
- › Herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas.
- › Sala de computación.
- › Guía de trabajo.



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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Da las instrucciones para visitar el taller para la manipulación simulada del funcionamiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos.</li><li>› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, les dan nombres a las herramientas, equipos e instrumentos que aparecen en esta y especifican sus funciones, de acuerdo a sus aprendizajes previos.</li><li>› Visitan el taller y manipulan las herramientas, equipos e instrumentos, realizando una simulación con ellos.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan el nombre de las herramientas, instrumentos y equipos, sus funciones y formas de utilizar. Rectifican sus respuestas, si fuese necesario.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En el taller, llevan a cabo un ejercicio práctico con una máquina, herramienta, equipo e instrumento, de acuerdo a la investigación realizada.</li><li>› Dan hipótesis sobre la cantidad de horas de uso tras las cuales es recomendable realizar el mantenimiento preventivo.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realiza la demostración del uso de las herramientas y equipos.</li><li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detectar fallas en máquinas eléctricas portátiles
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p>2.1 Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.</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:

- › Prepara una presentación digital o video en el que se muestre cómo detectar fallas.
- › Detecta los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para llevar a cabo la actividad.
- › Dispone el taller con máquinas, herramientas e instrumentos de medición eléctrica (multitester, termómetros etc.), además de los elementos de protección personal.

#### Recursos:

- › Multimedia.
- › Máquinas en buen estado (sin problemas de funcionamiento) y en mal estado (con problemas de funcionamiento).
- › Herramientas manuales (alicates, desatornilladores, entre otras).
- › Multitester.
- › Termómetros.
- › Elementos de protección personal (guantes, lentes o gafas, etc.).



3.

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>› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li><li>› Corrige la información entregada por sus estudiantes.</li><li>› Realiza una demostración, paso a paso, de la detección de fallas de máquinas eléctricas portátiles, como un esmeril angular, y de otras máquinas usadas en construcciones metálicas. Además, ejemplifica el mecanismo para tratar residuos.</li><li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la ejecución de detección de fallas.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li><li>› Encienden las máquinas que se encuentran en buen estado, ponen atención al ruido que produce, al tipo de vibración y al olor que emana del motor en funcionamiento. Luego, anotan lo que escucharon, observaron y olieron.</li><li>› Revisan la máquina en mal estado, y entregan por escrito los problemas detectados en ella.</li><li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para detectar la falla.</li><li>› Repiten el proceso con otra máquina defectuosa hasta que no cometen errores en la detección de fallas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que presenten un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de detección de fallas que llevaron a cabo y los motivos que las produjeron, además de señalar las medidas de seguridad aplicadas y el tratamiento de residuos.</li><li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p><b>2.1</b> Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.</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> <p><b>B</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><b>K</b> 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> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

3.

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Ejercicio práctico de detección de fallas de máquinas eléctricas portátiles, como esmeril angular, y de otras máquinas usadas en construcciones metálicas. Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad y ambientales, utilizan la información de catálogos y explican el proceso realizado de forma oral y escrita.	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> <li>› Uso de folletos o catálogos de mantenimiento de las herramientas, los equipos y las máquinas.</li> <li>› Secuencia operacional de desarme y armado de los componentes.</li> <li>› Uso racional de los insumos y la energía.</li> </ul>

## Escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Uso de folletos o catálogos de mantenimiento de las herramientas, los equipos y las máquinas.				
Secuencia operacional de desarme y armado de los componentes.				
Uso racional de los insumos y la energía.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Barbado, J., Aparicio, J. y Martín, J.** (2011). *Automatismos industriales*. Madrid: Copyright.

**Farías, J. C.** (2008). *Diseño e Implantación de un Plan de lubricación para máquinas y equipos*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil.

**Maestro, J.** (Coord.) (1996). *Organización y gestión del mantenimiento*. Avilés: Fondo Formación, Servicio de Publicaciones del F.P.E.

### Sitios web recomendados

#### **Gestión de mantención.**

<http://www.mpsystem.cl>

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

# 4. Mecanizado de partes y piezas metálicas

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 228 horas se busca que las y los estudiantes efectúen las operaciones de corte, taladrado, roscado, aserrado, plegado, doblado y enderezado de partes y piezas mecánicas.

Así, se espera que aprendan cómo se obtiene el acero y cuáles son sus características físicas y químicas, además de sus formas comerciales. También se pretende que logren planificar el mecanizado y el conformado de piezas y partes de estructuras metálicas, siguiendo las indicaciones de los planos, las especificaciones técnicas y catálogos de máquinas y equipos. Esto implica que deben ser capaces de elaborar una lista de las piezas a trabajar, especificando el tipo de material, las formas y las tolerancias esperadas; determinar cuál es el proceso más adecuado para mecanizar y dar forma a las piezas y partes; asignar los tiempos requeridos guiándose por los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, por las características del material y por las máquinas y las herramientas que se usarán; y elaborar el informe técnico respectivo.

Además, se busca que logren preparar y poner a punto el equipo de corte mecánico y térmico, eligiendo las herramientas y máquinas para el taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura en chapas, perfiles y tubos; verificar que el lugar de trabajo cuente con las medidas básicas que exigen las normas de higiene, seguridad y medioambiente; y ejecutar el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y previniendo situaciones de riesgo. Asimismo, se espera que sean capaces de verificar que las piezas obtenidas tengan las dimensiones y la calidad de acabado requerida, y de elaborar un informe técnico sobre el trabajo realizado, en el que detallan los problemas encontrados, sus causas y las soluciones aplicadas.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 4 · MECANIZADO DE PARTES Y PIEZAS METÁLICAS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 4</b> Mecanizar y conformar partes, piezas y estructuras de construcciones metálicas de menor tamaño, con máquinas y herramientas, incluyendo taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC el mecanizado y conformado de partes y piezas, y prepara las herramientas, las máquinas y los equipos a utilizar, estableciendo el tiempo a emplear en cada una de las actividades, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>1.1</b> Elabora, en formato digital, un listado de mecanizado y conformado de todas las partes y piezas de una estructura metálica, en el que señala el tipo de material, las herramientas, las máquinas y los equipos, además de las formas y las tolerancias, de acuerdo a la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<p><b>1.2</b> Determina el proceso de mecanizado y conformado de piezas y partes asignando el tiempo de cada actividad, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, las características del material y las máquinas y herramientas a utilizar.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>
	<p><b>1.3</b> Selecciona e instala el equipo más adecuado de corte mecánico o térmico a utilizar, de acuerdo a las características del material, la calidad de trabajo, el tiempo y las normas de seguridad.</p>	<b>C</b>	<b>K</b>
	<p><b>1.4</b> Selecciona las herramientas y las máquinas para el taladrado, esmerilado, aserrado, plegado, cilindrado, doblado y forjadura más adecuada y conveniente, según las normas de calidad, las especificaciones técnicas y las características del material.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Verifica que el lugar de trabajo cuente con las medidas básicas que exigen las normas de higiene, seguridad y medioambiente, y elabora un informe digital al respecto según el formato solicitado.</p>	<p>I K</p>
	<p><b>1.6</b> Elabora un informe digital de programación del proceso de mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, en el que detalla las máquinas, las herramientas y los equipos a utilizar y las normas de seguridad correspondientes.</p>	<p>C H K</p>
<p><b>2.</b> Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p><b>2.1</b> Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</p>	<p>B C I</p>
	<p><b>2.2</b> Realiza el corte, mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando la máquina y las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal, según las normas de seguridad y estándares de calidad.</p>	<p>B C K</p>
	<p><b>2.3</b> Examina que las piezas obtenidas tengan la calidad de acabado requerida por los estándares de calidad y que sus dimensiones sean acorde a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y redacta un informe digital al respecto.</p>	<p>B C H</p>
	<p><b>2.4</b> Elabora un informe digital del trabajo realizado, en el que señala los tiempos, los materiales, las herramientas y los equipos utilizados; los procedimientos de mecanizado y conformado de partes y piezas metálicas aplicados; y las causas y soluciones de los problemas encontrados, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>B C H</p>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mecanizado de partes y piezas metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Listado de mecanizados, sus herramientas y equipos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC el mecanizado y conformado de partes y piezas, y prepara las herramientas, las máquinas y los equipos a utilizar, estableciendo el tiempo a emplear en cada una de las actividades, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>1.1 Elabora, en formato digital, un listado de mecanizado y conformado de todas las partes y piezas de una estructura metálica, en el que señala el tipo de material, las herramientas, las máquinas y los equipos, además de las formas y las tolerancias, de acuerdo a la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>
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:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Crea una guía con los tipos de mecanizado y las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos, sin detallar los nombres y las funciones, para que las y los estudiantes puedan rescatar aprendizajes previos o experiencias personales.</li> <li>› Incluye, además, las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental asociado a estas.</li> <li>› Prepara un set de herramientas y equipos de mecanizado en el taller para ser manipulado por sus estudiantes.</li> <li>› Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar los tipos de mecanizado, las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos y las normas de seguridad que se deben considerar al usarlos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Papel.</li> <li>› Taller.</li> <li>› Set de herramientas y equipos para el mecanizado.</li> <li>› Sala de computación con internet.</li> </ul>

4.

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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía</li><li>› Da las instrucciones para manipular las herramientas y equipos y así realizar una simulación.</li><li>› Da las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, y, basándose en sus experiencias o aprendizajes previos, nombran y especifican las funciones de las herramientas y equipos que aparecen en esta.</li><li>› Visitan el taller, manipulan las herramientas, equipos e instrumentos y realizan una simulación de uso sin encender las máquinas. Analizan los nombres entregados, sus funciones y uso.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan los tipos de mecanizado y el nombre de las herramientas y los equipos que se utilizan en ellos, las formas de usarlos y sus funciones. Rectifican la guía si fuese necesario.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Participan en el plenario conducido por el o la docente, reflexionando sobre la importancia de realizar un listado de mecanizado riguroso.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En plenario, invita a sus estudiantes a realizar una síntesis de lo abordado en la clase, en el que intenciona una reflexión sobre la relevancia de realizar el listado del mecanizado.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mecanizado de partes y piezas metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Comprobación de trazado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p>2.1 Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</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:

- › Prepara una presentación digital o un video en el que se muestre la comprobación de los trazados, y marcados de partes y piezas (como las perforaciones de planchas y perfiles metálicos), según los planos y especificaciones técnicas.
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Dispone el taller con máquinas, herramientas, instrumentos de medición, elementos de protección personal, planos y especificaciones técnicas y materiales (planchas y perfiles metálicos).

##### Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Taladros eléctricos de sobremesa o de pedestal.
- › Huincha de medir.
- › Martillo.
- › Rayador.
- › Punto de marcar brocas.
- › Tornillo mecánico.
- › Diferentes perfiles y planchas metálicas.
- › Especificaciones técnicas.

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>› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li><li>› Corrige la información entregada por sus estudiantes.</li><li>› Realiza una demostración, paso a paso, de la comprobación del trazado, punteados o marcaciones de las perforaciones en perfiles y planchas metálicas, según las indicaciones de los planos y especificaciones técnicas.</li><li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la comprobación de los trazados y marcados de las perforaciones.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li><li>› Con planos y especificaciones técnicas en mano, revisan los trazados de partes y piezas, y los marcados o punteados de las perforaciones en planchas o perfiles metálicos.</li><li>› Entregan por escrito los problemas detectados en los trazados, punteados o marcaciones de las perforaciones y señalan las posibles soluciones.</li><li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para detectar los problemas.</li><li>› Repiten el proceso con otras planchas y perfiles hasta que no cometen errores en la detección de fallas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes que presenten un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de comprobación del trazado de partes, piezas y marcado de perforaciones, además de señalar los errores encontrados y cómo corregirlos e indicar las medidas de seguridad aplicadas.</li><li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Mecanizado de partes y piezas metálicas</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Ejecuta el mecanizado y conformado de chapas, perfiles y tubos de acuerdo a estándares de calidad según las normas, operando las máquinas y herramientas de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, previniendo situaciones de riesgo y cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p><b>2.1</b> Comprueba que el trazado de partes y piezas para el mecanizado y conformado esté de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, la calidad de los estándares exigidos y elabora un informe digital al respecto.</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> <p><b>B</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><b>C</b> 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><b>K</b> 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>

4.

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Ejercicio práctico en el que los y las estudiantes revisan los trazados de partes y piezas, y los marcados o punteados de las perforaciones en planchas o perfiles metálicos. Además, aplican las normas de seguridad, la información de los planos y las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de forma oral y escrita, entregando posibles soluciones a los problemas detectados.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> <li>› Trazado según los planos y las normas.</li> <li>› Punteado o marcado de piezas.</li> <li>› Aprovechamiento del material.</li> </ul>

## Ejemplo de escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Trazado según los planos y las normas.				
Punteado o marcado de piezas.				
Aprovechamiento del material.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Díaz, E.** (2010). *Tratado de trazados y desarrollos de calderería*. Barcelona: Marcombo.

**Díaz, E.** (2011). *Manual del calderero*. Barcelona: Marcombo.

**Gerling, H.** (2000). *Alrededor de las máquinas-herramienta*. Barcelona: Reverté.

**Gustin, E.** (1980). *Estructuras metálicas*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.

**Larburu, N.** (1990). *Calderería técnica*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

**Lobjois, Ch.** (2004). *Conformado de piezas: técnicas, equipos y aplicaciones*. Barcelona: CEAC.

**Nonnast, R.** (2008). *El proyectista de estructuras metálicas. Tomo 1*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

**Olave, A.** (2007). *Manual práctico de desarrollos de calderería*. Barcelona: CEAC.

## Sitios web recomendados

Normas de seguridad del sector metalmecánico:

[http://www.paritarios.cl/leyes/leg\\_normas\\_chilenas.htm](http://www.paritarios.cl/leyes/leg_normas_chilenas.htm)

Reglamento sobre manejo de residuos peligrosos:

<http://www.respel.cl/ResiduosPeligrosos/index.php/residuos-no-peligrosos>

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

# 5. Corte y soldadura en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 228 horas se busca que los y las estudiantes desarrollen los conocimientos y habilidades necesarias para las operaciones de corte y soldadura, y que aprendan las respectivas normas de higiene, de seguridad y medioambientales.

Así, se espera que sean capaces de planificar las actividades de corte; elaborar una lista de piezas y partes a cortar, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto; verificar que se cuente con todo el equipo de protección personal para cortar; definir qué equipo hay que usar, según las características del material, y prepararlo y regularlo; efectuar los cortes y limpiarlos; y verificar que las piezas obtenidas tengan la calidad y las medidas esperadas.

Además, se pretende que logren planificar las actividades necesarias para soldar mediante una lista de piezas y partes que debe unir; comprobar que los bordes de las piezas a unir estén preparados, según las especificaciones técnicas; verificar que se cuente con los equipos de protección personal; preparar el equipo para soldar (el arco manual y oxiacetilénico)

y el lugar en que se trabajará; ajustar las presiones de trabajo y regular los parámetros de acuerdo a las indicaciones del manual del equipo, los materiales y espesores a soldar; soldar chapas, perfiles y tubos en posición plana, horizontal y vertical; y limpiar la soldadura.

Asimismo, se busca que sean capaces de evaluar los resultados, identificar errores y sus causas y aplicar las correcciones del caso. También se espera que puedan elaborar un informe del proceso de soldadura oxiacetilénica y de arco manual, TIG, MIG/MAG de diferentes materiales, señalando las dificultades y soluciones,. Finalmente, se pretende que logren llevar a cabo ensayos no destructivos y destructivos en las uniones soldadas, dependiendo de la característica de la unión que se requiere verificar y la orden de trabajo, previniendo situaciones de riesgo, y aplicando el tratamiento de residuos y desechos.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 5 · CORTE Y SOLDADURA EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 3</b>                      Fabricar, unir y reparar elementos de construcciones metálicas, mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigas y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC todas las actividades de corte, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y según normas de seguridad y medioambientales.</p>	<p><b>1.1</b>                      Elabora una lista digital detallada de todas las piezas y partes a cortar, de acuerdo a la simbología de los planos y a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<b>B</b>	<b>H</b>
	<p><b>1.2</b>                      Con apoyo de las TIC, programa el proceso más adecuado para realizar el corte de piezas y partes metálicas (planchas, perfiles, tubos de acero al carbono y de acero inoxidable), de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto y según las normas de seguridad, calidad y medioambiente.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<p><b>1.3</b>                      Revisa y entrega un informe digital que dé cuenta de todo el equipo de protección personal a usar, según su pertinencia y cumplimiento de las normas de seguridad.</p>	<b>I</b>	<b>H</b> <b>K</b>
	<p><b>1.4</b>                      Determina el equipo de corte apropiado, de acuerdo a las características del material y las normas de calidad.</p>	<b>I</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Ejecuta todas las actividades de corte para fabricar y reparar elementos de construcciones metálicas con precisión según las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo las normas de seguridad, medioambientales y de calidad exigidas y utilizando eficientemente los insumos.</p>	<p><b>2.1</b> Revisa el equipo de corte térmico que cumpla con las normas de seguridad y lo prepara regulando los parámetros de procedimientos, empleando elementos de protección personal y de acuerdo a las características del material y al manual del fabricante.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Ejecuta las operaciones de corte con exactitud y empleando equipo de protección personal, de acuerdo al trazado realizado en los planos, especificaciones técnicas y, según las normas de seguridad y medioambiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>I</b>  <b>K</b></p>
	<p><b>2.3</b> Limpia el corte realizado utilizando el equipo más apropiado y los elementos de protección personal, de acuerdo a las normas de higiene, de seguridad y de medioambiente.</p>	<p><b>C</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Verifica con minuciosidad que todas las piezas obtenidas tengan la calidad de los cortes requeridos, que estén dentro de las medidas definidas y que correspondan a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>2.5</b> Determina las diferentes alternativas y soluciones a problemas de corte de acuerdo a las normas de calidad y considerando el tiempo de reparaciones en cada caso.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.6</b> Redacta un informe digital detallado de los cortes realizados, cumpliendo con los formatos establecidos para el desarrollo del trabajo solicitado.</p>	<p><b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Programa todas las actividades para unir y reparar con calidad piezas y partes (planchas, perfiles, tubos) con soldadura eléctrica (TIG y MIG/MAG), de acuerdo a los requisitos de las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiental.</p>	<p><b>3.1</b> Elabora una lista digital minuciosa de todas las piezas y partes a soldar, indicando la simbología de cada una de ellas, de acuerdo a la información de los planos y a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Planifica el proceso más adecuado para llevar a cabo operaciones de soldadura eléctrica, TIG, MIG/MAG, según las normas de seguridad, los planos y especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Confirma que se cuente con todo el equipo de protección personal necesario y que se cumpla con las normas de seguridad.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.4</b> Comprueba que los bordes de todas las piezas y partes a unir se encuentren preparados para ser soldados, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
<p><b>4.</b> Ejecuta las actividades de soldadura en posición plana, horizontal y vertical, según la ubicación del material, en atmósfera natural o protegida (fuentes de poder eléctrica, oxigas o mecánicas), con equipos al arco manual, TIG, MIG/MAG y oxiacetilénico, en chapas, perfiles y tubos, de acuerdo a las normas de calidad según las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando de manera eficiente los insumos y usando los elementos de protección personal.</p>	<p><b>4.1</b> Prepara el equipo a utilizar de acuerdo al tipo de material, los espesores establecidos en el proyecto y la posición a soldar (plana, horizontal y vertical, en soldadura arco manual, TIG, MIG/MAG, ajustando los amperajes y gases, y en soldadura oxiacetilénica en posición plana), y regula las presiones de trabajo según el manual del equipo, comprobando que se cumplan las normas de uso para equipos de arco manual y oxiacetilénico.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Prepara el lugar a utilizar, comprobando que se cumplan las normas de higiene, de seguridad y de medioambiente.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>4.3</b> Suelda chapas, perfiles y tubos de acero al carbono y acero inoxidable con soldadura de arco manual, TIG, MIG/MAG y oxiacetilénica, según los requerimientos y normas técnicas, en posición plana, horizontal y vertical, utilizando los elementos de protección personal de acuerdo a la normativa correspondiente.</p>	<p><b>B</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>4.4</b> Limpia e inspecciona la soldadura realizada según las normas de seguridad, de higiene y medioambientales, y elabora un informe digital de la calidad de las soldaduras de acuerdo con las normas y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>

**5.**

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>5.</b> Programa la solución más apropiada de reparación de los defectos de soldadura (discontinuidades), realizando una inspección visual y ensayos no destructivos o destructivos al elemento soldado, según el requerimiento de las normas de soldadura, de acuerdo a los procedimientos normados de calidad, medioambiente y seguridad.</p>	<p><b>5.1</b> Evalúa, mediante inspección visual, las discontinuidades que puedan producirse en las soldaduras, identificando defectos y causas que las provocan y ajustando los parámetros y posiciones, si fuera necesario.</p>	B	C
	<p><b>5.2</b> Realiza las soldaduras de reparación según el requerimiento de las normas de soldadura.</p>	B	C
	<p><b>5.3</b> Selecciona y revisa el equipo apropiado, según el ensayo a realizar en las reparaciones de soldadura, dependiendo de las características que se requieren según normas y orden de trabajo.</p>	B	C
	<p><b>5.4</b> Instala y ejecuta los ensayos no destructivos y destructivos, dependiendo de las características de la unión que se requiere verificar y la orden de trabajo, utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente en seguridad y medioambiente.</p>	B	I K
	<p><b>5.5</b> Elabora un informe digital del proceso de soldadura de arco manual y oxiacetilénica, TIG, MIG/MAG y de los resultados en los ensayos con diferentes materiales, en el que señala las dificultades del proceso y soluciones de acuerdo a las normas de calidad.</p>	C	H
	<p><b>5.6</b> Realiza eficientemente el tratamiento de residuos y desechos, aplicando las normas ambientales y de seguridad.</p>	I	K
<p><b>6.</b> Efectúa uniones mecánicas según las especificaciones técnicas del proyecto y respetando las normas de seguridad.</p>	<p><b>6.1</b> Determina el equipo y la herramienta más apropiada, de acuerdo a las características de los materiales y las especificaciones técnicas y normas de calidad.</p>	B	C
	<p><b>6.2</b> Prepara todos los elementos de fijación según las especificaciones técnicas.</p>	B	
	<p><b>6.3</b> Ejecuta las operaciones de uniones mecánicas con precisión, según los planos y especificaciones técnicas, utilizando las herramientas apropiadas y el equipo de protección personal de acuerdo a las normas de seguridad.</p>	B	C K

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Corte y soldadura en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Partes y piezas de planos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC todas las actividades de corte, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y según normas de seguridad y medioambientales.	1.1 Elabora una lista digital detallada de todas las piezas y partes a cortar, de acuerdo a la simbología de los planos y a las especificaciones técnicas del proyecto.
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

##### Docente:

- › Crea diferentes guías con las partes y piezas que indican los distintos planos, las que sus estudiantes deberán relacionar con los planos basándose en sus aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Además, incluye en una de dichas guías las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental que se puede ocasionar.
- › Prepara un set de materiales que aparecen en los planos.
- › Prepara un set de máquinas y equipos utilizados en el corte de materiales, para realizar una simulación del uso de ellas.
- › Crea una planilla digital en la que se señala el nombre o número de pieza, las dimensiones, cantidades y tipo de material.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar las simbologías e indicaciones que entrega cada símbolo y máquinas a usar en corte de materiales.

##### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de planos.
- › Set de máquinas.
- › Sala de computación con internet.

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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Da las instrucciones para la manipulación simulada del uso de las máquinas de corte dentro del taller.</li><li>› Da las instrucciones para visitar el taller para la manipulación simulada del uso de las máquinas y equipos de corte.</li><li>› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, indican el nombre o número de pieza, las dimensiones, cantidad y número de piezas de cada plano, basándose en sus aprendizajes previos.</li><li>› Visitan el taller, manipulan las máquinas y equipos a utilizar en los cortes de materiales y realizan una simulación de su uso. Analizan los materiales y, según este análisis, señalan qué tipo de máquina usar.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan los símbolos que señalan los planos, los materiales y las máquinas a usar.</li><li>› Ingresan en la planilla digital los antecedentes solicitados, como la cantidad de piezas, las dimensiones y el tipo de material.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Asisten al taller y llevan a cabo un ejercicio práctico con una máquina y un equipo, de acuerdo a la investigación realizada.</li><li>› Señalan las cantidades de piezas, las dimensiones y los tipos de materiales según el plano entregado.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Hace hincapié en las cantidades de piezas, las dimensiones y los tipos de materiales según el plano que se indica.</li><li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li><li>› Formula preguntas a las y los estudiantes para identificar posibles dudas o aspectos por lograr.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Corte y soldadura en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de equipo de corte térmico
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Ejecuta todas las actividades de corte para fabricar y reparar elementos de construcciones metálicas con precisión según las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo las normas de seguridad, medioambientales y de calidad exigidas y utilizando eficientemente los insumos.</p>	<p>2.1 Revisa el equipo de corte térmico que cumpla con las normas de seguridad y lo prepara regulando los parámetros de procedimientos, empleando elementos de protección personal y de acuerdo a las características del material y al manual del fabricante.</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:

- › Prepara una presentación digital o un video en el que se muestre la instalación de un equipo de corte térmico (oxiacetilénico).
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad
- › Dispone el taller con equipos de corte térmico, herramientas, instrumentos de medición, elementos de protección personal, planos, catálogos, especificaciones técnicas y materiales (planchas metálicas de diferentes espesores).

##### Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Equipo de corte térmico (oxiacetilénico).
- › Huincha de medir.
- › Rayador.
- › Punto de marcar.
- › Mesón de trabajo.
- › Diferentes espesores de planchas metálicas.
- › Planos.
- › Catálogos.
- › Especificaciones técnicas.

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

<p><b>EJECUCIÓN</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li> <li>› Corrige y retroalimenta la información entregada por sus estudiantes, particularmente con respecto a las normas de seguridad en el manejo de los equipos.</li> <li>› Realiza una demostración, paso a paso, de la instalación del equipo de corte térmico, según las indicaciones de los catálogos.</li> <li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la instalación y regulación de las presiones de trabajo, explicando el error y recurriendo a las indicaciones del catálogo y los espesores de los materiales.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li> <li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.</li> <li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li> <li>› Con los catálogos en mano, instalan los equipos de corte térmico y regulan las presiones de trabajo según el espesor de la plancha a dimensionar.</li> <li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para instalar los equipos de corte térmico y cómo determinaron las regulaciones de trabajo para el espesor de la plancha correspondiente.</li> <li>› Repiten el proceso con otros espesores de plancha hasta que no cometen errores en la instalación de los equipos de corte térmico y la regulación de las presiones de trabajo.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Solicita a sus estudiantes que expliquen y argumenten por escrito el proceso de instalación y regulación del equipo de corte térmico, además de señalar las medidas de seguridad aplicadas.</li> <li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li> </ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Corte y soldadura en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Ejecuta todas las actividades de corte para fabricar y reparar elementos de construcciones metálicas con precisión según las especificaciones técnicas del proyecto, cumpliendo las normas de seguridad, medioambientales y de calidad exigidas y utilizando eficientemente los insumos.</p>	<p><b>2.1</b> Revisa el equipo de corte térmico que cumpla con las normas de seguridad y lo prepara regulando los parámetros de procedimientos, empleando elementos de protección personal y de acuerdo a las características del material y al manual del fabricante.</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>	<p><b>B</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><b>K</b> 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>Ejercicio práctico de instalación de equipos de corte térmico y regulación de las presiones de trabajo, según el espesor de la plancha a dimensionar. Las y los estudiantes aplican las normas de seguridad y la información de los catálogos, los planos y las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado en forma oral y escrita.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> <li>› Correcta conexión o acople de componentes del equipo.</li> <li>› Regulaciones de las presiones de trabajo.</li> <li>› Puesta a punto o en marcha del equipo.</li> <li>› Uso racional de la energía.</li> </ul>

## Escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento los de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Conexión o acople de componentes del equipo.				
Regulaciones de presiones de trabajo.				
Puesta a punto o en marcha del equipo.				
Uso racional de la energía.				

## BIBLIOGRAFÍA

**American Welding Society.** (1996). *Manual de soldadura tomo* (Tomos 1 y 2). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

**Cervera, J., Hernando, J. I. y Ortiz, J.** (2007). *Manual de uniones atornilladas frontales pretensadas*. Madrid: APTA, CatedrAcero.

**Cervera, J., Hernando, J. I. y Ortiz, J.** (2009). *Manual de uniones atornilladas laterales*. Madrid: APTA, CatedrAcero.

**Galvery, L. y Marlow, M.** (2006). *Guía de soldadura para el técnico profesional*. Ciudad de México: Limusa.

**Horwitz, H.** (2007). *Soldadura: aplicaciones y práctica*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Indura.** (2007). *Manual de sistemas y materiales de soldadura*. Santiago de Chile: Autor.

**Jeffus, L. y Piquer, J.** (2009). *Soldadura: principios y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

**Lobjois, Ch.** (2004). *Uniones y soldaduras: provisionales y permanentes*. Barcelona: CEAC.

**Mancera, J. R., Mancera, M. R., Mancera, M. T. y Mancera, M. J.** (2012). *Seguridad e higiene industrial*. Bogotá: Alfaomega colombiana.

**Pender, A.** (1999). *Soldadura* (3ª ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Rivas, J.** (2003). *Soldadura eléctrica y sistema T.I.G. y M.A.G.* Madrid: Thomson-Paraninfo.

# 6. Armado y montaje en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 228 horas es de carácter eminentemente práctico y en él se busca que las y los estudiantes desarrollen los conocimientos y competencias relativas al armado y montaje industrial de estructuras metálicas, que es una de las áreas más importantes del perfil de egreso de la especialidad.

Así, se espera que sean capaces de planificar las actividades para armar y montar una estructura metálica, lo que implica elaborar una lista de piezas y partes para armar y montar de forma secuencial y las herramientas, maquinarias y equipos que se usarán; confeccionar guías con los procedimientos necesarios para armar y montar las piezas y partes, considerando las indicaciones de los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, las condiciones y características del lugar en que se trabajará y el equipamiento disponible; realizar un esquema de la distribución en planta del lugar en el que se llevará a cabo el trabajo, señalando los espacios de acopio, armado y montaje, respetando las normas vigentes de prevención de riesgos, de higiene, de seguridad y medioambientales.

Además, se pretende que logren verificar que el lugar de trabajo esté correctamente acondicionado, y las herramientas, los equipos y los elementos metálicos correspondan a las especificaciones técnicas del proyecto, cumplan con las normas vigentes, y estén ubicados en los lugares de acopio adecuados y regulados para funcionar bien. Asimismo, se busca que sean capaces de trazar la estructura que se va a armar y montar, alineando y nivelando los elementos y subconjuntos, además de seleccionar elementos de fijación para rigidizar dicha estructura. Ambas acciones se deben llevar a cabo de acuerdo a la planificación, los planos y las especificaciones técnicas, y usando las herramientas, las maquinarias y los equipos adecuados y los respectivos elementos de protección personal. Por último, se espera que puedan comprobar que el trabajo efectuado corresponda a los planos y las especificaciones técnicas, y elaborar un informe técnico sobre el proceso de armado y montaje de la estructura metálica, en el que señalen los problemas detectados, sus causas y las soluciones aplicadas.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 6 · ARMADO Y MONTAJE EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 5</b>                      Armar y montar, en obra o taller, elementos, subconjuntos y estructuras de construcciones metálicas livianas para instalaciones industriales, tales como galpones, edificios, entre otros, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC actividades de armado y montaje de una estructura metálica (a través de cartas Gantt, protocolos de armado y montaje, protocolos de seguridad y medioambientales) y establece los plazos de tiempo para el proceso, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto y los estándares de calidad.</p>	<p><b>1.1</b>                      Elabora una lista digital detallada de todas las piezas y partes para armar y montar. Programa en una carta Gantt la forma secuencial de armado y montaje, de acuerdo a las características del lugar, el equipamiento disponible, la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<b>B</b>	<b>C</b> <b>H</b>
	<p><b>1.2</b>                      Dibuja un esquema, en forma detallada, clara y precisa, con la distribución en planta del lugar en el que se trabajará, según los formatos establecidos y los protocolos de armado, montaje, seguridad y medioambiente. En el esquema también señala los espacios de acopio, armado y montaje, además de las herramientas, maquinarias y equipos necesarios, de acuerdo a las normas vigentes de prevención de riesgos, de higiene, de seguridad y cuidado del medioambiente.</p>	<b>B</b> <b>C</b> <b>I</b>	<b>K</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Revisa que el lugar de trabajo, las máquinas, las herramientas, los equipos y los elementos metálicos cumplan con las normas de seguridad y se encuentren de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.	<b>2.1</b> Selecciona y revisa las herramientas, las máquinas y los equipos más adecuados, según las características del material, la calidad requerida, las especificaciones técnicas y las normas de seguridad.	B	K
		<b>2.2</b> Verifica que todas las piezas y partes señaladas en la lista se encuentren en el lugar de acopio de materiales, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y elaboran un informe digital al respecto.	B	H
		<b>2.3</b> Evalúa que el lugar de trabajo cumpla con las normas de higiene y de seguridad, y emiten un informe digital al respecto.	K	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Ejecuta las actividades de armado y montaje, en obra o taller, de elementos, subconjuntos de partes y piezas y estructuras metálicas livianas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, utilizando eficientemente los insumos, utilizando eficientemente el tiempo y aplicando las normas de seguridad.</p>	<p><b>3.1</b> Realiza el trazado de la estructura a armar y montar en terreno, dejando los elementos y subconjuntos alineados y nivelados, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto, los estándares de calidad, cumpliendo las normas de seguridad, utilizando eficientemente los insumos y cumpliendo con los tiempos.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>I</b></p> <p><b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Selecciona adecuadamente todos los elementos de fijación para rigidizar la estructura a armar y montar, de acuerdo a la planificación, los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.3</b> Arma y monta todos los elementos y subconjuntos de elementos de acuerdo a la planificación de trazado, armado y montaje, cumpliendo con los tiempos establecidos, basándose en los planos y especificaciones técnicas, utilizando el equipo, las herramientas y maquinarias adecuadas, y usando el equipo de protección personal según las normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.4</b> Verifica que todas las partes y piezas y todos los elementos y subconjuntos de elementos se encuentren alineados y nivelados, y que correspondan a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.5</b> Elabora un informe digital del proceso de armado y montaje de la estructura metálica según el proyecto, en el que especifica las causas y soluciones de los problemas surgidos en la ejecución, de acuerdo a la planificación, los planos, las especificaciones técnicas del proyecto y las normas vigentes.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Armado y montaje en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Secuencia de armado y montaje
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Programa con apoyo de las TIC actividades de armado y montaje de una estructura metálica (a través de cartas Gantt, protocolos de armado y montaje, protocolos de seguridad y medioambientales) y establece los plazos de tiempo para el proceso, de acuerdo a los planos, las especificaciones técnicas del proyecto y los estándares de calidad.</p>	<p>1.1 Elabora una lista digital detallada de todas las piezas y partes para armar y montar. Programa en una carta Gantt la forma secuencial de armado y montaje, de acuerdo a las características del lugar, el equipamiento disponible, la simbología de los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>
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

#### Docente:

- › Prepara una guía con las partes y piezas para armar y montar que indican los diferentes planos, sin entregar sus nombres ni números de piezas, para que las y los estudiantes puedan aplicar sus aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Incluye en esta guía, además, las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental que se puede ocasionar.
- › Crea un set de las partes y piezas incluidas en los planos.
- › Prepara un set de máquinas y equipos utilizados en armado y montaje.
- › Dispone de una planilla digital en la que se señalan el nombre o número de pieza, las dimensiones, cantidades, el tipo de material y la secuencia de armado y montaje según el plano.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar las simbologías e indicaciones que entrega cada símbolo que aparecen en los planos, y las máquinas a usar en armado y montaje.

#### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de planos.
- › Set de máquinas.
- › Materiales de partes y piezas.
- › Sala de computación.





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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li> <li>› Da instrucciones para ingresar al taller y sobre la forma de realizar la simulación de manipulación de las máquinas usadas en armado y montaje.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, indican el nombre o número de pieza, las dimensiones y la cantidad, basándose en sus aprendizajes previos.</li> <li>› Visitan el taller y manipulan materiales de partes y piezas, realizan una simulación del uso de las máquinas y equipos que se utilizan en armado y montaje, analizan los materiales.</li> <li>› Asisten al laboratorio de computación e ingresan a las páginas web sugeridas para investigar sobre los símbolos que aparecen en los planos y sobre los materiales y las máquinas que se utilizan en el armado y montaje según los materiales.</li> <li>› Ingresan en la planilla digital los antecedentes solicitados, como el número de piezas o nombres, la cantidad de piezas, las dimensiones, el tipo de material y la secuencia de armado y montaje.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Asisten al taller y llevan a cabo un ejercicio de simulación con una máquina y un equipo, de acuerdo a la investigación realizada en armado y montaje.</li> <li>› Señalan las cantidades de piezas, las dimensiones y el tipo de material, según cada plano entregado y su secuencia de armado y montaje.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Hace hincapié en la relevancia de determinar con rigurosidad las cantidades de piezas, las dimensiones y el tipo de material, según el plano y su secuencia lógica de armado y montaje.</li> <li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Armado y montaje en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Selección y revisión de máquinas, equipos y herramientas para armado y montaje de elementos metálicos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Revisa que el lugar de trabajo, las máquinas, las herramientas, los equipos y los elementos metálicos cumplan con las normas de seguridad y se encuentren de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>2.1 Selecciona y revisa las herramientas, las máquinas y los equipos más adecuados, según las características del material, la calidad requerida, las especificaciones técnicas y las normas de seguridad.</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:

- › Prepara una presentación digital o un video en el que se muestre el armado y montaje de elementos metálicos.
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Dispone el taller con máquinas, equipos, herramientas, instrumentos de medición, elementos de protección personal, planos, catálogos, especificaciones técnicas y elementos metálicos para armar y montar (planchas y perfiles metálicos de diferentes espesores).

#### Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Equipos.
- › Herramientas.
- › Mesón de trabajo.
- › Diferentes espesores de planchas y perfiles metálicos.
- › Planos, catálogos y especificaciones técnicas.
- › Video.



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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Expone con apoyo de una presentación digital o video y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li> <li>› Corrige y retroalimenta la información entregada por sus estudiantes, particularmente con respecto a las normas de seguridad en el manejo de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje.</li> <li>› Realiza una demostración, paso a paso, de la selección y revisión de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje de elementos metálicos (planchas y perfiles de diferentes espesores), según las indicaciones de los planos, las especificaciones técnicas y los catálogos.</li> <li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la selección y revisión de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li> <li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.</li> <li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li> <li>› Con los planos de armado y montaje, las especificaciones técnicas y los catálogos en mano, seleccionan y revisan máquinas, equipos y herramientas para el armado y montaje.</li> <li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para seleccionar y revisar las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje.</li> <li>› Reciben un nuevo plano y especificación técnica, lo revisan y repiten el proceso de selección y revisión de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Solicita a sus estudiantes que presenten un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de selección y revisión de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje, además de señalar las medidas de seguridad aplicadas.</li> <li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Armado y montaje en construcciones metálicas</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Revisa que el lugar de trabajo, las máquinas, las herramientas, los equipos y los elementos metálicos cumplan con las normas de seguridad y se encuentren de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona y revisa las herramientas, las máquinas y los equipos más adecuados, según las características del material, la calidad requerida, las especificaciones técnicas y las normas de seguridad.</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> <p><b>B</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><b>K</b> 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>Ejercicio práctico de selección y revisión de las máquinas, los equipos y las herramientas para el armado y montaje. Las y los estudiantes aplican las normas de seguridad, y la información del catálogo, de los planos, de las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado de forma oral y escrita.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de las máquinas, los equipos y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> <li>› Selección de las herramientas, las máquinas y los equipos.</li> <li>› Puesta a punto de las herramientas, las máquinas y los equipos.</li> <li>› Uso racional de los insumos y de la energía.</li> </ul>

## Escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas, los equipos y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Selección de las herramientas, las máquinas y los equipos.				
Puesta a punto de las herramientas, las máquinas y los equipos.				
Uso racional de los insumos y de la energía.				

## BIBLIOGRAFÍA

### Dibujo técnico

**Instituto Nacional de Normalización.** (1993). *NCh 2204 Of. 1993 ISO 1660. Dibujo técnico: perfiles: dimensionamiento y tolerancias.* Santiago de Chile: Autor.

**Ensidesa.** (1990). *Bases de cálculo: dimensionamiento de elementos estructurales.* Madrid: Ensidesa.

**Escudero, F.** (2002). *Análisis de la metodología y estrategia de presentación de reclamos en el montaje industrial chileno.* (Tesis Magister en Ciencias de la Ingeniería). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

**Instituto Nacional de Normalización.** (1993). *NCh 2219 Of. 1993 ISO 5261: Dibujo técnico para estructuras metálicas.* Santiago de Chile: Autor.

**Instituto Nacional de Normalización.** (1997). *NCh 2379/1 Of. 1997 ISO 4157-1: Dibujos técnicos. Soldaduras. Representación simbólica en dibujos.* Santiago de Chile: Autor.

**Instituto Mexicano de la Construcción en Acero.** (2002). *Manual de construcción en acero-DEP: diseño por esfuerzos permisibles.* México: Limusa-Noriega, IMCA.

### Estructuras metálicas

**Monfort, J.** (2011). *Estructuras metálicas para edificación: adaptado al CTE.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

**Pellicer, D.** (2002). *Construcción de estructuras metálicas.* Madrid: Bellisco.

**Urbán, P.** (2010). *Construcción de estructuras metálicas.* Alicante: Club Universitario.

### Metrología

**Instituto Nacional de Normalización.** (2010). *NCh 2450 Of. 2010 ISO/IEC Guide 99:2007. Vocabulario internacional de metrología: conceptos fundamentales y generales.* Santiago de Chile: Autor.

## Seguridad industrial

**Mancera, M.** (2012). *Seguridad e higiene industrial*. Bogotá: Alfaomega colombiana.

## Seguridad industrial y medioambiente

**Instituto Nacional de Normalización.** (2013). *NCh ISO 31010 Of. 2013. Gestión de riesgos: técnicas de evaluación de riesgos*. Santiago de Chile: Autor.

**Horwitz, H.** (2007). *Soldadura: Aplicaciones y práctica*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Pender, A.** (1999). *Soldadura (3ª ed.)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Asociación Chilena de Seguridad.** (2014). *Seguridad Industrial*. Recuperado de <http://www.achs.cl/portal/Paginas/Home.aspx>

**CAP.** (2014). *Procesamiento de Acero*. Recuperado de: <http://www.cap.cl>

**INDURA.** (2014). *Catálogo de Máquinas y herramientas*. Recuperado de <http://www.indura.cl>

**ACAR SA.** (2014). *Catálogo de Equipos y Servicios*. Recuperado de <http://www.acar.cl/site/PDF/CatalogofinalACAR.pdf>

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

# 7. Protección de estructuras y tratamientos de residuos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo de 190 horas se busca que los y las estudiantes aprendan a conocer y seleccionar diferentes productos para tratar y proteger las superficies de estructuras metálicas contra agentes contaminantes y evitar la contaminación del medioambiente.

Así, se espera que sean capaces de planificar las actividades de tratamiento de protección de una estructura metálica de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto y las normas vigentes; elaborar una lista secuencial de los elementos de la estructura que hay que preparar, de acuerdo al tratamiento de protección y terminación; calcular la cantidad de material que se debe usar para limpiar; preparar la superficie que hay que tratar; y determinar qué herramientas y equipos se deben usar en la preparación, tratamiento y terminación de la superficie de la estructura metálica. Además, se pretende que logren delimitar la zona en que se efectuará el trabajo; preparar las materias primas para el proceso abrasivo de limpieza superficial, tratamiento y terminación de acuerdo a las instrucciones de catálogos, la orden de trabajo y las especificaciones técnicas del proyecto; verificar que las herramientas y los equipos que se van a usar sean los adecuados y funcionen bien;

preparar las máquinas y los equipos específicos para el arenado, el granallado y el decapado; y proteger las áreas y superficies de diversos elementos antes de aplicar los solventes, los anticorrosivos y las pinturas. También se busca que sean capaces de limpiar las superficies metálicas con el equipamiento adecuado y de aplicar los distintos materiales para proteger y efectuar la terminación de la estructura metálica de acuerdo a las mezclas de pinturas y los tiempos de secado, utilizando las máquinas, los equipos y las herramientas apropiadas. Asimismo, se espera que puedan elaborar un informe de las tareas realizadas, en el que además señalen los problemas detectados y las soluciones aplicadas.

Adicionalmente, se pretende que logren identificar cuáles de los materiales empleados son peligrosos para la salud y el medioambiente, decidir en qué lugar acopiarlos, elaborar un plan de manejo de residuos químicos y desechos de los trabajos efectuados, y verificar que su transporte cumpla con la normativa vigente y las medidas de seguridad y de prevención de riesgos. Por último, se busca que sean capaces de redactar un informe técnico del tratamiento y del transporte de dichos residuos y desechos.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 7 · PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y TRATAMIENTOS DE RESIDUOS		190 HORAS	CUARTO MEDIO		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD					
<p><b>OA 7</b> Ejecutar tratamientos de protección de elementos de construcciones metálicas, mediante anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados y respetando las normas de higiene, seguridad industrial y medioambiente.</p> <p><b>OA 8</b> Realizar el tratamiento de residuos y desechos de las construcciones metálicas, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medioambiente.</p>					
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS			
<p><b>1.</b> Programa en forma digital las actividades de tratamiento de protección de una estructura metálica, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	<p><b>1.1</b> Elabora una lista digital, detallada y secuencial de los elementos de la estructura a preparar, de acuerdo al tratamiento de protección y terminación señalado en las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de prevención de riesgos y medioambientales.</p>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	
	<p><b>1.2</b> Cubica la cantidad de material a utilizar en la limpieza y preparación de la superficie y en el tratamiento de protección y terminación, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>		
	<p><b>1.3</b> Selecciona todas las herramientas y todos los equipos a utilizar en la preparación, el tratamiento y la terminación de la superficie de la estructura metálica, según la orden de trabajo, las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de seguridad y medioambientales.</p>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>K</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Prepara el lugar de trabajo y verifica que los insumos, las herramientas y los equipos a utilizar cumplan con los requisitos correspondientes, según las especificaciones del proyecto, las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	<p><b>2.1</b> Bosqueja, en formato digital, la delimitación de las zonas de trabajo para la preparación y el tratamiento de la estructura metálica, de acuerdo a las normas de seguridad y medioambientales.</p>	<p><b>A</b>      <b>B</b>      <b>C</b></p> <p><b>H</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.2</b> Prepara y calcula las materias primas para el proceso abrasivo de limpieza superficial, tratamiento y terminación, de acuerdo a las instrucciones de los catálogos, la orden de trabajo y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>2.3</b> Verifica que las herramientas, los equipos y las máquinas a utilizar en la preparación, el tratamiento y la terminación de la superficie de la estructura metálica cumplan con las indicaciones establecidas en el manual del fabricante y las normas de seguridad y de calidad.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Aplica técnicas de limpieza y protección de superficies de estructuras metálicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de seguridad medioambientales y de calidad vigentes.</p>	<p><b>3.1</b> Prepara las máquinas, los equipos, las herramientas y los elementos de protección personal pertinentes para el arenado, granallado y decapado, de acuerdo a la información investigada, las recomendaciones del fabricante, los catálogos, las especificaciones técnicas y las normas de calidad y seguridad vigentes.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>3.2</b> Protege las áreas y superficies de estructuras metálicas aplicando solventes, anticorrosivos y pinturas, y utilizando implementos de protección personal y del entorno, de acuerdo a las normas medioambientales y de seguridad.</p>	<p><b>B</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Limpia las superficies metálicas utilizando eficientemente los insumos, las herramientas, las máquinas y los equipos adecuados, según las pautas de trabajo y las normas de seguridad, medioambientales y de calidad.</p>	<p><b>B</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.4</b> Aplica distintos materiales utilizando eficientemente los insumos, las máquinas, los equipos y las herramientas para la protección y terminación de la estructura metálica, según las mezclas de pinturas y el tiempo de secado, de acuerdo a la orden de trabajo, las especificaciones técnicas del proyecto, las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	<p><b>B</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.5</b> Realiza la mantención de las máquinas, las herramientas y los equipos utilizados según los procedimientos establecidos en el manual del fabricante, respetando las normas de seguridad y medioambientales.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>I</b> <b>K</b></p>
	<p><b>3.6</b> Elabora un informe en el formato establecido, del proceso de preparación, tratamiento y terminación de las superficies de la estructura metálica, en el que señala las causas y soluciones de todos los problemas encontrados.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
<p><b>4.</b> Programa en formato digital todas las actividades de tratamiento de residuos y desechos de las construcciones metálicas, de acuerdo a las normas medioambientales vigentes.</p>	<p><b>4.1</b> Determina los materiales peligrosos para la salud y para el medioambiente, utilizados en los trabajos de corte, soldadura, preparación, protección y terminación de la superficie de elementos estructurales, y elabora un informe en formato digital al respecto, a partir de las normas de seguridad y medioambiente.</p>	H	I	K
	<p><b>4.2</b> Selecciona el lugar y el procedimiento de acopio más apropiado para los materiales peligrosos para la salud y el medioambiente, de acuerdo a las normas medioambientales y de seguridad.</p>	I	K	
	<p><b>4.3</b> Elabora en formato digital un plan de manejo de residuos químicos de acuerdo a las normas de seguridad y medioambientales vigentes.</p>	H	I	K
<p><b>5.</b> Ejecuta cuidadosamente el tratamiento de residuos y desechos de construcciones metálicas, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medioambiente y previniendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>5.1</b> Ejecuta el plan de manejo de residuos químicos y desechos de trabajos en construcciones metálicas de acuerdo a las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	C	I	K
	<p><b>5.2</b> Revisa que el transporte de los residuos y desechos de trabajos en construcciones metálicas cumplan con la normativa vigente de calidad y de medioambiente.</p>	C	I	
	<p><b>5.3</b> Dispone la ubicación de los residuos y desechos de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de manejo.</p>	B	I	
	<p><b>5.4</b> Elabora un informe digital del tratamiento y transporte de residuos y desechos de acuerdo a las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	H	I	K

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Protección de estructuras y tratamientos de residuos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Secuencia de preparación y aplicación de elementos de protección
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Programa en forma digital las actividades de tratamiento de protección de una estructura metálica, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas medioambientales y de seguridad vigentes.	1.1 Elabora una lista digital, detallada y secuencial de los elementos de la estructura a preparar, de acuerdo al tratamiento de protección y terminación señalado en las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de prevención de riesgos y medioambientales.
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

#### Docente:

- › Prepara una guía con los tipos de tratamientos de limpieza y protección de materiales sin entregar sus nombres, para que las y los estudiantes puedan rescatar sus aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Alista un set de elementos para aplicarles tratamientos de limpieza y protección en el taller.
- › Prepara un set de máquinas y equipos utilizados en limpieza y protección en el taller.
- › Crea una planilla digital en la que se indican los elementos de los planos que serán tratados de acuerdo a su secuencia de limpieza y protección.

#### Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de planos.
- › Set de máquinas de limpieza.
- › Materiales de protección de los elementos del plano.



7.

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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Da las instrucciones para trabajar en el taller.</li><li>› Da las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, e indican el nombre de los tipos de tratamientos de limpieza y protección de materiales usados en los elementos de cada plano, basándose en sus experiencias personales.</li><li>› Visitan el taller y manipulan materiales de protección. Realizan una simulación del uso de las máquinas y equipos que se utilizan en la limpieza y protección de elementos.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación e ingresan a las páginas web sugeridas para investigar sobre los símbolos que aparecen en los planos y sobre los materiales, las máquinas y los equipos que se utilizan en la limpieza y protección de los elementos metálicos.</li><li>› Ingresan en la planilla digital los antecedentes solicitados, como la secuencia de limpieza, el tipo de máquina de limpieza y los materiales de protección.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Asisten al taller y llevan a cabo un ejercicio práctico de simulación con una máquina y un equipo, de acuerdo a la investigación realizada en limpieza y aplicación de material protección.</li><li>› Señalan las máquinas a utilizar en la limpieza según los materiales que indican los planos y la aplicación del material de protección.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comenta la importancia de realizar una limpieza y aplicación de elementos de protección periódica a las máquinas y herramientas, resaltando el aumento en su vida útil y la prevención de accidentes laborales.</li><li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Protección de estructuras y tratamientos de residuos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Delimitación de zona de trabajo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Prepara el lugar de trabajo y verifica que los insumos, las herramientas y los equipos a utilizar cumplan con los requisitos correspondientes, según las especificaciones del proyecto, las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	<p>2.1 Bosqueja, en formato digital, la delimitación de las zonas de trabajo para la preparación y el tratamiento de la estructura metálica, de acuerdo a las normas de seguridad y medioambientales.</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:

- › Prepara una presentación digital o video en el que se muestra cómo se delimita una zona de trabajo para la preparación y el tratamiento de la estructura metálica.
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Alista el taller con máquinas, equipos, herramientas, instrumentos de medición, huincha de medir y para medir espesor de pintura, elementos de protección personal, planos, catálogos, especificaciones técnicas, elementos metálicos para el tratamiento de limpieza y recubrimiento (planchas y perfiles metálicos) y materiales para la delimitación según las normas de seguridad y medioambientales.

##### Recursos:

- › Multimedia.
- › Equipos.
- › Herramientas.
- › Instrumentos de medición.
- › Mesón de trabajo.
- › Planchas y perfiles metálicos.
- › Planos, catálogos y especificaciones técnicas.
- › Biombos.
- › Planchas de OCB o planchas de cholguán para delimitar la zona de trabajo.



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>› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li><li>› Corrige y retroalimenta la información entregada por estudiantes, particularmente con respecto a las normas de seguridad en la preparación y protección de los elementos metálicos.</li><li>› Realiza una demostración, paso a paso, del proceso de delimitación de la zona de trabajo, en la que pone especial énfasis en la consideración de las normas de seguridad y medioambientales indicadas en los planos, en las especificaciones técnicas y los catálogos.</li><li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en el proceso de delimitación para la preparación de limpieza y recubrimiento de los elementos metálicos.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan el video y anotan las ideas principales de este.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos y medioambientales que deben considerar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li><li>› Con los planos de despiece de los elementos metálicos en mano, delimitan la zona de trabajo, teniendo en cuenta las normas de seguridad y medioambientales y el tipo de equipo a usar.</li><li>› Explican y argumentan el proceso que siguieron para delimitar la zona de trabajo.</li><li>› Repiten el proceso de delimitación con diferentes elementos metálicos 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 un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de delimitación de la zona de preparación y de recubierta de los elementos metálicos, además de señalar las medidas de seguridad y medioambientales aplicadas.</li><li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Protección de estructuras y tratamientos de residuos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Prepara el lugar de trabajo y verifica que los insumos, las herramientas y los equipos a utilizar cumplan con los requisitos correspondientes, según las especificaciones del proyecto, las normas medioambientales y de seguridad vigentes.</p>	<p><b>2.1</b> Bosqueja, en formato digital, la delimitación de las zonas de trabajo para la preparación y el tratamiento de la estructura metálica, de acuerdo a las normas de seguridad y medioambientales.</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> <p><b>B</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><b>K</b> 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> <p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

7.

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Ejercicio práctico de delimitación de la zona de trabajo, en el que se deben considerar las normas de seguridad y medioambientales, además del tipo de máquinas, equipos y herramientas a usar. Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad, la información de los planos y las especificaciones técnicas y explican el proceso realizado en forma oral y escrita.</p>	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aplicación de normas de seguridad.</li> <li>› Aplicación de normas ambientales.</li> <li>› Comunicación clara en forma verbal y escrita.</li> <li>› Trabajo prolijo.</li> <li>› Cumplimiento de los plazos establecidos.</li> <li>› Aplicación de la información.</li> <li>› Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas.</li> <li>› Respeto por las normas de comportamiento.</li> <li>› Aplicación de la secuencia adecuada para el tratamiento de una estructura.</li> <li>› Delimitación de la zona de trabajo.</li> <li>› Uso adecuado de los insumos.</li> </ul>

## Escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de los plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Aplicación de la secuencia adecuada para el tratamiento de una estructura.				
Delimitación de la zona de trabajo.				
Uso adecuado de los insumos.				

## BIBLIOGRAFÍA

**Alliende, F.** (1996). *Manual de manejo de residuos solidos industriales*. Santiago de Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente.

**Bustamante, M.** (2007). *Interpretación y recomendaciones de la ordenanza general de urbanismo y construcción: protección contra el fuego de estructuras de acero*. Santiago de Chile: Corporación Instituto Chileno del Acero.

**Cifuentes, G.** (2006). *Fundamentos de corrosión y protección de materiales*. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile.

**ENSIDESA.** (1991). *Protección anticorrosiva, fabricación, montaje*. Oviedo: Autor.

**García, J.** (2011). *Tratamientos de residuos* (conforme a la Nueva ley 2/2011) [CD]. Pamplona: DAPP.

**Ortiz, J., Villa, J. y Llamazares de la Punte, E.** (1989). *La seguridad de las estructuras de acero ante el incendio*. Oviedo: ENSIDESA.

### Sitios web recomendados

**Acero Cuello Hijos Ltda.** (2013). *Seguridad Industrial*. Recuperado de: <http://www.acerocuellarehijos.com>.

**Instituto Tecnológico Metalmecánico.** (2014). *Observatorio Tecnológico*. Recuperado de <http://www.aimme.es/informacion/informativo/index.asp?pag=2>.

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

# 8. Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas

## INTRODUCCIÓN

Para materializar un proyecto de construcciones metálicas, se debe conocer, por un lado, la forma de calcular la cantidad de material y de mano de obra, además de las herramientas y los equipos necesarios y, por otro, se debe cuantificar los costos directos e indirectos para saber el monto de inversión de cada proyecto a desarrollar. De esta manera, en este módulo de 114 horas se busca que los y las estudiantes aprendan a calcular con exactitud la cantidad de recursos, materiales y mano de obra necesaria para cada proyecto de construcción.

Así, se espera que sean capaces de cubicar materiales utilizando fórmulas básicas matemáticas (longitud, superficie, volumen) de elementos geométricos regulares e irregulares, basándose en los planos y las especificaciones técnicas del proyecto. Asimismo, se pretende que logren elaborar una lista de las partes y piezas necesarias, identificar las distintas unidades de medida en las que se pueden expresar respectivamente, y efectuar las conversiones de unidades necesarias, según la unidad de medida de venta de cada material (catálogos de venta), los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

También se busca que puedan calcular el rendimiento y la pérdida de cada material y recurso de acuerdo a los formatos de venta y los tipos de soldadura, de unión y bisel; analizar qué equipos, herramientas y maquinarias se necesitan; calcular el rendimiento de la mano de obra para cada actividad; y revisar los costos directos e indirectos, los gastos generales y las utilidades, luego de haber analizado los precios unitarios considerando los respectivos rendimientos de los materiales y de la mano de obra. Finalmente, se espera que sean capaces de elaborar un informe con el presupuesto detallado, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · CUBICACIÓN DE MATERIALES E INSUMOS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		114 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 9</b> Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos de construcciones metálicas, considerando los planos y las especificaciones técnicas de la obra.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Cubica todos los materiales, insumos y elementos de estructuras metálicas a utilizar según principios matemáticos y los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	<b>1.1</b> Elabora, con apoyo de las TIC, una lista digital de las partes y piezas necesarias, de acuerdo a las distintas unidades de venta de cada material (catálogos), según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	<b>A</b>	<b>B</b> <b>H</b>
	<b>1.2</b> Calcula en planilla de cálculo todos los materiales según la lista elaborada, utilizando fórmulas básicas de matemáticas (longitud, superficie, volumen) de elementos geométricos regulares e irregulares, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	<b>B</b>	<b>H</b>
	<b>1.3</b> Calcula el peso total de la estructura en kilogramos, según el plano y registra los datos en planilla de cálculo.	<b>B</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
2.	Calcula el rendimiento de cada material y recurso utilizado en la construcción de estructuras metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	<b>2.1</b> Determina el rendimiento y la pérdida de cada material (chapas, perfiles, tubos y planchas) e insumos de una estructura metálica de acuerdo al formato de venta de estos, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y registra los datos en planilla de cálculo.	B	H
		<b>2.2</b> Registra en planilla de cálculo el rendimiento por metro lineal de cada unión, dependiendo del tipo de soldadura, tipo de unión y bisel, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.	B	H
3.	Ejecuta un análisis, con apoyo de las TIC, de los precios unitarios y presupuesto de cada partida de construcciones metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto y los catálogos de los distribuidores.	<b>3.1</b> Registra en planilla de cálculo el rendimiento de la mano de obra, de acuerdo a los tiempos de uso de la máquina, el equipo y la herramienta para cada actividad, según los planos y especificaciones técnicas del proyecto.	B	H
		<b>3.2</b> Registra en una planilla de cálculo tres cotizaciones de diferentes proveedores, obtenidas por medio de las TIC, de los insumos y materiales a utilizar según los planos y especificaciones técnicas.	B	H
		<b>3.3</b> Formula un análisis de precios unitarios, considerando los respectivos rendimientos, tanto de materiales como de mano de obra, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.	B	
		<b>3.4</b> Calcula los costos directos e indirectos, los gastos generales y las utilidades, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas del proyecto.	B	
		<b>3.5</b> Redacta un informe detallado en formato digital del presupuesto, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	B	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Materiales y sus unidades de venta
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	3 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Cubica todos los materiales, insumos y elementos de estructuras metálicas a utilizar según principios matemáticos y los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.	1.1 Elabora, con apoyo de las TIC, una lista digital de las partes y piezas necesarias, de acuerdo a las distintas unidades de venta de cada material (catálogos), según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.
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

#### Docente:

- › Prepara una guía de las partes y piezas según los planos, para cuantificar los materiales, sin colocar los nombres de las piezas para que cada estudiante pueda rescatar sus aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Alista el set de planos.
- › Crea una planilla digital para registrar los materiales y sus unidades de venta.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar las unidades de venta de cada material.

#### Recursos:

- › Papel.
- › Set de planos.
- › Calculadoras.
- › Sala de computación con internet.



8.

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>› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.</li><li>› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía e indican el nombre de las piezas o números, cantidades y dimensiones, de acuerdo a sus experiencias personales o aprendizajes previos.</li><li>› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan los materiales que señalan los planos y sus unidades de venta.</li><li>› Ingresan en la planilla digital los antecedentes solicitados, como los materiales y sus unidades de venta.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señalan el número de pieza, los materiales y sus unidades de venta, según el plano.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Destaca la importancia de conocer a cabalidad los materiales, el número de pieza y las unidades de venta, según el plano.</li><li>› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.</li></ul>



## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Rendimiento y pérdida de materiales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	3 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Calcula el rendimiento de cada material y recurso utilizado en la construcción de estructuras metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p>2.1 Determina el rendimiento y la pérdida de cada material (chapas, perfiles, tubos y planchas) e insumos de una estructura metálica de acuerdo al formato de venta de estos, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y registra los datos en planilla de cálculo.</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:

- › Prepara una presentación digital o un video en que se muestre un ejercicio práctico en una planilla digital, en el que se registre el rendimiento y las pérdidas de material.
- › Define los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para desarrollar la actividad.
- › Prepara la sala de computación cargando la planilla digital en los computadores, además de las especificaciones técnicas, los planos y los catálogos de materiales.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Sala de computación.
- › Escalímetros.
- › Calculadora.
- › Catálogos de materiales.
- › Especificaciones técnicas.
- › Planos.

8.

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>› Expone la presentación digital o video preparado, en el que se muestra un ejercicio práctico en una planilla digital, ejemplificando cómo registrar el rendimiento y las pérdidas de material, de acuerdo a la información proporcionada por un plano.</li><li>› Posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.</li><li>› Corrige y retroalimenta la información entregada por sus estudiantes, particularmente con respecto a las operaciones básicas de matemáticas.</li><li>› Realiza una demostración, paso a paso, del proceso de cálculo de rendimiento y las posibles pérdidas de materiales que se producen por sus formatos de venta, según un ejemplo de un plano y las especificaciones técnicas.</li><li>› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en el proceso de cálculo de rendimiento y pérdida de materiales.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Observan la demostración del uso de la planilla digital y anotan todas las actividades en el orden secuencial que mostró su docente de este proceso.</li><li>› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar y las actitudes que deben adoptar.</li><li>› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.</li><li>› Con los planos, los catálogos y las especificaciones técnicas en mano, realizan el cálculo de rendimiento y de posibles pérdidas de materiales.</li><li>› Explican y argumentan el resultado de los rendimientos y de las pérdidas de materiales que obtuvieron.</li><li>› Repiten el proceso de cálculo con un plano diferente 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 la planilla digital mediante proyector, los cálculos y los resultados de ellos, y que expliquen y argumenten el proceso de cálculo de rendimiento y de pérdida de materiales.</li><li>› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Cubicación de materiales e insumos en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Calcula el rendimiento de cada material y recurso utilizado en la construcción de estructuras metálicas, de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p>	<p><b>2.1</b> Determina el rendimiento y la pérdida de cada material (chapas, perfiles, tubos y planchas) e insumos de una estructura metálica de acuerdo al formato de venta de estos, según los planos y las especificaciones técnicas del proyecto, y registra los datos en planilla de cálculo.</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>	<p><b>B</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>
Selección de cómo evaluar			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Ejercicio práctico de cálculo de rendimiento y posibles pérdidas de materiales con los planos, los catálogos y las especificaciones técnicas en mano. Las y los estudiantes aplican la información de los planos y las especificaciones técnicas, y explican el proceso realizado en forma oral y escrita.</p>		<p>Lista de cotejo.</p> <p>Criterios para la elaboración del reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Interpreta planos, sus especificaciones técnicas y catálogos, de acuerdo a las instrucciones solicitadas.</li> <li>› Los datos de los cálculos solicitados están correctos.</li> <li>› Cumple con las normas de procedimiento establecidas.</li> <li>› Explica de manera oral el proceso de cálculo realizado.</li> <li>› Cumple con los tiempos establecidos.</li> </ul>	

8.

## BIBLIOGRAFÍA

**CEAC.** (1982). *Cubicación y resistencia de materiales*. Barcelona: Autor.

**Hernández, E. y Vacas, J. M.** (1997). *Problemas de estructuras metálicas: cálculo de secciones y piezas metálicas* (según NBE-EA-95). Granada: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

**MADIAactive.** (2011). *Manual AutoCAD 2011*. Barcelona: Marcombo.

**Serie Manuales Delmar.** (1968). *Lectura de planos de taller: curso preliminar*. México: Reverté.

## Sitios web recomendados

**Sodimac.** (2014). *Manual Constructor*.

Recuperado de: [http://sodimac.scene7.com/s7/brochure/flash\\_brochure.jsp?company=SodimacCL&sku=1construccion&config=SodimacCL/eCatalog9&locale=en&image=SodimacCL/1construccionhttps://www.youtube.com/watch?v=RWIqkN\\_rsfU&feature=youtube\\_gdata](http://sodimac.scene7.com/s7/brochure/flash_brochure.jsp?company=SodimacCL&sku=1construccion&config=SodimacCL/eCatalog9&locale=en&image=SodimacCL/1construccionhttps://www.youtube.com/watch?v=RWIqkN_rsfU&feature=youtube_gdata).

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



# Módulo común:

## Emprendimiento y empleabilidad

### INTRODUCCIÓN

A diferencia de los otros módulos, este responde a Objetivos de Aprendizaje Genéricos y no a los de Especialidad. Al finalizar, se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado las competencias necesarias para:

- › Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes y personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- › Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
- › Participar en diversas situaciones de aprendizaje, formales e informales, y calificarse para desarrollar mejor su trabajo actual o bien para asumir nuevas tareas o puestos de trabajo, en una perspectiva de formación permanente.
- › Empezar iniciativas útiles en los lugares de trabajo o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para hacerlos viables.
- › Tomar decisiones financieras bien informadas, con proyección a mediano y largo plazo, respecto del ahorro, especialmente, del ahorro previsional, de los seguros, y de los riesgos y oportunidades del endeudamiento crediticio así como de la inversión.

Todas estas capacidades son muy relevantes para asegurar la empleabilidad y para generar condiciones personales para el emprendimiento en estudiantes de las especialidades de Formación Técnico-Profesional.

En este contexto, se considerará la siguiente definición de *empleabilidad*: “La empleabilidad se entiende como el conjunto de aptitudes y de actitudes que brindan a un individuo la oportunidad de ingresar a un puesto de trabajo y además de permanecer y progresar en él” (Campos, 2003, p. 3).

En cuanto al concepto de *emprendimiento*, el Centro Internacional para la Educación y Formación Técnica y Profesional –UNEVO–, perteneciente a la Unesco, señala que es una competencia clave en el proceso educativo, en la medida que permite transformar ideas en acciones, potenciando la creatividad y la seguridad en sí mismos para lograr las metas que se proponen (UNEVO, 2006).

Otras descripciones del concepto *emprendimiento* llevan a concluir que se trata de un proceso dinámico, una actividad intencionada que debe ayudar a las personas al desarrollo e integración de sus capacidades de pensar, establecer relaciones, determinar pautas, inferir conclusiones y descubrir situaciones y consecuencias.

De esta manera, en el módulo de Emprendimiento y empleabilidad se busca que los y las estudiantes desarrollen su capacidad emprendedora, observando la realidad y descubriendo nuevas posibilidades de construirla, a partir de formas innovadoras de trabajo y haciendo uso de sus capacidades creativas. Además, se espera que comprendan los principales códigos formales e informales que regulan el trabajo y cómo la ley chilena participa de esta regulación, y que comprendan las relaciones de empleados y empleadores, de modo que puedan poner en práctica las competencias de emprendimiento dentro de este contexto.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO COMÚN · EMPRENDIMIENTO Y EMPLEABILIDAD		76 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
<i>(Este módulo, en su diseño inicial, no está asociado a Objetivos de Aprendizaje de la Especialidad, sino a Genéricos. No obstante, para su desarrollo, puede asociarse a un Objetivo de la Especialidad como estrategia didáctica).</i>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	<b>1.1</b> Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).	B J	H I
	<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	B J	C H
	<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	A	C J
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	A L	C J
	<b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).	C	D L

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.</p>	<p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>E</b></p> <p><b>J</b></p>
<p><b>2.</b> Maneja la legislación laboral y previsional chilena como marco regulador de las relaciones entre trabajadores y empleadores, identificando los derechos y deberes de ambas partes, tanto individuales como colectivos, y la reconoce como base para establecer buenas relaciones laborales.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>
	<p><b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>F</b></p>
	<p><b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.</p>	<p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>H</b></p>



APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
3.	Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.	3.1 Sistematiza información desde organismos y empresas especializadas en intermediación laboral que existen en su entorno, analizando las perspectivas laborales, sus propias condiciones laborales y las normativas relacionadas.	B	G	H
		3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i> , reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.	A	C	F
		3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.	A	E	H
		3.4 Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.	B	F	
		3.5 Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.	B	H	L
4.	Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.	4.1 Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.	B	G	H
		4.2 Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.	B	G	H
		4.3 Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.	B	G	H

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>2</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto
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 <sup>3</sup>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Lee el marco conceptual de la actividad.</li> <li>› Prepara el material para la realización de la actividad.</li> <li>› Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> <li>› Tarjetas del material didáctico.</li> </ul>

2 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Atrévete a Empezar*, específicamente, de la actividad N° 2 denominada “Tugar, tugar, salir a buscar oportunidades”. Se accede a este recurso y a las tarjetas señaladas en el siguiente enlace: [http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion\\_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento\\_AA-2.pdf](http://portal.becasycreditos.cl/usuarios/formacion_tecnica/File/2011/IMAGINA/Emprendimiento_AA-2.pdf).

3 Como alternativa, las y los estudiantes pueden llevar a cabo una investigación sobre las nuevas tendencias en el sector productivo asociado a su formación.

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><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Señala a sus estudiantes que actualmente es frecuente llevar a cabo ciertas acciones que antes no se hacían, como chatear, comunicarse por medio de redes sociales, salir de vacaciones de invierno, hacer uso de la medicina alternativa, entre otras.</li> <li>› Explica que estos cambios reflejan nuevas tendencias en la manera de vivir de las personas.</li> <li>› Le pide a los y las estudiantes que mencionen todas aquellas nuevas tendencias que puedan identificar y las escribe en la pizarra.</li> <li>› Solicita a sus estudiantes que se dividan en cuatro equipos de trabajo de igual número de participantes.</li> <li>› Entrega una hoja blanca a cada equipo.</li> <li>› Forma un abanico con el set de tarjetas del material didáctico y pide a un o una integrante de cada equipo que elija dos tarjetas al azar, para que junto con su grupo las analicen y escojan una para trabajar.</li> <li>› Explica que trabajarán con la tarjeta seleccionada y que deberán responder la interrogante que aparece en ella sobre una determinada tendencia.</li> <li>› Recuerda a sus estudiantes que el concepto <i>emprender</i> es amplio y que se relaciona con generar acciones que aporten valor para la propia vida o beneficios para otros, como la familia, el barrio, la escuela, etc.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En equipos, registran su respuesta en la hoja blanca recibida.</li> <li>› Exponen el trabajo del equipo al curso. En esta exposición, informan el tema que seleccionaron y el que descartaron, además de la respuesta que dieron a la pregunta de la tarjeta elegida.</li> <li>› Por <i>aplausómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Tarjetas con tendencias.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li> </ul>

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>4</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p>3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p>3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación

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:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:
  - Guía N° 1: Orientada al desarrollo del *curriculum vitae* (CV).
  - Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).
  - Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).
  - Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.
  - Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.

<sup>4</sup> La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada "Uno más uno". Se accede a este recurso y a las guías mencionadas en el siguiente enlace: <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

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

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

- › Se refiere al trabajo sobre el conocimiento de sí mismo o sí misma que se ha intencionado en la actividad de aprendizaje anterior, y cómo este conocimiento facilita identificar las propias habilidades y potencialidades, lo que, a su vez, aporta a la preparación de entrevistas de trabajo o en la postulación a fondos para un proyecto.
- › Explica que el CV (*curriculum vitae*) y un PE (proyecto de emprendimiento) son el material con el que se presentan a la vida laboral.
- › Pide a los y las estudiantes que se dividan en dos grupos, según la opción de trabajar en calidad de dependiente o de independiente. Quienes elijan estar en el grupo de dependientes trabajarán en preparar un CV, y quienes escojan estar en el grupo de independientes deberán preparar un PE.

**Estudiantes dependientes:**

- › Reciben la guía N° 1 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan el CV, reciben la guía N° 3, en la que deben identificar los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la elaboración del CV.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una entrevista laboral. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol de quien entrevista y del entrevistado (guía N° 4).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño en el rol de entrevistado.

**Estudiantes independientes:**

- › Reciben la guía N° 2 y la completan en el periodo de tiempo señalado por el o la docente.
- › Una vez que completan la guía N° 2, reciben la guía N° 3, en la que deben elegir los documentos necesarios, los lugares para obtenerlos y las personas que pueden apoyarlos en la definición de sus proyectos.
- › Comparten sus trabajos y se retroalimentan.
- › Cada participante se reúne con un compañero o compañera y, durante un tiempo muy acotado, simulan una presentación de proyecto. Para ello revisan la pauta con el guion básico del rol del presentador y de quien financia (guía N° 5).
- › Posteriormente, invierten los roles e intercambian las respectivas guías.
- › Terminada la simulación, intercambian opiniones sobre su desempeño como presentador de proyecto.

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

**Puesta en común**

**Docente:**

- › Señala las siguientes ideas fuerza:
  1. Cuide la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.
  2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.
  3. Vístase apropiadamente y cuide la higiene y la presentación personal.
  4. Pregunte cómo sigue el proceso.
  5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.
  6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.
- › Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones.

**Estudiantes:**

- › Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.
- › Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.

**Recursos:**

- › Resma de papel.
- › Guías de trabajo.

**CIERRE**

**Docente:**

- › Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.
- › De acuerdo a la experiencia de la w, enfatiza la idea de que la preparación para incorporarse al mundo laborarse requiere de un proceso planificado y sistemático que pasa por la construcción del CV o de un PE.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p><b>3.2</b> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> 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><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

MC

## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>A partir de la actividad anterior, las y los estudiantes preparan una guía de síntesis de la actividad (guía N° 6<sup>5</sup>) en la cual realizan un análisis de su desempeño, identificando fortalezas, dificultades durante la entrevista o presentación. En base a este análisis, elaboran una lista de desafíos que identifican para el futuro.</p> <p>Además, el o la docente efectúa una entrevista individual a cada estudiante, de al menos tres minutos, de acuerdo al grupo en el cual se inscribió (dependiente o independiente) y evalúa su desempeño.</p>	<p>Se sugiere emplear los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Pauta de corrección y retroalimentación de la guía N° 6.</li><li>› Pauta de cotejo con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y OAG A, C, E, F y H.</li><li>› Escala tipo Likert con indicadores que consideran los Criterios de Evaluación y el OAG E.</li></ul>

5 La presente actividad fue seleccionada de la guía *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*, específicamente, de la actividad N° 11 denominada “Uno más uno”. Se accede a este recurso y a la guía mencionada en el siguiente enlace: <https://risrm.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R.** (2011). *El emprendedor de éxito*. Madrid: McGraw-Hill.
- Bañares, L.** (1994). *Cultura de trabajo en las organizaciones*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Del Solar, S.** (2010). *Emprendedores en Aula. Santiago de Chile: FUNDAR y BID*.
- Emprendejuven.** (2013). *Empréndete: educación financiera*. Santiago de Chile: Autor.
- Fantuzzi, R.** (2008). *Me caí... ¿y qué? Testimonio de un mono porfiado*. Santiago de Chile: Ediciones Copygraph.
- Hisrich, R. D., Peters, M. P. y Shepherd, D. A.** (2010). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.
- Llano, C.** (1997). *Dilemas éticos de la empresa contemporánea*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Luna, A. R.** (2011). *Despierta el talento*. Madrid: LID.
- Ministerio de Educación.** (2009). *Cuaderno de gestión, IMAGINA: Atrévete a emprender*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Chile.
- Robbins, S. P.** (2004). *Comportamiento organizacional* (10ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación.
- Rodríguez, M. D.** (2005). *Diagnóstico organizacional*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Saieh, M. C.** (2010). *Derecho para el emprendimiento y los negocios. Los aspectos legales que un empresario debe conocer para generar ventajas competitivas*. Santiago de Chile: Ediciones UC.
- Sison, A.** (2003). *Liderazgo y capital moral*. Madrid: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). *Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa*. Revista Iberoamericana de Educación (nº 33).

Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales*.

Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo*. Edición actualizada de julio de 2013.

Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf)

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). Ley 19.496, *Normas sobre protección de los derechos de los consumidores*.

Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf)

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century*.

Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>

<http://planeconomico.com/vias-de-financiacion-para-las-pyme/>

<http://www.innovacion.gob.cl/etiqueta/innovacion-social/>

<http://www.aprendoaahorrar.com/cl/te-enseñamos/>

<http://www.emprendedores.cl/comunidad/>

<http://www.sii.cl/mipyme/emprendedor/index.html>

<http://www.viaemprende.cl/?finaciamiento>

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



