

Especialidad

# Montaje Industrial

Sector Construcción

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

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





Especialidad

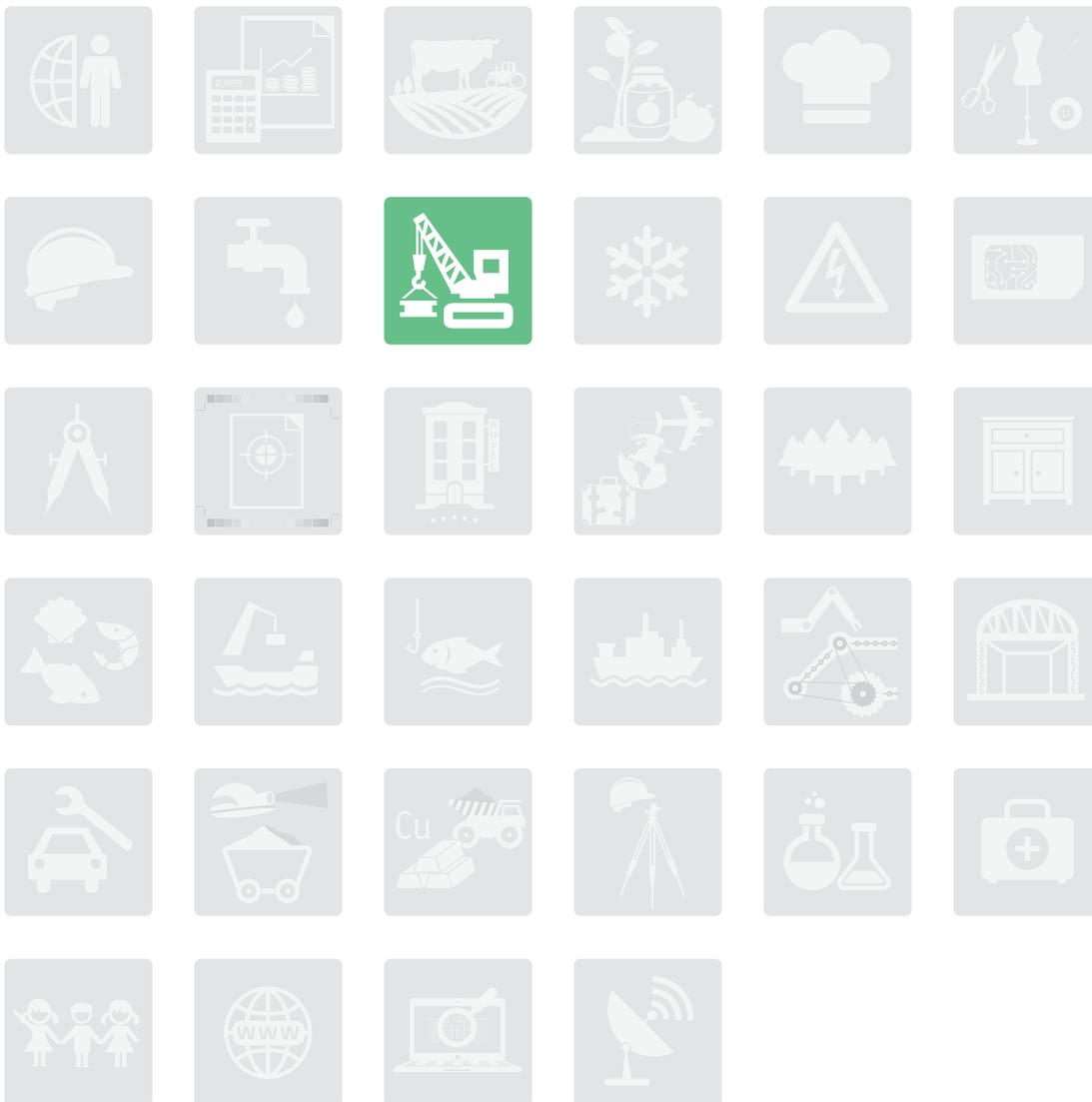
# Montaje Industrial

Sector Construcción

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

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



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD MONTAJE INDUSTRIAL

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 978-956-292-504-4

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   |
|  | 14  | Visión global del Programa de Estudio                   |
|  | 19  | Estructura de los módulos                               |
|  | 20  | Adaptación del Plan de Estudio                          |
|  | 21  | Orientaciones para implementar los Programas            |
|  | 26  | Orientaciones para la práctica profesional y titulación |
|  | 28  | Orientaciones para el uso de la libre disposición       |
|  | 31  | Orientaciones para la formación profesional dual        |
|  | 33  |   |
| <b>Módulos de la especialidad<br/>Montaje Industrial</b> |     |   |
| <b>Módulo 1</b>  | 34  | Unión y reparación de elementos metálicos               |
| <b>Módulo 2</b>  | 46  | Dibujo e interpretación de planos de montaje            |
| <b>Módulo 3</b>  | 56  | Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial   |
| <b>Módulo 4</b>  | 66  | Maniobras de levante de cargas                          |
| <b>Módulo 5</b>  | 74  | Tratamientos superficiales y manejo de residuos         |
| <b>Módulo 6</b>  | 84  | Fijación y montaje de elementos                         |
| <b>Módulo 7</b>  | 94  | Mantenimiento industrial                                |
| <b>Módulo 8</b>  | 100 | Cubicación de proyectos                                 |
| <b>Módulo común</b>                                      | 108 | 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

Durante los últimos años, nuestro país ha tenido un importante desarrollo en las áreas industriales, lo que ha generado un aumento en la cantidad de construcciones de infraestructura industrial, considerando los sectores minero, portuario, comercial, de almacenamiento y de obras civiles.

La característica principal de las obras correspondientes a montajes industriales consiste en que su estructura se compone principalmente de acero, además de elementos de hormigón armado y edificaciones básicas.

El aumento en la cantidad de construcciones de este tipo ha generado una alta demanda de trabajadores en esta área, quienes deben tener las competencias necesarias para realizar labores de ejecución técnicas y, así, asegurar la instalación correcta de todos los elementos que componen este tipo de proyectos, desde el trazado en terreno del lugar de emplazamiento de la estructura y la fijación de piezas de acero hasta la instalación de equipos.

Debido a lo anterior, el presente programa se desarrolla considerando aspectos fundamentales para entender los procesos constructivos y la ejecución de ellos, correspondientes al cumplimiento de la normativa, a las especificaciones técnicas, a la calidad del trabajo y a los aspectos de seguridad.

El desarrollo del programa comprende dos etapas. La primera de ellas aborda los procesos relacionados a la construcción de un montaje industrial, comenzando por la lectura de planos, seguido por la cuantificación de los materiales necesarios en la ejecución del proyecto de construcción de la estructura, considerando el trazado del terreno, montaje, fijación de piezas de igual y distinto material, y los tratamientos de protección del proyecto. La segunda etapa comprende los aspectos referentes a la instalación del equipamiento de edificaciones para uso industrial: las maniobras de izaje necesarias para el transporte y colocación de todas las instalaciones que componen la edificación, junto con la fijación y montaje de los equipos. También es necesario considerar los cálculos básicos para comprender el comportamiento estructural del proyecto y los elementos que lo componen.

Durante el desarrollo de las actividades descritas en el programa, es importante que las y los egresados hayan desarrollado competencias asociadas al trabajo en equipo al progreso en los campos de la comunicación oral y escrita, lo que les permite expresarse por medio de un lenguaje claro y técnico, además de asegurar una realización óptima y eficiente de su trabajo, considerando aspectos de calidad, seguridad y cuidados con el medio ambiente.

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 Montaje Industrial, 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 de forma oral y escrita 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 de 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, así como de 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 de Montaje Industrial para tercero y cuarto medio.

- 1** Leer y utilizar planos técnicos de montaje industrial y sus componentes, lecturas de simbología, instrumentos análogos y digitales, extrayendo información y realizando mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes.
- 2** Medir y calcular pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de matemática y física, utilizando instrumentos y equipos de metrología.
- 3** Trazar el área para las maniobras y la instalación del montaje de estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, de instrumentación y de aislamiento, de acuerdo a planos y procedimientos establecidos.
- 4** Unir y reparar elementos metálicos del montaje, mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, y mediante uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y normas de higiene, seguridad industrial y medio ambiente.
- 5** Ejecutar tratamientos de protección de componentes del montaje, mediante anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados, respetando las normas de higiene, seguridad industrial y medio ambiente.
- 6** Utilizar equipos de levante, técnicas de amarras, nudos y estiba, para izaje y traslado de piezas, aplicando normas de seguridad y de transporte para maniobras con componentes estáticos.
- 7** Fijar en su sitio estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, de instrumentación y de aislamiento, en colaboración con otros, utilizando herramientas y equipos apropiados, de acuerdo a instrucciones y especificaciones técnicas.
- 8** Realizar el mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad.
- 9** Realizar el tratamiento de residuos y desechos del montaje industrial, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.
- 10** Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos, considerando los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.

# Plan de Estudio

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD **MONTAJE INDUSTRIAL**

| NOMBRE DEL MÓDULO  | TERCERO MEDIO    | CUARTO MEDIO     |
|--|------------------|------------------|
|  | Duración (horas) | Duración (horas) |
| 1. Unión y reparación de elementos metálicos             | 228              |                  |
| 2. Dibujo e interpretación de planos de montaje          | 228              |                  |
| 3. Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial | 228              |                  |
| 4. Maniobras de levante de cargas                        | 152              |                  |
| 5. Tratamientos superficiales y manejo de residuos       |                  | 228              |
| 6. Fijación y montaje de elementos                       |                  | 152              |
| 7. Mantenimiento industrial                              |                  | 152              |
| 8. Cubicación de proyectos                               |                  | 228              |
| 9. Emprendimiento y empleabilidad                        |                  | 76               |
| Total  | 836              | 836              |

# Visión global del Programa de Estudio

| MÓDULO  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD  | APRENDIZAJES ESPERADOS  |
|---|---|---|
| <b>1.</b><br>Unión y reparación de elementos metálicos    | <b>OA 4</b><br>Unir y reparar elementos metálicos del montaje, mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, y mediante uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y a las normas de higiene, seguridad industrial y medio ambiente. | <b>1</b> Cumple con las condiciones de seguridad para reparar o unir estructuras metálicas en montaje.  |
|   |   | <b>2</b> Une y repara elementos metálicos del montaje, utilizando equipos de oxigás y arco manual, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad.  |
|   |   | <b>3</b> Realiza uniones de planchas, perfiles, tubos y estructuras de acero al carbono mediante soldadura con arco eléctrico, bajo gas protector con electrodo consumible MIG y MAG, de acuerdo a los planos, a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad. |
| <b>2.</b><br>Dibujo e Interpretación de planos de montaje | <b>OA 1</b><br>Leer y utilizar planos técnicos de montaje industrial y sus componentes, lecturas de simbología, instrumentos análogos y digitales, extrayendo información y realizando mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes.  | <b>1</b> Lee e interpreta planos de estructuras, de terreno y de edificación, utilizando las simbologías indicadas, según las especificaciones técnicas y la normativa vigente.   |
|   |   | <b>2</b> Utiliza la información contenida en un plano para determinar magnitudes, dimensiones, tipos de materiales, trazados de terreno, piezas y procesos del montaje industrial, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los estándares de calidad.                |
|   |   | <b>3</b> Realiza la lectura de instrumentos de medición análogos y digitales.   |
|   |   | <b>4</b> Realiza el levantamiento de información en terreno de forma minuciosa y prolija, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las características específicas de cada proyecto.  |

| MÓDULO   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD  | APRENDIZAJES ESPERADOS  |
|--|---|---|
| <p><b>3.</b><br/>Mediciones, Trazados y Cálculos de Montaje Industrial</p> | <p><b>OA 2</b><br/>Medir y calcular pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física, utilizando instrumentos y equipos de metrología.</p> <p><b>OA 3</b><br/>Trazar el área para maniobras de montaje de estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, de instrumentación y de aislamiento, de acuerdo a los planos y a los procedimientos establecidos.</p> | <p><b>1</b> Realiza mediciones de distancias, pesos y cargas, correspondientes a procesos de montaje industrial.</p> <p><b>2</b> Calcula distancias, pendientes y áreas, según información obtenida por mediciones y planimetría.</p> <p><b>3</b> Calcula pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física.</p> <p><b>4</b> Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de acuerdo a los requerimientos del proyecto y los procedimientos establecidos.</p> <p><b>5</b> Realiza el trazado de la infraestructura del proyecto según los planos y las especificaciones técnicas y de acuerdo a los procedimientos establecidos.</p> |
| <p><b>4.</b><br/>Maniobras de levante de cargas</p>                        | <p><b>OA 6</b><br/>Utilizar equipos de levante, técnicas de amarras, nudos y estiba, para izaje y traslado de piezas, aplicando las normas de seguridad y de transporte para maniobras con componentes estáticos.</p>   | <p><b>1</b> Utiliza equipos de levante para izaje y traslado de piezas, aplicando las normas de seguridad.</p> <p><b>2</b> Realiza técnicas de control de maniobras para izaje y traslado de piezas en montaje industrial, aplicando las normas de seguridad.</p>   |

| MÓDULO   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD  | APRENDIZAJES ESPERADOS   |
|--|---|--|
| <p><b>5.</b><br/>Tratamientos superficiales y manejo de residuos</p> | <p><b>OA 5</b><br/>Ejecutar tratamientos de protección de componentes del montaje mediante la utilización de anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados, respetando las normas de higiene industrial, de seguridad industrial y del medio ambiente.</p> <p><b>OA 9</b><br/>Realizar el tratamiento de residuos y desechos del montaje industrial, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p> | <p><b>1</b> Verifica especificaciones técnicas correspondientes a espesores, tipos de tratamientos, tiempos de secado y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> <p><b>2</b> Ejecuta tratamientos de protección de componentes del montaje, como equipos, ductos y cañerías, elementos estructurales, cubiertas y recubrimientos.</p> <p><b>3</b> Realiza el tratamiento de residuos y desechos de montaje industrial, de acuerdo a las normas de seguridad y considerando el cuidado ambiental y la normativa vigente.</p>   |
| <p><b>6.</b><br/>Fijación y montaje de elementos</p>                 | <p><b>OA 7</b><br/>Fijar en su sitio estructuras metálicas, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, hormigones prefabricados, calderería, de instrumentación y de aislamiento, en colaboración con otros, utilizando herramientas y equipos apropiados, de acuerdo a instrucciones y especificaciones técnicas.</p>  | <p><b>1</b> Fija estructuras metálicas, aplicando técnicas de montaje de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p><b>2</b> Fija cañerías industriales, utilizando técnicas de montaje de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p><b>3</b> Fija elementos de montaje eléctrico aplicando técnicas y procedimientos, de acuerdo a las normas de seguridad, los protocolos, los planos y/o las especificaciones técnicas.</p> <p><b>4</b> Fija equipos mecánicos aplicando técnicas de montaje, de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p><b>5</b> Aplica técnicas de montaje para fijar hormigones prefabricados, según planos y/o especificaciones técnicas, respetando los protocolos y las normas de seguridad.</p> |

| MÓDULO  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD  | APRENDIZAJES ESPERADOS   |
|---|---|--|
| <p><b>7.</b><br/>Mantenimiento Industrial</p> | <p><b>OA 8</b><br/>Realizar mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad.</p> | <p><b>1</b> Realiza, en forma meticulosa, un control diario de las condiciones de herramientas, maquinas, útiles, equipos y componentes que utiliza en las diversas faenas de montaje.</p> <hr/> <p><b>2</b> Realiza un mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad, previniendo situaciones de riesgo.</p> |
| <p><b>8.</b><br/>Cubicación de proyectos</p>  | <p><b>OA 10</b><br/>Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos, considerando los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.</p> | <p><b>1</b> Cubica materiales de manera prolija y exacta, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los excesos solicitados desde terreno.</p> <hr/> <p><b>2</b> Elabora un presupuesto de trabajo de forma prolija, basándose en lo solicitado por las especificaciones técnicas.</p>   |

| MÓDULO  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE ESPECIALIDAD  | APRENDIZAJES ESPERADOS  |
|---|---|---|
| <p><b>9.</b><br/>Emprendimiento y empleabilidad</p> | <p><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></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="899 260 1427 449">1 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.</li> <li data-bbox="899 480 1427 711">2 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.</li> <li data-bbox="899 743 1427 900">3 Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</li> <li data-bbox="899 932 1427 1110">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.</li> </ol> |

# 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 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 los y las 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 los y las 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 los y las 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.

1 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.

- 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 los y las 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  
**Montaje Industrial**

---

# 1. Unión y reparación de elementos metálicos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, que dura 228 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes aprendan a unir y reparar elementos metálicos del montaje mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, y mediante uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las normas de higiene, seguridad industrial y medio ambiente, según el tipo de obra y basándose en los planos y especificaciones técnicas.

De esta manera, los aprendizajes esperados para este módulo se orientan a desarrollar en los y las estudiantes las competencias necesarias para aplicar los instrumentos y los procedimientos para prevenir y evitar accidentes, reconocer los posibles riesgos y accidentes propios del trabajo, y usar correctamente los implementos de seguridad que se exigen en soldadura. También se pretende que logren organizar el área de trabajo y los equipos e insumos correspondientes, y que puedan cortar planchas, perfiles, tubos, cañerías, estructuras de acero carbono, con oxiacetilénico u otro tipo de gas. Además, se espera que sean capaces de efectuar uniones de planchas de acero, perfiles, tubos, cañerías y estructuras, detectar eventuales defectos mediante una inspección visual, y hacer mantenimiento básico a instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad, junto con verificar su buen funcionamiento.

Los temas claves en este módulo apuntan a realizar el trazado en terreno de una estructura, utilizar equipos análogos y digitales, hacer verificaciones en el montaje de la estructura de acuerdo a errores

de medición, cortar y soldar con oxiacetileno, soldar al arco eléctrico bajo gas protector con electrodo consumible (proceso MIG/MAG), soldar al arco eléctrico bajo gas protector con electrodo no consumible de tungsteno (proceso TIG), y el cumplimiento de las normas técnicas de soldadura y los procedimientos de seguridad y prevención de riesgo.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 1 · UNIÓN Y REPARACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS   |  | 228 HORAS                          | TERCERO MEDIO |
|--|--|------------------------------------|---------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD  |  |                                    |               |
| <p><b>OA 4</b><br/>Unir y reparar elementos metálicos del montaje mediante actividades de corte y soldadura en posición plana horizontal y vertical, utilizando equipos de oxigás y arco manual, soldadura TIG, MIG y MAG, y mediante uniones mecánicas, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y a las normas de higiene, seguridad industrial y medio ambiente.</p> |  |                                    |               |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |               |
| 1. Cumple con las condiciones de seguridad para reparar o unir estructuras metálicas en montaje.   | <p><b>1.1</b><br/>Utiliza correctamente los implementos de seguridad que se exigen en el trabajo de soldadura, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>   | K                                  |               |
|  | <p><b>1.2</b><br/>Identifica situaciones de riesgos específicas en el área de soldadura para montaje industrial y aplica los procedimientos de seguridad recomendados, según los procedimientos calificados de soldadura.</p>          | B                                  | K             |
|  | <p><b>1.3</b><br/>Utiliza los procedimientos calificados e instrumentos de control de riesgos y los protocolos documentados de seguridad y medio ambiente establecidos para las operaciones de soldadura en el montaje industrial.</p> | A                                  | B             |

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS          |
|--|---|---|
| <p><b>2.</b> Une y repara elementos metálicos del montaje, utilizando equipos de oxigás y arco manual, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad.</p> | <p><b>2.1</b><br/>Prepara y mantiene el área de trabajo, el equipo de corte y de soldeo y los insumos que se requieren para cortar y soldar, teniendo en consideración los procedimientos de seguridad, de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>  | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>               |
|  | <p><b>2.2</b><br/>Detecta y corrige los defectos de corte y soldadura que pueden presentarse mediante inspección visual, determinando las causas y consecuencias de acuerdo a las especificaciones técnicas, a la normativa vigente y a los planos del proyecto.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>               |
|  | <p><b>2.3</b><br/>Corta planchas, perfiles, tubos, cañerías y estructuras de acero carbono de forma prolija, utilizando equipo oxiacetilénico u otro tipo de gas teniendo en cuenta los parámetros de calidad establecidos, de acuerdo a los planos, a las especificaciones técnicas y a la normativa vigente.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>               |
|  | <p><b>2.4</b><br/>Realiza uniones de planchas de acero al carbono, de forma prolija, mediante soldeo al arco, en posiciones plana, horizontal y/o vertical, aplicando los parámetros de soldadura establecidos y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente, de acuerdo a los planos y a las especificaciones técnicas.</p> | <p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p> |
|  | <p><b>2.5</b><br/>Prepara y mantiene el área de trabajo, el equipo y los insumos que se requieren para soldar piezas con arco eléctrico con sistema MIG/MAG, contemplando los procedimientos de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>   | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>               |

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|---|---|------------------------------------|
| <p><b>3.</b> Realiza uniones de planchas, perfiles, tubos y estructuras de acero al carbono mediante soldadura con arco eléctrico bajo gas protector, con electrodo consumible MIG y MAG, de acuerdo a los planos, a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad.</p> | <p><b>3.1</b><br/>Detecta y corrige los defectos de soldadura MIG/MAG que pueden presentarse mediante inspección visual, determinando las causas y consecuencias de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los planos del proyecto.</p>  | <p><b>B</b></p>                    |
|   | <p><b>3.2</b><br/>Realiza uniones de planchas, perfiles, tubos y estructuras de acero al carbono, de forma prolija, mediante soldeo al arco con sistema MIG /MAG, utilizando alambre sólido o tubular, en posiciones plana, horizontal y/o vertical, según las especificaciones del plano de las piezas, aplicando los parámetros de soldadura establecidos y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.</p> | <p><b>B C K</b></p>                |
|   | <p><b>3.3</b><br/>Realiza uniones de soldadura en cañerías de acero de bajo contenido de carbono, de forma prolija, utilizando sistema de soldeo MIG/MAG, según las especificaciones del plano, aplicando los parámetros de soldadura establecidos y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.</p>  | <p><b>B C K</b></p>                |
|   | <p><b>3.4</b><br/>Prepara y mantiene el área de trabajo, el equipo y los insumos que se requieren para soldar piezas con arco eléctrico con sistema TIG, teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p>  | <p><b>B K</b></p>                  |
|   | <p><b>3.5</b><br/>Detecta y corrige los defectos de soldadura TIG que pueden presentarse mediante inspección visual y determina las causas y consecuencias de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los planos del proyecto.</p>  | <p><b>B K</b></p>                  |

| APRENDIZAJES ESPERADOS | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS          |
|------------------------|---|---|
|                        | <p><b>3.6</b><br/>Realiza uniones de planchas, perfiles, tubos y estructuras de acero al carbono, de forma prolija, mediante soldeo al arco con sistema TIG, en posiciones plana, horizontal y/o según las especificaciones del plano de las piezas, aplicando los parámetros de soldadura establecidos y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.</p>   | <p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p> |
|                        | <p><b>3.7</b><br/>Realiza uniones de soldadura en cañerías de acero de bajo contenido de carbono, en cañerías fijas e inclinadas a 45°, de forma prolija, mediante soldeo al arco con sistema TIG, según las especificaciones del plano de las piezas, aplicando los parámetros de soldadura establecidos y las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.</p> | <p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>K</b></p> |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Unión y reparación de elementos metálicos  |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Depósito de cordones de soldadura arco manual en posición plana (1G)   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 14 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p><b>2.</b><br/>Une y repara elementos metálicos del montaje, utilizando equipos de oxigás y arco manual, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad.</p> | <p>2.1 Prepara y mantiene el área de trabajo, el equipo de corte y de soldeo y los insumos que se requieren para cortar y soldar, teniendo en consideración los procedimientos de seguridad, de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p> <p>2.2 Detecta y corrige los defectos de corte y soldadura que pueden presentarse mediante inspección visual, determinando las causas y consecuencias de acuerdo a las especificaciones técnicas, a la normativa vigente y a los planos del proyecto.</p> <p>2.5 Prepara y mantiene el área de trabajo, el equipo y los insumos que se requieren para soldar piezas con arco eléctrico con sistema MIG/MAG, contemplando los procedimientos de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales.</p> |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS   | Demostración guiada<br>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 probetas de acero de al carbono de 200X100X10.
- › Redacta texto guía de procedimiento para el depósito de cordones de soldadura en posición plana (1G).

**Recursos:**

- › Sala de clases.
- › Proyector.
- › Video demostrativo.
- › Texto guía.
- › Taller de soldadura equipado con máquinas para soldar arco manual, soldadura E6011 Ø 1/8".
- › Probetas de acero al carbono (200X100X10).
- › Elementos de protección personal.



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

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>EJECUCIÓN</b> | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Presenta un video sobre el proceso de soldadura y realiza preguntas sobre este a sus estudiantes.</li><li>› Explica oralmente los pasos que se deben realizar para realizar uniones soldadas, considerando el uso de los implementos de seguridad (ETP).</li><li>› Explica las normas de seguridad que implica la soldadura.</li><li>› Determina los amperajes necesarios de la máquina de soldar y el tipo de electrodos necesarios para la soldadura considerando el material a soldar.</li><li>› Demuestra la manipulación correcta del portaelectrodo.</li><li>› Con sus implementos de seguridad, explica pasos a paso la forma de soldar y los riesgos que esto implica.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Cada estudiante realiza una demostración explicando los pasos y las prevenciones a considerar, a fin de resguardar la seguridad.</li><li>› Ejercitan en forma independiente hasta que logran dominar la técnica.</li></ul> |
| <b>CIERRE</b>    | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita a sus estudiantes depositar un cordón de soldadura en posición plana, el cual será sometido a un ensayo destructivo de doblado guiado para determinar en conjunto su resistencia característica y mecánica.</li></ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Unión y reparación de elementos metálicos   |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Realización de protocolo de trabajo seguro para labores de soldadura  |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 6 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>1.</b><br/>Cumple con las condiciones de seguridad para reparar o unir estructuras metálicas en montaje.</p>                  | <p>1.1 Utiliza correctamente los implementos de seguridad que se exigen en el trabajo de soldadura, de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p>1.2 Utiliza los procedimientos calificados e instrumentos de control de riesgos y los protocolos documentados de seguridad y medio ambiente establecidos para las operaciones de soldadura en montaje industrial.</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>› Genera un texto guía, en el que se destaca la importancia de la prevención de riesgos en las faenas de soldadura y cómo esta prevención es vital para cualquier tipo de trabajo con soldadura.</li> <li>› En el texto describe los elementos de protección personal que deberán ser utilizados por los y las estudiantes (colete, polainas, chaquete de cuero, gafas de seguridad protector auditivo, máscara de soldar, etc.).</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Manuales de prevención de riesgos, Derecho A Saber (DAS).</li> </ul> |
| <p><b>EJECUCIÓN</b></p>   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza en conjunto con los y las estudiantes, una lectura del documento que previamente entregó.</li> <li>› Busca interiorizar a sus estudiantes acerca de la importancia de controlar la mayor cantidad de variables de riesgo al momento de realizar un procedimiento de soldadura, considerando la relevancia de la utilización correcta de implementos de seguridad y el control sobre potenciales riesgos en el entorno.</li> <li>› Invita a crear un protocolo de trabajo seguro.</li> </ul>   |

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

CIERRE

**Estudiantes:**

- › Señalan factores de riesgo en situaciones de montaje.

**Docente:**

- › Contextualiza a las y los estudiantes en distintas situaciones de montaje.
- › Solicita indicar cuáles son los factores de riesgo que se producen y cuáles son las acciones que deben realizar para el control de dichas situaciones.

| NOMBRE DEL MÓDULO  |   | Unión y reparación de elementos metálicos  |  |
|--|---|--|--|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR   |  |
| <p><b>1.</b> Une y repara elementos metálicos del montaje, utilizando equipos de oxigás y arco manual, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las normas de seguridad.</p>   | <p><b>1.1</b><br/>Utiliza correctamente los implementos de seguridad que se exigen en el trabajo de soldadura, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>  | <p><b>K</b><br/>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>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>A</b><br/>Comunicarse de forma oral y escrita con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> |  |
|  | <p><b>1.2</b><br/>Identifica situaciones de riesgos específicas en el área de soldadura para montaje industrial y aplica los procedimientos de seguridad recomendados según los procedimientos calificados de soldadura.</p>        |  |  |
|  | <p><b>1.3</b><br/>Utiliza los procedimientos calificados e instrumentos de control de riesgos y los protocolos documentados de seguridad y medio ambiente establecidos para las operaciones de soldadura en montaje industrial.</p> |  |  |
| <h3>Selección de cómo evaluar</h3>   |   |  |  |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   |   | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS   |  |
| <p>Actividad de evaluación práctica.</p> <p>Los y las estudiantes realizan cordones de soldadura según procesos solicitado por el docente, el cual evalúa el proceso y resultado del procedimiento realizado por el grupo curso.</p> |   | <p>Pauta de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Identifica los EPP que debe utilizar.</li> <li>› Realiza el trabajo en forma segura.</li> <li>› Realiza uniones según especificaciones.</li> <li>› El cordón de soldadura es homogéneo.</li> <li>› El cordón de soldadura presenta la penetración necesaria.</li> <li>› El cordón no presenta socavaciones.</li> </ul>  |  |

## BIBLIOGRAFÍA

**American Welding Society.** (1996). *Manual de soldadura tomo I y II*. Ciudad de México: Hispanoamericana.

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

**Jeffus, L. y Piquer, J.** (2009). *Soldadura: Principios y Aplicaciones*. Madrid: Paraninfo.

**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: Indura.

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

**Ortiz, J. et al.** (2007). *Manual de uniones atornilladas frontales pretensadas*. Madrid: APTA, CátedrAcero.

**Ortiz, J. et al.** (2009). *Manual de uniones atornilladas laterales*. Madrid: APTA, CátedrAcero.

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

**Pérez, N. , Álvarez, A. , Manzano, R. y Pérez, J.** (2007). *Control de la Ejecución en obra de las uniones soldadas. Manual Básico*. Murcia: Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Transportes de la comunidad Autónoma de la región de Murcia.

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

**Rivera, H.** (1965). *Soldaduras*. Buenos Aires: Hobby.

**Séférian, D.** (1974). *Las Soldaduras Técnicas de control: soldabilidad de los metales*. Bilbao: Urmo.

## Sitios web recomendados

**Asociación Española de Soldadura.** (2014). *Jornadas Técnicas de Soldadura*  
Recuperado de <http://www.cesol.es/nuevaWeb/>

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

# 2. Dibujo e interpretación de planos de montaje

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes conozcan los planos de las diferentes especialidades que se utilizan en componentes de montaje, además de leerlos e interpretarlos según las especificaciones técnicas y la normativa vigente.

De esta manera, se busca que los y las estudiantes sean capaces de seleccionar e interpretar los planos y su simbología según la especialidad (de estructuras, de arquitectura, de detalles, piezas y uniones, de edificación, de fundaciones y movimientos de tierra), para poder efectuar cubicaciones de materiales. Del mismo modo, se pretende que logren determinar, según los planos correspondientes, las magnitudes de las piezas de la estructura del proyecto y su ubicación en el terreno, los tipos de uniones y sus características y

los tipos de materiales. También se espera que sean capaces de reconocer la simbología y distribución de los elementos estructurales que componen el proyecto, de identificar y utilizar instrumentos análogos y digitales para emplazar diferentes superficies en terreno y de efectuar un levantamiento de información *in situ*. Asimismo, se busca que logren llevar a cabo los trazados en terreno de acuerdo a los planos y las especificaciones, emplear instrumentos topográficos para generar un catastro en terreno, identificar el lugar adecuado para emplazar el proyecto, reconocer la pendiente del terreno y dimensionar el proyecto.

Los temas claves en este módulo son seleccionar correctamente los planos, calcular los materiales a utilizar, levantar en terreno la situación actual y utilizar instrumentos análogos y digitales para medición.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 2 · DIBUJO E INTERPRETACIÓN DE PLANOS DE MONTAJE  |  | 228 HORAS                          | TERCERO MEDIO |
|--|--|------------------------------------|---------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD  |  |                                    |               |
| <b>OA 1</b><br>Leer y utilizar planos técnicos de montaje industrial y sus componentes, lecturas de simbología, instrumentos análogos y digitales, extrayendo información y realizando mediciones y controles de verificación de distintas magnitudes. |  |                                    |               |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |               |
| <b>1.</b> Lee e interpreta los planos de estructuras, de terreno y de edificación, utilizando las simbologías indicadas según las especificaciones técnicas y normativa vigente.   | <b>1.1</b><br>Lee e interpreta los planos de diseños, los cuales permiten tener una visión global del proyecto.  | <b>B</b>                           |               |
|  | <b>1.2</b><br>Lee e interpreta, minuciosa y prolijamente, los planos de estructuras metálicas, considerando la simbología y distribución de los elementos estructurales que componen el proyecto, según las especificaciones técnicas y la normativa vigente.  | <b>B</b>                           | <b>C</b>      |
|  | <b>1.3</b><br>Lee e interpreta, minuciosa y prolijamente, los planos de detalles, de piezas y uniones, considerando la simbología y las especificaciones técnicas que componen el proyecto, según la normativa vigente.  | <b>B</b>                           | <b>C</b>      |
|  | <b>1.4</b><br>Lee e interpreta, de forma detallada, los planos de edificación, considerando la simbología y distribución de las instalaciones correspondientes a muros estructurales, tabiques, vanos y especialidades que componen el proyecto, según las especificaciones técnicas y la normativa vigente. | <b>B</b>                           | <b>C</b>      |

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|--|---|------------------------------------|
|  | <p><b>1.5</b><br/>Lee e interpreta minuciosa y prolijamente los planos de fundaciones y movimientos de tierra, considerando la simbología y obras civiles que componen el proyecto, según las especificaciones técnicas y normativa vigente.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>      |
| <p><b>2.</b> Utiliza la información contenida en un plano para determinar magnitudes, dimensiones, tipos de materiales, trazados de terreno, piezas y procesos del montaje industrial, de acuerdo a las especificaciones técnicas y estándares de calidad.</p> | <p><b>2.1</b><br/>Determina y utiliza las diferentes magnitudes de las piezas a montar, según el proyecto y su ubicación en el terreno, a partir de los planos estructurales de montaje, de edificación y especialidades de instalación.</p>      | <p><b>B</b></p>                    |
|  | <p><b>2.2</b><br/>Identifica y utiliza los tipos de uniones de los diferentes elementos por los cuales está constituido el proyecto y las características de tales uniones, determinadas en los planos estructurales y de detalles del mismo.</p> | <p><b>B</b></p>                    |
|  | <p><b>2.3</b><br/>Identifica, mediante los planos y las especificaciones técnicas, los distintos tipos de materiales a utilizar, según los requerimientos del proyecto.</p>   | <p><b>B</b></p>                    |
|  | <p><b>2.4</b><br/>Determina, de forma precisa y de acuerdo a las necesidades del proyecto, una secuencia lógica de montaje.</p>   | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>      |

| APRENDIZAJES ESPERADOS |  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|------------------------|--|---|------------------------------------|
| 3.                     | Realiza la lectura de instrumentos de medición análogos y digitales.   | 3.1<br>Utiliza de forma precisa instrumentos análogos y digitales necesarios para realizar mediciones en los planos de las diferentes especialidades.     | B C                                |
|                        |  | 3.2<br>Identifica de manera exacta las diferentes unidades de medidas en las que tanto los instrumentos análogos como los digitales indican sus lecturas. | C H                                |
| 4.                     | Realiza levantamiento de información en terreno de forma minuciosa y prolija, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a las características específicas de cada proyecto. | 4.1<br>Utiliza de modo prolijo diferentes instrumentos de medición para realizar levantamiento en terreno de las cotas y distancias del proyecto.         | C                                  |
|                        |  | 4.2<br>Dimensiona el proyecto de forma minuciosa, de acuerdo a las necesidades de este y a la normativa vigente.  | B C                                |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Dibujo e interpretación de planos de montaje   |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Desarrollo a escala de proyecto de montaje   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 28 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p><b>2.</b><br/>Utiliza la información contenida en un plano para determinar magnitudes, dimensiones, tipos de materiales, trazados de terreno, piezas y procesos del montaje industrial, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los estándares de calidad.</p> | <p>2.1 Determina y utiliza las diferentes magnitudes de las piezas a montar, según el proyecto y su ubicación en el terreno, a partir de los planos estructurales de montaje, de edificación y especialidades de instalación.</p> <p>2.2 Identifica y utiliza los tipos de uniones de los diferentes elementos por los cuales está constituido el proyecto y las características de tales uniones determinadas en los planos estructurales y de detalles de dicho proyecto.</p> <p>2.3 Identifica, mediante los planos y las especificaciones técnicas, los distintos tipos de materiales a utilizar, según los requerimientos del proyecto.</p> |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS   | Metodología de proyecto<br>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 un legajo de planos de proyecto.
- › Genera un texto guía a modo especificación técnica, en el cual indica los pasos necesarios para desarrollar el proyecto y los requisitos que este debe cumplir, considerando tipos de materiales a utilizar, tratamientos superficiales, tipos de uniones, etc.

#### Recursos:

- › Textos guía.
- › Planos de fabricación y montaje.
- › Especificaciones técnicas.
- › Materiales e insumos de maquetería.



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>› Realiza una introducción al trabajo, en la que indica las características generales de los proyectos que los y las estudiantes deberán ejecutar y la forma de trabajo grupal para el desarrollo del proyecto.</li> <li>› Entrega a los grupos formados el texto guía y la pauta de evaluación para el proyecto.</li> <li>› Lee la guía e interioriza a los y las estudiantes sobre el trabajo que deberán realizar.</li> <li>› Entrega ciertos tópicos importantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Desarrollan el proyecto, dividiendo las respectivas tareas y partes del trabajo.</li> <li>› Utilizan el texto guía y la pauta de evaluación, con objeto de dar la relevancia necesaria a aquellos aspectos que se evaluarán.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Textos guía.</li> <li>› Pauta de evaluación.</li> <li>› Planos de fabricación y montaje.</li> <li>› Especificaciones técnicas.</li> <li>› Materiales e insumos de maquetaría.</li> </ul> |
| <p><b>CIERRE</b></p>    | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Una vez que los y las estudiantes desarrollan el proyecto y llega el momento de la presentación, les solicita realizar una autoevaluación utilizando la misma pauta de evaluación entregada en el comienzo del trabajo.</li> <li>› Basándose en el mismo documento, evalúa y explica la evaluación al grupo, la sociabilizan y la analizan en conjunto.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Dibujo e interpretación de planos de montaje   |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Interpretación de planos de montaje  |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 6 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <b>1.</b><br>Lee e interpreta planos de estructuras, de terreno y de edificación, utilizando las simbologías indicadas según las especificaciones técnicas y la normativa vigente. | <b>1.2</b> Lee e interpreta, minuciosa y prolijamente, los planos de estructuras metálicas, considerando la simbología y distribución de los elementos estructurales que componen el proyecto, según las especificaciones técnicas y la normativa vigente. |
| 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:

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> | <b>Docente:</b><br>› Selecciona planos de montaje impresos.<br><br><b>Recursos:</b><br>› Planos de montaje impresos.  |
| <b>EJECUCIÓN</b>                   | <b>Docente:</b><br>› Realiza una introducción al tema sobre lo que se abarcará en la clase.<br>› Organiza a los y las estudiantes en grupos de a tres y se les entrega un plano de montaje.<br><br><b>Estudiantes:</b><br>› Generan una descripción de lo que observan en esos planos, indicando tipos de estructuras, tipos de uniones, tipos de soldaduras a utilizar, kg indicados en los planos, etc.<br>› Realizan una breve exposición frente al curso, explicando qué es lo que observaron en los documentos trabajados. |
| <b>CIERRE</b>                      | <b>Estudiantes:</b><br>› Coevalúan oralmente las exposiciones de los grupos.<br><br><b>Docente:</b><br>› Solicita a cada grupo que ahonden en aspectos técnicos, como los tipos de materiales que utilizaron, tipos de uniones, etc.<br>› Retroalimenta las presentaciones de los grupos.   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

2.

| NOMBRE DEL MÓDULO   |  | Dibujo e interpretación de planos de montaje  |  |
|---|--|---|--|
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR  |  |
| <p>2. Utiliza la información contenida en un plano para determinar magnitudes, dimensiones, tipos de materiales, trazados de terreno, piezas y procesos del montaje industrial, de acuerdo a las especificaciones técnicas y a los estándares de calidad.</p> | <p><b>2.1</b><br/>Identifica, determina y utiliza las diferentes magnitudes de las piezas a montar, según el proyecto y su ubicación en el terreno, a partir de los planos estructurales de montaje, de edificación y las especialidades de instalación.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> |  |
|   | <p><b>2.2</b><br/>Identifica y utiliza los tipos de uniones de los diferentes elementos, por los cuales está constituido el proyecto, y las características de ellas, determinadas en los planos estructurales y de detalles del mismo.</p>                  |   |  |
|   | <p><b>2.3</b><br/>Identifica, mediante los planos y las especificaciones técnicas, los distintos tipos de materiales a utilizar según los requerimientos del proyecto.</p>   |   |  |

### Selección de cómo evaluar

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS  |
|--|---|
| <p>Actividad de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Teórica tipo disertación.</li> <li>› Los y las estudiantes elaboran la maqueta de un proyecto, la cual deberá ceñirse a lo solicitado en el texto y pauta de evaluación entregados, siendo evaluado este proyecto con una presentación oral, en la cual deberán describir el proyecto basándose en los puntos solicitados en la pauta de evaluación.</li> </ul> | <p>Rúbrica con escala de apreciación sobre los siguientes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Identifica las características generales del proyecto.</li> <li>› Identifica los tipos de materiales a utilizar.</li> <li>› Determina los tipos de uniones presentes.</li> <li>› Es prolijo en su trabajo.</li> <li>› Trabaja en equipo.</li> <li>› Interpreta correctamente la documentación técnica.</li> </ul> |

## BIBLIOGRAFÍA

**Asociación Española de Normalización y Certificación.** (1999). *Ejecución de Estructuras de Acero*. Madrid: AENOR.

**Avilés, Q. E.** (2010). *Medios de Representación en planos arquitectónicos: Lenguaje gráfico del arquitecto*. Ciudad de México: Universidad Autónoma de Sinaloa.

**Castro, L., Dygdon, J., Novak, J. y Spencer, H.** (2003). *Dibujo Técnico*. Ciudad de México: Alfaomega.

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

**Pender, J. A.** (1999). *Soldadura. (3ª edición en español)*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

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

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



# 3. Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes aprendan a aplicar principios físicos y matemáticos para resolver problemas, cálculos y mediciones, a fin de montar correctamente las estructuras.

De este modo, se espera que sean capaces de medir distancias, longitudes y pesos con instrumentos y equipos de metrología y pesaje, según los planos de especialidad y las características del terreno, para poder calcular pendientes, superficies, peso, fuerzas, tolerancias y rendimientos. Además, se busca que logren calcular pendientes, superficies de áreas y de elementos de la estructura, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos necesarios para montar estructuras. Se pretende que puedan llevar a cabo estos cálculos usando sus conocimientos básicos de matemática y física y de acuerdo a la información obtenida a partir de mediciones y planimetría.

Los temas claves en esta módulo se orientan a la medición de distancias y longitudes, utilizando instrumentos y equipos de metrología; como pesos y cargas, utilizando instrumentos y equipos de pesaje; y al cálculo tanto de las pendientes y superficies, como el peso de piezas y las fuerzas aplicadas.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 3 · MEDICIONES, TRAZADOS Y CÁLCULOS DE MONTAJE INDUSTRIAL  |  | 228 HORAS                          | TERCERO MEDIO |
|---|--|------------------------------------|---------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD   |  |                                    |               |
| <p><b>OA 2</b><br/>Medir y calcular pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física, utilizando instrumentos y equipos de metrología.</p> <p><b>OA 3</b><br/>Trazar el área para maniobras de montaje de estructuras metálicas, hormigones prefabricados, calderería, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, de instrumentación y de aislamiento, de acuerdo a los planos y los procedimientos establecidos.</p> |  |                                    |               |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |               |
| <p><b>1.</b> Realiza mediciones de distancias, pesos y cargas, correspondientes a procesos de montaje industrial.</p>   | <p><b>1.1</b><br/>Mide distancias y longitudes de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de metrología, según planos de especialidad y características del terreno para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos.</p> | <b>C</b>                           |               |
|   | <p><b>1.2</b><br/>Mide pesos y cargas de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de pesaje para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, peso, fuerzas, tolerancias y rendimientos.</p>   | <b>C</b>                           |               |

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS          |
|---|--|---|
| <p><b>2.</b> Calcula distancias, pendientes y áreas según información obtenida por mediciones y planimetría.</p>  | <p><b>2.1</b><br/>Calcula pendientes y superficies mediante el uso de TICS u otros mecanismos, según información obtenida por mediciones y planimetría, aplicando fórmulas y conocimientos matemáticos básicos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p> | <p><b>H</b></p>                             |
|   | <p><b>2.2</b><br/>Calcula áreas de terreno y superficies correspondientes a elementos de la estructura mediante el uso de TICS u otros mecanismos, aplicando fórmulas y conocimientos matemáticos básicos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p>      | <p><b>H</b></p>                             |
| <p><b>3.</b> Calcula pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos, necesarios para el montaje de estructuras, aplicando conocimientos básicos de Matemática y Física.</p> | <p><b>3.1</b><br/>Calcula el peso de piezas y fuerzas aplicadas mediante fórmulas, conocimientos básicos de Matemática y Física, y por medio del uso de TICS u otros mecanismos, según el tipo de obra para poder realizar el correcto montaje.</p>                                | <p><b>H</b></p>                             |
|   | <p><b>3.2</b><br/>Calcula y verifica tolerancias según las especificaciones técnicas y las recomendaciones de los fabricantes según el tipo de obra, para poder realizar el correcto montaje y evitar colapsos.</p>  | <p><b>B</b></p>                             |
|   | <p><b>3.3</b><br/>Calcula rendimientos según las especificaciones técnicas, información del fabricante y experiencia y de acuerdo al tipo de obra, para poder realizar el correcto montaje y evitar sobrecostos.</p>   | <p><b>B</b>      <b>J</b>      <b>L</b></p> |

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|---|--|------------------------------------|
| <p><b>4.</b> Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de acuerdo a los requerimientos del proyecto y los procedimientos establecidos.</p>                  | <p><b>4.1</b><br/>Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o requerimientos del proyecto.</p>  | <p><b>B</b></p>                    |
|   | <p><b>4.2</b><br/>Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p> | <p><b>B</b>      <b>D</b></p>      |
|   | <p><b>4.3</b><br/>Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>      |
|   | <p><b>4.4</b><br/>Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto, apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</p>                             | <p><b>B</b></p>                    |
| <p><b>5.</b> Realiza el trazado de la infraestructura del proyecto según los planos y las especificaciones técnicas y de acuerdo a los procedimientos establecidos.</p> | <p><b>5.1</b><br/>Realiza el trazado para montaje de estructuras metálicas, caldererías, equipos mecánicos y hormigones prefabricados, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p>  | <p><b>B</b></p>                    |
|   | <p><b>5.2</b><br/>Realiza en forma prolija el trazado para montaje de ductos y cañerías, sistemas eléctricos, instrumentación y aislamiento, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>      |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial  |
|---|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Trazado de área de maniobras   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 12 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p>4.<br/>Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de acuerdo a los requerimientos del proyecto y a los procedimientos establecidos.</p> | <p>4.1 Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.2 Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p> <p>4.3 Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto</p> <p>4.4 Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto, apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</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:

- › Elabora un texto guía que considera preguntas a resolver, orientadas a:
  - Los tipos de instrumentos que se necesitan para realizar un trazado de calidad.
  - El tipo de herramientas para realizar el trazado.
  - Los cálculos que tiene que hacer para traspasar las medidas desde el plano y sus indicaciones técnicas a un sector del patio del liceo.
  - Características, dimensiones, formas de traslado de los elementos que se van a montar.
  - Espacios apropiados para acopiar materiales, para que se mueva la maquinaria, instalaciones de las oficinas, etc.

##### Recursos:

- › Texto guía.



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>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Basándose en el texto guía seleccionan los instrumentos análogos y digitales propios de la especialidad, tales como el nivel, el taquímetro, el flexómetro, la huincha de medir y las herramientas para marcar el trazado. Consideran el espacio necesario para maniobrar la maquinaria de transporte de los elementos del montaje y el acopio de materiales, según su utilización y distribución indicada en el plano.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Nivel de agua.</li><li>› Nivel topográfico.</li><li>› Flexómetro metálico o digital.</li><li>› Huincha de medir.</li><li>› Taquímetro.</li><li>› Lienzas.</li><li>› Estacas.</li><li>› Polvo para marcar o equipos para trazar.</li></ul> |
| <b>CIERRE</b>    | <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Una vez realizado el trazado, solicita a los y las estudiantes hacer una autoevaluación de lo ejecutado.</li></ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Solicita que indiquen cuáles son fallas o errores que pudieron observar, tanto en sus trazados como en los generados por sus compañeros.</li></ul>  |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial   |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Levantamiento y replanteo de mediciones   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 4 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <b>1.</b><br>Realiza mediciones de distancias, pesos y cargas, correspondientes a procesos de montaje industrial. | 1.1 Mide distancias y longitudes de forma exacta y prolija, utilizando instrumentos y equipos de metrología, según los planos de especialidad y las características del terreno, para poder efectuar cálculos de pendientes, superficies, pesos, fuerzas, tolerancias y rendimientos. |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS  | Texto guía<br>Metodología de proyecto   |

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

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> | <b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Genera un texto guía con las indicaciones para la actividad a realizar.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Nivel de ingeniero.</li> <li>› Huinchas de medir de distintos diámetros.</li> </ul>  |
| <b>EJECUCIÓN</b>                   | <b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una introducción al tema.</li> <li>› Separa al curso en grupos de tres personas.</li> <li>› Indica la estructura a montar y cuál será el emplazamiento de esta en el patio del liceo.</li> </ul> <b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Proceden a realizar este trabajo en el patio del liceo; se basan en lo solicitado en el texto guía para ubicar el emplazamiento.</li> <li>› Realizan las mediciones de replanteo y levantamiento de medidas en terreno, a fin de asegurar el montaje correcto.</li> <li>› Determinan los útiles y herramientas a utilizar.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Nivel de ingeniero.</li> <li>› Huinchas de medir de distintos diámetros.</li> </ul> |
| <b>CIERRE</b>                      | <b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Solicita a los grupos exponer sus apreciaciones y dificultades frente al trabajo exigido.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Mediciones, trazados y cálculos de montaje industrial  |   |
|--|--|---|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR  |
| <p>4. Realiza el trazado del área para maniobras de montaje, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y a los procedimientos establecidos.</p> | <p><b>4.1</b><br/>Selecciona herramientas y equipos a utilizar para realizar el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades, según los planos, los procedimientos establecidos y/o los requerimientos del proyecto.</p> <p><b>4.2</b><br/>Realiza emplazamiento del proyecto en el terreno de forma óptima, trabajando de forma conjunta y respetando plazos establecidos y estándares de calidad, para poder ejecutar el posterior trazado del área para maniobras de montaje, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto.</p> <p><b>4.3</b><br/>Delimita y verifica de forma prolija el área a trazar, utilizando los instrumentos topográficos y los planos de montaje o las especificaciones técnicas propias del proyecto.</p> <p><b>4.4</b><br/>Realiza el trazado del área para maniobras de montaje de diferentes especialidades como estructuras metálicas, hormigones prefabricados y calderería, según los planos, los procedimientos establecidos y los requerimientos del proyecto apoyado por personal de todas las áreas de montaje.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>D</b><br/>Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p> <p><b>C</b><br/>Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo con los plazos establecidos y los estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> |

3.

## Selección de cómo evaluar

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS  |
|--|---|
| <p>Actividad de evaluación práctica.</p> <p>Los y las estudiantes desarrollan las indicaciones entregadas en el texto guía, según las que deberán realizar un trazado del terreno para el montaje de una estructura, el que será medido, replanteado y revisado por el docente siguiendo los parámetros indicados en lista de chequeo.</p> | <p>Lista de chequeo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Identifica los instrumentos a utilizar según la función que estos realizan.</li><li>› Utiliza los instrumentos o de forma correcta.</li><li>› Es prolijo en la utilización de los instrumentos .</li><li>› Las mediciones realizadas fueron hechas de forma correcta.</li><li>› Trabaja eficientemente en equipo.</li><li>› Desarrolla la totalidad del trabajo.</li><li>› Expone claramente sus resultados.</li></ul> |

## BIBLIOGRAFÍA

**Argüelles, A. R.** (1981). *Cálculo de estructuras*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.

**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*. Ciudad de 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*. Móstoles. Madrid: Grupo Cultural.

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

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

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

**Torroja, E.** (1976). *Fundamentos para el cálculo de estructuras lineales planas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Patronato "Juan de la Cierva" de Investigación Técnica.

**Varios autores.** (1998). *Mecánica de taller*. Madrid: Cultural de ediciones.

## Sitios web recomendados

**Protubsa.** (2014). *Especialista en tubos y barras de acero*. Recuperado de: <http://www.protubsa.com/tubos-y-barras-de-acero/descarga-de-catalogos-y-utilidades/>

**Díaz, E.** (2010). *Tratado de trazados y desarrollos de calderería*. Recuperado de: <http://www.amazon.com/TRATADO-DE-TRAZADOS-DESARROLLOS-CALDERER%C3%8DA/dp/8426715575>

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

# 4. Maniobras de levante de cargas

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 152 horas, se espera que los y las estudiantes aprendan a reconocer los equipos que se emplean para levantar y trasladar piezas en un montaje industrial, según sus características técnicas. Asimismo se pretende que logren identificar las condiciones óptimas para cada tipo de maniobra, considerando también el chequeo de sus accesorios y equipos. Además, se busca que sean capaces de entender y usar el lenguaje de señas con que el personal en terreno que dirige la maniobra se comunica con el operador de la maquinaria.

De esta manera, se espera puedan comprender el funcionamiento de equipos para izar y trasladar piezas; manejar técnicas de amarre con cuerda, nudos y estiba, teniendo en cuenta las características de la carga a levantar; y efectuar maniobras de izaje, transporte y distribución de carga en obra, de acuerdo a las características técnico-mecánicas de las diferentes máquinas (grúas alza hombres, hidráulica, camión pluma y torre, equipos auxiliares y accesorios). Además, se busca que sigan y respeten las indicaciones establecidas en los manuales de fábrica, que apliquen la normativa de circulación vigente, las

normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, y que conozcan la responsabilidad legal y penal del operador de grúa. También se pretende que sean capaces de verificar que el equipamiento esté en buenas condiciones para operar y que puedan detectar las fallas comunes que se presentan en las máquinas y los elementos de izaje, mediante una inspección visual y chequeo de los mantenimientos especificados por el fabricante. Asimismo, se espera que logren identificar los aspectos legales, normativos y de los fabricantes de maquinaria y equipos, con respecto a los riesgos asociados a esta actividad y los cuidados apropiados para cada maniobra.

En cuanto a la metodología de trabajo, es muy importante que los y las estudiantes observen videos de faenas de montaje y/o hagan visitas guiadas a lugares donde se lleven a cabo estas faenas.

Los temas claves en este módulo son realizar maniobras para izaje y traslado de piezas, y utilizar tanto equipos de levante para izaje y traslado de piezas como sistemas de comunicación y lenguaje de señas normalizado.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 4 · MANIOBRAS DE LEVANTE DE CARGAS   |   | 152 HORAS                          | TERCERO MEDIO |
|---|---|------------------------------------|---------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD   |   |                                    |               |
| <p><b>OA 6</b><br/>Utilizar equipos de levante, técnicas de amarras, nudos y estiba, para izaje y traslado de piezas, aplicando las normas de seguridad y de transporte para maniobras con componentes estáticos.</p> |   |                                    |               |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |               |
| <p><b>1.</b> Utiliza equipos de levante, para izaje y traslado de piezas, aplicando las normas de seguridad.</p>  | <p><b>1.1</b><br/>Maneja técnicas de amarre con cuerda, nudos y estiba, teniendo en cuenta las características de la carga a izar.</p>  | <p><b>C</b></p>                    |               |
|   | <p><b>1.2</b><br/>Realiza maniobras de izaje, transporte y distribución de carga en obra, de acuerdo a las características técnico-mecánicas de las diferentes máquinas, como grúas alza hombre, hidráulica, camión pluma y torre, equipos auxiliares y accesorios, según los manuales del fabricante y las recomendaciones, las normas y los protocolos de prevención de riesgos y de calidad relacionados con las operaciones de izaje en obra.</p> | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>      |               |

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|---|---|------------------------------------|
| <p><b>2.</b> Realiza técnicas de control de maniobras para izaje y traslado de piezas en montaje industrial, aplicando las normas de seguridad.</p> | <p><b>2.1</b><br/>Utiliza técnicas de inspección visual preventiva de los cables de izaje, según las normas y los protocolos de seguridad.</p>  | <p><b>B</b></p>                    |
|   | <p><b>2.2</b><br/>Controla las situaciones de riesgos en el área de trabajo de izaje, aplicando los procedimientos de seguridad establecidos para las operaciones de carga suspendida.</p>  | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>      |
|   | <p><b>2.3</b><br/>Utiliza de forma precisa los sistemas de comunicación y lenguaje de señas normalizado para coordinarse entre el operador del equipo de izaje y la persona que lo guía en terreno, según los protocolos y las normas de seguridad.</p>   | <p><b>B</b>      <b>D</b></p>      |
|   | <p><b>2.4</b><br/>Realiza revisión pre operatoria a grúas, equipos auxiliares y accesorios para izaje, transporte y distribución de carga, con el fin de verificar las condiciones de seguridad y prevenir riesgos de accidentes laborales, cumpliendo con las indicaciones de los manuales del fabricante, con los procedimientos establecidos y las normas y los protocolos de prevención de riesgos y calidad relacionados con las operaciones de izaje en obra.</p> | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>      |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Maniobras de levante de cargas  |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Elaboración de protocolo para el izaje y maniobras de montaje   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 4 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>2.</b><br/>Realiza técnicas de control de maniobras para izaje y traslado de piezas en montaje industrial, aplicando las normas de seguridad.</p> | 2.2 Controla las situaciones de riesgos en el área de trabajo de izaje, aplicando los procedimientos de seguridad establecidos para las operaciones de carga suspendida.  |
| 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>› Elabora un texto guía, en el que se plantea una situación de montaje ficticia.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Generan un protocolo de trabajo, teniendo presente las condiciones de seguridad, aprovechamiento de materiales, maquinarias e insumos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> </ul> |
| EJECUCIÓN   | <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Desarrollan el protocolo de montaje solicitado en el texto guía.</li> <li>› Realizan una presentación del protocolo frente al curso, indicando los criterios que utilizaron para elaborarlo.</li> </ul>   |
| CIERRE  | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En conjunto con los y las estudiantes, y tomando en cuenta las presentaciones realizadas, elabora un resumen de los protocolos, retroalimentándolos.</li> </ul>   |

4.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Maniobras de levante de cargas   |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Investigación y presentación de los diferentes tipos de elementos utilizados para el izaje de piezas                 |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 8 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| 1.<br>Utiliza equipos de levante para izaje y traslado de piezas, aplicando las normas de seguridad. | 1.1 Maneja técnicas de amarre con cuerda, nudos y estiba, teniendo en cuenta las características de la carga a izar. |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS   | Texto guía<br>Investigación  |

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>› Elabora un texto guía, en el cual nombra y entrega las características de los diferentes elementos que se utilizan en montaje para realizar el izaje de estructuras de diferentes dimensiones, geometrías y pesos.</li> <li>› Solicita a los y las estudiantes realizar una investigación sobre los diferentes tipos de estrobos, eslingas, cadenas, cuerdas, muelas, grilletes.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Laboratorio de computación.</li> <li>› <i>Software</i> PowerPoint.</li> </ul>   |
| EJECUCIÓN                   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una introducción al tema.</li> <li>› Solicita a los y las estudiantes que se dirijan al laboratorio de computación.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Utilizando internet y “un <i>software</i>”, realizan una presentación frente al curso con imágenes acerca de los distintos tipos de elementos de izaje nombrados previamente.</li> <li>› Nombran otros elementos que pueden ser utilizados en montaje.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Laboratorio de computación.</li> <li>› <i>Software</i> PowerPoint.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> </ul> |

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

**CIERRE**

**Docente:**

- › Retroalimenta las presentaciones de los grupos.

**Estudiantes:**

- › Realizan un decálogo del buen uso de los diferentes elementos de izaje.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO  |  | Maniobras de levante de cargas   |   |
|--|--|--|---|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR   |   |
| <p><b>2.</b> Realizan técnicas de control de maniobras para izaje y traslado de piezas en montaje industrial, aplicando las normas de seguridad.</p>   | <p><b>2.2</b><br/>Controla las situaciones de riesgos en el área de trabajo de izaje, aplicando los procedimientos de seguridad establecidos para las operaciones de carga suspendida.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>  | <p><b>K</b><br/>Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal, según la normativa correspondiente.</p> |
| Selección de cómo evaluar  |  |  |   |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   |  | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS   |   |
| <p>Actividad de evaluación teórica.</p> <p>Los y las estudiantes deberán desarrollar una presentación con los diferentes tipos de elementos utilizados para el izaje de estructuras de diversos materiales, tipos, geometrías y pesos.</p> |  | <p>Lista de chequeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Indica con claridad los contenidos expuestos.</li> <li>› La información técnica es de buena calidad (coherente con lo solicitado en cuanto a tipo, calidad y aplicabilidad en la realidad nacional).</li> <li>› Cumple con los requisitos solicitados en la pauta de evaluación.</li> <li>› La presentación de los contenidos es realizada de forma clara.</li> <li>› Los contenidos son óptimos en cantidad y calidad.</li> </ul> |   |

## BIBLIOGRAFÍA

**Menéndez, G., M. A.** (2008). *Manual de operadores de grúas torre*. Asturias: Lex Nova

**Jiménez, L., Luis.** (2005). *Operador grúas torre*. Barcelona: CEAC.

**Sánchez, M.** (2004). *Operador grúas torre*. Málaga: Innovación y cualificación.

**Ventosa, J. M. y EPISE.** (1969). *Seguridad en el manejo de puentes-grúa: curso para grueros y capataces de maniobras: texto programado*. Barcelona: Enseñanza Programada e Ingeniería de Sistemas Educativos.

## Sitios web recomendados

<http://ww3.achs.cl/ws/wps/wcm/connect/a5cd7c8049658a198736973a810f6028/Manual+Alumno+++Maniobras+de+izaje.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=a5cd7c8049658a198736973a810f6028>

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

# 5. Tratamientos superficiales y manejo de residuos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes conozcan los tratamientos de protección que se utilizan en componentes de montaje y que aprendan a efectuar tratamientos de residuos y desechos del montaje industrial, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.

De esta manera, se busca que sean capaces de trabajar con tratamientos anticorrosivos de pinturas; seleccionar las herramientas, los equipos y los materiales necesarios para proteger las superficies; y verificar que las condiciones ambientales permitan aplicar los tratamientos planificados, respetando las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos, las especificaciones técnicas y las normas de higiene y seguridad industrial. Asimismo, se espera que logren calcular los rendimientos para los distintos tipos de requerimientos que se necesiten en obra, de acuerdo a las normativas vigentes respecto de higiene industrial, seguridad industrial y medio ambiente.

En este módulo, también se pretende que los y las estudiantes sean capaces de preparar los recursos materiales y fungibles para efectuar tareas de limpieza, arenado y granallado en las superficies a proteger, además de aplicar las técnicas de limpieza adecuadas

con las máquinas y los equipos correspondientes. Además, se busca que puedan ejecutar tratamientos de protección de componentes del montaje (como equipos, ductos y cañerías, elementos estructurales, cubiertas y recubrimientos) mediante anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando las maquinarias y los equipos apropiados según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante y los requerimientos climáticos y medioambientales. También se espera que aprendan a chequear los trabajos realizados, limpiar las herramientas y equipos empleados y devolverlos al pañol, para luego despejar y limpiar las áreas de trabajo, extrayendo los residuos del proceso de protección de estructuras, y aplicar tratamientos de residuos y desechos de montaje industrial, siguiendo los procedimientos establecidos y las normativas vigentes de seguridad y medio ambiente.

Los temas claves en este módulo son seleccionar correctamente los materiales, herramientas y equipos, calcular el rendimiento de los productos a utilizar, hacer la preparación de las superficies para aplicar la protección correspondiente, y el tratamiento de residuos y desechos del montaje industrial.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 5 · TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y MANEJO DE RESIDUOS  |  | 228 HORAS                          | CUARTO MEDIO |
|---|--|------------------------------------|--------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD   |  |                                    |              |
| <p><b>OA 5</b><br/>Ejecutar tratamientos de protección de componentes del montaje, mediante la utilización de anticorrosivos, pinturas y otros, utilizando materiales, herramientas y equipos apropiados respetando las normas de higiene industrial, de seguridad industrial y del medio ambiente.</p> <p><b>OA 9</b><br/>Realizar el tratamiento de residuos y desechos del montaje industrial, aplicando técnicas compatibles con el cuidado del medio ambiente.</p> |  |                                    |              |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |              |
| <p><b>1.</b> Verifica las especificaciones técnicas correspondientes a espesores, tipos de tratamientos, tiempos de secado y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p>  | <p><b>1.1</b><br/>Prepara los recursos materiales y fungibles para efectuar tareas de limpieza, arenado, y granallado en superficies a proteger, aplicando las normas específicas de higiene, de seguridad industrial y de cuidado del medio ambiente.</p>                           | <p><b>B</b></p>                    |              |
|   | <p><b>1.2</b><br/>Aplica técnicas de limpieza con máquinas y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones de fabricante o proveedor de los productos y las normas de seguridad.</p>  | <p><b>B</b></p>                    |              |
|   | <p><b>1.3</b><br/>Verifica que las condiciones ambientales permitan la aplicación de los tratamientos a ejecutar, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos; las especificaciones técnicas y las normas de higiene y de seguridad industrial.</p> | <p><b>B</b></p>                    |              |

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS          |
|--|--|---|
| <p><b>2.</b> Ejecuta tratamientos de protección de componentes del montaje como equipos, ductos y cañerías, elementos estructurales, cubiertas y recubrimientos.</p>                   | <p><b>2.1</b><br/>Protege componentes del montaje mediante tratamientos anticorrosivos, utilizando las maquinarias y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos y los requerimientos climáticos y medioambientales, utilizando, de acuerdo a las normas, los implementos de seguridad.</p> | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>               |
|  | <p><b>2.2</b><br/>Protege componentes del montaje mediante tratamientos de pinturas y otros, de forma prolija utilizando las maquinarias y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante y los requerimientos climáticos y medioambientales, utilizando, acuerdo a las normas, los implementos de seguridad.</p>           | <p><b>B</b>      <b>C</b>      <b>I</b></p> |
|  | <p><b>2.3</b><br/>Verifica y controla de manera prolija si las superficies han recibido los tratamientos de protección adecuados, de acuerdo a las instrucciones, a las especificaciones técnicas y a las recomendaciones del fabricante o proveedor.</p>  | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>               |
| <p><b>3.</b> Realiza el tratamiento de residuos y desechos de montaje industrial, de acuerdo a las normas de seguridad y considerando el cuidado ambiental y la normativa vigente.</p> | <p><b>3.1</b><br/>Despejan, limpian y mantienen las áreas de trabajo libres de residuos del proceso de protección de estructuras, de acuerdo a los procedimientos establecidos y a las normas de higiene, de seguridad industrial y de protección del medio ambiente.</p>  | <p><b>B</b></p>                             |
|  | <p><b>3.2</b><br/>Realiza el tratamiento de residuos y desechos de montaje industrial según los procedimientos establecidos y las normativas vigentes de seguridad y del medio ambiente.</p>   | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>               |
|  | <p><b>3.3</b><br/>Promueve la realización de trabajos eficientes minimizando los desechos y residuos industriales que se generan en montaje, generando un ambiente de trabajo óptimo para las distintas faenas.</p>  | <p><b>G</b>      <b>I</b></p>               |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Tratamientos superficiales y manejo de residuos   |
|--|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Aplicación de esquema de tratamiento superficial  |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 12 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>1.</b><br/>Verifica las especificaciones técnicas correspondientes a espesores, tipos de tratamientos, tiempos de secado y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> | <p>1.1 Prepara los recursos materiales y fungibles para efectuar tareas de limpieza, arenado, y granallado en superficies a proteger, aplicando las normas específicas de higiene, de seguridad industrial y de cuidado del medio ambiente.</p> <p>1.2 Aplica técnicas de limpieza con máquinas y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos y las normas de seguridad.</p> <p>1.3 Verifica que las condiciones ambientales permitan la aplicación de los tratamientos a ejecutar, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos, las especificaciones técnicas y las normas de higiene y de seguridad industrial.</p> |
| <p><b>2.</b><br/>Ejecuta tratamientos de protección de componentes del montaje como equipos, ductos y cañerías, elementos estructurales, cubiertas y recubrimientos.</p>         | <p>2.1 Protege componentes del montaje mediante tratamientos anticorrosivos, utilizando las maquinarias y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos y los requerimientos climáticos y medioambientales, utilizando los implementos de seguridad de acuerdo a las normas.</p> <p>2.3 Verifica y controla de manera prolija si las superficies han recibido los tratamientos de protección adecuados, de acuerdo a las instrucciones, especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p>  |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS   | Demostración guiada<br>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:**

- › Elabora un texto guía y lo utiliza a modo de especificación técnica.

**Estudiantes:**

- › Realizan un tratamiento superficial basándose en lo solicitado.

**Recursos:**

- › Texto guía.

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 el texto guía a los y las estudiantes.</li><li>› Lee el texto en conjunto con el curso y analiza los puntos más relevantes.</li><li>› En el taller, realiza una demostración de aplicación de pintura según el esquema solicitado.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Realizan el esquema de pintura solicitado en una probeta de 300 x 300 x 2 mm .</li><li>› Realizan un SSPC 7 más dos capas de pintura alquídica con un total de 2,4 mills, respetando indicaciones del texto guía.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Probeta de acero al carbono de 300X300X2 mm.</li><li>› Líquido fosfatizante.</li><li>› Anticorrosivo alquídico.</li><li>› Diluyente sintético.</li><li>› Copón.</li><li>› Brocha.</li></ul> |
| <b>CIERRE</b>    | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Utilizando un peine, revisa que los espesores de pintura en película húmeda sean los requeridos.</li><li>› Indica sus observaciones respecto del procedimiento realizado.</li><li>› Indica que en la próxima clase se realizarán los ensayos de tracción y mediciones de pintura en película seca, con los cuales se determinará que se haya realizado una aplicación y un procedimiento de pintura óptimos.</li></ul>  |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Tratamientos superficiales y manejo de residuos  |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Muestrario con tipos de tratamientos superficiales   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 12 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p><b>1.</b><br/>Verifica las especificaciones técnicas correspondientes a espesores, tipos de tratamientos, tiempos de secado y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> | <p>1.1 Prepara los recursos materiales y fungibles para efectuar tareas de limpieza, arenado, y granallado en superficies a proteger, aplicando las normas específicas de higiene, seguridad industrial y de cuidado del medio ambiente.</p> <p>1.2 Aplica técnicas de limpieza, con máquinas y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos y las normas de seguridad.</p>  |
| METODOLOGÍAS SELECCIONADAS   | Metodología de proyecto<br>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>› Elabora un texto guía, en el cual nombra y explica brevemente algunos de los distintos tipos de tratamientos superficiales, como esquemas alquídicos, esquemas con macropoxy, poliuretano, galvanizados, electrostáticos, entre otros, que se pueden realizar en las estructuras.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Generan un muestrario con al menos diez tipos de tratamientos superficiales distintos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> </ul> |
| EJECUCIÓN  | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una introducción al tema, en la cual explica brevemente los esquemas tratados en el texto, ya nombrados previamente.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Exponen el muestrario, hecho previo a la clase, explicándoles a sus compañeros la función de cada tratamiento superficial.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> <li>› Laboratorio de computación.</li> </ul>  |
| CIERRE   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Retroalimenta las exposiciones de los muestrarios.</li> <li>› Realiza los aportes necesarios y aclara las dudas correspondientes.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Tratamientos superficiales y manejo de residuos  |  |
|--|--|--|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR   |
| <p><b>1.</b> Verifica especificaciones técnicas correspondientes a espesores, tipos de tratamientos, tiempos de secado y recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> | <p><b>1.1</b><br/>Prepara los recursos materiales y fungibles para efectuar tareas de limpieza, arenado, y granallado en superficies a proteger, aplicando las normas específicas de higiene, de seguridad industrial y de cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>1.2</b><br/>Aplica técnicas de limpieza con máquinas y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos y las normas de seguridad.</p> <p><b>1.3</b><br/>Verifica que las condiciones ambientales permitan la aplicación de los tratamientos a ejecutar, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos, las especificaciones técnicas y las normas de higiene y de seguridad industrial.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>K</b><br/>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>C</b><br/>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> |

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR |
|--|--|--|
| <p><b>2.</b> Ejecuta tratamientos de protección de componentes del montaje como equipos, ductos y cañerías, elementos estructurales, cubiertas y recubrimientos.</p> | <p><b>2.1</b><br/>Protege componentes del montaje mediante tratamientos anticorrosivos, utilizando las maquinarias y equipos apropiados, según las especificaciones técnicas, las recomendaciones del fabricante o proveedor de los productos, los requerimientos climáticos y medioambientales, utilizando los implementos de seguridad de acuerdo a las normas de seguridad.</p> <p><b>2.3</b><br/>Verifica y controla de manera prolija si las superficies han recibido los tratamientos de protección adecuados, de acuerdo a las instrucciones, a las especificaciones técnicas y a las recomendaciones del fabricante o proveedor.</p> |  |

| <b>Selección de cómo evaluar</b>   |  |
|--|--|
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS   |
| <p>Actividad de evaluación práctica.</p> <p>El o la estudiante, basándose en un texto guía, realiza un esquema de protección alquídico en una probeta, la cual será sometida a ensayo de tracción y medida en sus espesores.</p> | <p>Rúbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Utiliza los elementos de protección personal de forma correcta.</li> <li>› Realiza un correcto control sobre los elementos que utiliza.</li> <li>› Elabora el esquema bajo los requerimientos solicitados.</li> <li>› El esquema cumple con lo requerido.</li> <li>› Es prolijo en su trabajo.</li> <li>› Es autocrítico con su trabajo.</li> </ul> |

## BIBLIOGRAFÍA

**Asociación Española de Normalización y Certificación.** (1999). *Pinturas y barnices: protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistema de pintura protectores. Parte 7, Ejecución y supervisión de trabajos de pintado.* Madrid: AENOR.

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

**Bustamante, M.** (2007). *Interpretación y recomendaciones de la ordenanza general de urbanismo y construcción, protección contra el fuego de estructuras metálicas.* 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.

**DAPP, Publicaciones Jurídicas.** (2011). *Tratamientos de residuos.* Pamplona: Publicaciones Jurídicas D.L.

Decreto 745. *Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.* Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 29 de abril de 2000.

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

Ley 16.744. *Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.* Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 23 de enero de 1968.

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

## Sitios web recomendados

**Acero Cuello Hijos Ltda.** (2013). *Seguridad Industrial*.

Recuperado de: <http://www.acerocuellarehijos.com>

**Instituto Tecnológico Metal Mecánico.** (2014). *Observatorio Tecnológico*

Recuperado de <http://www.aimme.es>

**FOSFAMET. SA.** (2010). *Servicios de calidad para la industria metalmecánica*

Recuperado de: [www.fosfamet.cl](http://www.fosfamet.cl)<http://www.iser.cl/arenado/>

Recuperado de: [www.endumarsa.com](http://www.endumarsa.com)

Recuperado de: [www.ismsrl.com.ar/index.php/servicios/montaje-industrial/tratamientos-de-](http://www.ismsrl.com.ar/index.php/servicios/montaje-industrial/tratamientos-de-)

Recuperado de: [www.henkel.es](http://www.henkel.es)

Endumarsa: Ingeniería industrial

<http://www.endumarsa.com/>

Ingeniería, soldadura y montaje

<http://www.ismsrl.com.ar/index.php/servicios/montaje-industrial/tratamientos-de-superficies>

Henkel

[http://www.henkel.es/2528\\_ESS\\_HTML.htm?countryCode=es&BU=industrial&brand=000000038M](http://www.henkel.es/2528_ESS_HTML.htm?countryCode=es&BU=industrial&brand=000000038M)

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

# 6. Fijación y montaje de elementos

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 152 horas pedagógicas, se espera que los y las estudiantes aprendan a identificar y reconocer los distintos tipos de fijaciones que puede presentar un proyecto (diversos tipos de uniones de estructuras metálicas y estructuras de hormigón armado, y fijaciones asociadas a las distintas especialidades dentro del proyecto, correspondientes a cañerías, redes eléctricas y montaje de equipos mecánicos), a partir de la lectura de planos y la interpretación de las especificaciones técnicas.

También se pretende que, luego de reconocer las características de las distintas fijaciones, los y las estudiantes sean capaces de determinar cómo ejecutar correctamente las uniones y qué métodos de fijación aplicar, siguiendo la metodología apropiada, eligiendo las herramientas y aplicando el tratamiento correcto a las uniones, una vez realizado el montaje. Asimismo, se busca que logren montar las estructuras con elementos de refuerzo y fijación, y conectar los elementos estructurales apretando los pernos y aplicando el torque y la tensión necesarios, además de efectuar nivelación, alineamiento y cuadratura de estructuras industriales.

Además, se espera que sean capaces de fijar cañerías industriales, aplicando las técnicas de montaje apropiadas; montar redes eléctricas ya diseñadas, en baja y media tensión, con los respectivos tableros, artefactos, equipos y accesorios, para luego efectuar la instalación de malla tierra según los planos; y ejecutar las canalizaciones y los tendidos de cables a partir de diagramas unilineales. También se busca que aprendan a acondicionar equipos mecánicos (lubricación, limpieza y control de temperatura) y a montarlos, para así instalar estructuras de hormigones prefabricados y calderería de instrumentación y aislamiento. En cada ocasión, se espera que usen los elementos de protección personal estipulados por la empresa y la normativa vigente, evalúen las condiciones de su entorno y apliquen la normativa vigente de seguridad industrial para prevenir situaciones de riesgo.

Los temas claves en este módulo son fijar estructuras metálicas, cañerías industriales, montaje eléctrico, equipos mecánicos y hormigones prefabricados.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

|   |                  |                     |
|---|------------------|---------------------|
| <b>MÓDULO 6 · FIJACIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS</b> | <b>152 HORAS</b> | <b>CUARTO MEDIO</b> |
|---|------------------|---------------------|

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD**

**OA 7**

Fijar en su sitio estructuras metálicas, equipos mecánicos, ductos y cañerías, sistemas eléctricos, hormigones prefabricados, calderería, de instrumentación y de aislamiento, en colaboración con otros, utilizando herramientas y equipos apropiados, de acuerdo a instrucciones y especificaciones técnicas.

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |
|---|---|------------------------------------|
| <b>1.</b> Fija estructuras metálicas aplicando técnicas de montaje, de acuerdo a las normas de seguridad. | <b>1.1</b><br>Estroba piezas de forma correcta y aplicable durante las maniobras de montaje, utilizando herramientas manuales para el montaje de estructuras y cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos, según los planos y las especificaciones técnicas. | <b>B</b> <b>C</b>                  |
|   | <b>1.2</b><br>Monta estructuras con elementos de refuerzo y fijación, apoyado por equipos y herramientas, según los planos y las especificaciones técnicas, cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.  | <b>B</b> <b>K</b>                  |
|   | <b>1.3</b><br>Realiza conexiones entre los elementos estructurales, realizando el apriete de pernos y aplicando torque y tensión necesaria, de acuerdo a los parámetros establecidos y las normas de seguridad requeridas.  | <b>B</b> <b>K</b>                  |
|   | <b>1.4</b><br>Realiza nivelación, alineamiento y cuadratura de estructuras, utilizando instrumentos de medición requeridos, según los parámetros establecidos y las normas de seguridad requeridas.   | <b>B</b>                           |

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |   |
|--|---|------------------------------------|---|
| <p><b>2.</b> Fija cañerías industriales aplicando técnicas de montaje, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>   | <p><b>2.1</b><br/>Estroba piezas durante las maniobras de montaje de cañerías, utilizando herramientas manuales y eléctricas, según los planos y las especificaciones técnicas, cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.</p>          | B                                  | K |
|  | <p><b>2.2</b><br/>Nivela y alinea las piezas según las instrucciones y los planos, cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.</p>   | B                                  | K |
|  | <p><b>2.3</b><br/>Aprieta pernos y prepara uniones soldadas o no soldadas, entre elementos nuevos y existentes, dando el torque necesario y mejorando el biselado de los elementos, según las indicaciones, los planos y/o las especificaciones.</p>                      | B                                  |   |
| <p><b>3.</b> Fija elementos de montaje eléctrico aplicando técnicas y procedimientos de acuerdo a las normas de seguridad, los protocolos, los planos y/o las especificaciones técnicas.</p> | <p><b>3.1</b><br/>Monta redes eléctricas en baja y media tensión, tableros, artefactos, equipos y accesorios, de acuerdo a las especificaciones técnicas y/o a los planos, cumpliendo con las normas de seguridad, de prevención de riesgos y de calidad pertinentes.</p> | B                                  | K |
|  | <p><b>3.2</b><br/>Realiza la instalación de malla tierra según los planos, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del producto a instalar y cumpliendo con los procedimientos de seguridad y la normativa vigente.</p>  | B                                  | K |
|  | <p><b>3.3</b><br/>Instala canalizaciones según las especificaciones técnicas del producto a montar, cumpliendo con lo solicitado en los planos, en los instructivos y en los procedimientos de seguridad.</p>   | D                                  | K |
|  | <p><b>3.4</b><br/>Monta tableros, artefactos, equipos y accesorios eléctricos, respetando las especificaciones técnicas y los estándares de calidad y seguridad.</p>  | B                                  | K |

| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS                                     |
|---|---|--|
| <p><b>4.</b> Fija equipos mecánicos aplicando técnicas de montaje, de acuerdo a las normas de seguridad.</p>  | <p><b>4.1</b><br/>Acondiciona y prepara equipos mecánicos para su montaje, aplicando técnicas de lubricación, limpieza y control de temperatura, según la ficha técnica del fabricante y los requerimientos del o los equipos, las normas de seguridad y las especificaciones técnicas.</p> | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>  |
|   | <p><b>4.2</b><br/>Monta equipos mecánicos, cumpliendo con las especificaciones técnicas, los planos, el <i>layout</i> y/o el protocolo de aceptación del trabajo.</p>   | <p><b>B</b>      <b>C</b></p>  |
|   | <p><b>4.3</b><br/>Realiza apriete de equipos y componentes mecánicos, aplicando el torque necesario, según los parámetros establecidos en la ficha técnica del fabricante.</p>  | <p><b>B</b></p>  |
| <p><b>5.</b> Aplica técnicas de montaje para fijar hormigones prefabricados, según los planos y/o las especificaciones técnicas, respetando los protocolos y las normas de seguridad.</p> | <p><b>5.1</b><br/>Monta estructuras de hormigones prefabricados, cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos, según los planos y las especificaciones técnicas.</p>   | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>  |
|   | <p><b>5.2</b><br/>Fija y tornea estructuras de hormigones prefabricados cumpliendo con las normas de seguridad y de prevención de riesgos, según los planos y las especificaciones técnicas.</p>  | <p><b>B</b>      <b>K</b></p>  |
|   | <p><b>5.3</b><br/>Utiliza los elementos de protección personal estipulados por la empresa y la normativa vigente, respetando los derechos laborales.</p>  | <p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>K</b></p>                            |
|   | <p><b>5.4</b><br/>Evalúa las condiciones de su entorno, en conjunto con otros operarios, jefes y/o subalternos, respetando los deberes y derechos de todos y cada uno de ellos para prevenir situaciones de riesgos.</p>  | <p><b>B</b>      <b>D</b>      <b>E</b><br/><b>F</b>      <b>K</b></p> |

**6.**

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Fijación y montaje de elementos  |
|--|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Protocolo de fijación de equipos mecánicos   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 8 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p><b>4.</b><br/>Fija equipos mecánicos aplicando técnicas de montaje. de acuerdo a las normas de seguridad.</p> | <p>4.1 Acondiciona y prepara equipos mecánicos para su montaje, aplicando técnicas de lubricación, limpieza y control de temperatura según la ficha técnica del fabricante y los requerimientos del o los equipos, las normas de seguridad y las especificaciones técnicas.</p> <p>4.2 Monta equipos mecánicos, cumpliendo con las especificaciones técnicas, los planos, el <i>layout</i> y/o el protocolo de aceptación del trabajo.</p> <p>4.3 Realiza apriete de equipos y componentes mecánicos, aplicando el torque necesario, según los parámetros establecidos en la ficha técnica del fabricante.</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>› Elabora un plano de distribución y el texto guía para el montaje de equipos mecánicos dentro de un taller.</li> <li>› Indica las características de resistencia y condiciones que los equipos deben cumplir.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Plano de distribución (<i>layout</i>).</li> </ul>   |
| <p><b>EJECUCIÓN</b></p>                   | <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Tomando en cuenta el plano de distribución de equipos mecánicos y el texto guía, generan una descripción de los tipos, diámetros y largos de los pernos que se utilizarán en el proceso de fijación de elementos (punto a punto).</li> <li>› Cuantifican la cantidad necesaria de pernos para el montaje a realizar y la distribuyen según lo requerido, considerando para ello los diámetros y largos necesarios.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› <i>Layout</i>.</li> </ul> |
| <p><b>CIERRE</b></p>                      | <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Autoevalúan su trabajo y coevalúan el de sus compañeros a fin de retroalimentarse.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Presenta los aspectos que deben estar presentes en el proyecto, a fin de que los y las estudiantes autoevalúen su trabajo.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Fijación y montaje de elementos   |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Fabricación de tabla de conversiones de medidas y selección de pernos   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 12 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>2.</b><br/>Fija cañerías industriales aplicando técnicas de montaje de acuerdo a las normas de seguridad.</p> | <p>2.3 Aprieta pernos y prepara uniones soldadas o no soldadas, entre elementos nuevos y existentes, dando el torque necesario y mejorando el biselado de los elementos, según las indicaciones, los planos y/o las especificaciones.</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>› Elabora un texto guía en el que desarrolla conceptos básicos de metrología y de conversión de medidas entre el sistema internacional de medidas y el sistema inglés.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> </ul>  |
| <p><b>EJECUCIÓN</b></p>                   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una introducción al tema de la conversión de medidas y señala la relevancia que este contenido tiene cuando es necesario seleccionar los diámetros de los pernos a utilizar en la fijación de todo tipo de estructuras articuladas.</li> <li>› Insta a los y las estudiantes a poner en práctica el concepto de conversión de medidas y realiza en la pizarra una serie de conversiones de medida, las cuales desarrolla en conjunto con ellos.</li> <li>› Plantea problemas de orden práctico, apoyados en planos en formato digital.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Desarrollan la misma actividad hecha por el o la docente, pero utilizando planos impresos.</li> <li>› Basándose en los diámetros de las perforaciones que presenta la estructura, determinan los diámetros y largos de los pernos.</li> <li>› Determinan si los planos utilizados se encuentran en medidas de milímetros y si los pernos que seleccionan están definidos en pulgadas o bien en múltiplos o submúltiplos de ellas.</li> <li>› Identifican y aplican las tolerancias mínimas y máximas de ajuste entre perforación y pernos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Planos en formato digital e impresos.</li> <li>› Calculadora.</li> </ul> |

6.

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

CIERRE

**Docente:**

- › Consulta a los y las estudiantes su parecer sobre la actividad, su consideración sobre lo más relevante y beneficioso de generar este aprendizaje para el ejercicio profesional.

**Estudiantes:**

- › Responden las preguntas planteadas por el o la docente.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO  |  | Fijación y montaje de elementos   |  |
|--|--|---|--|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR  |  |
| <p><b>4.</b> Fija equipos mecánicos, aplicando técnicas de montaje de acuerdo a las normas de seguridad.</p>   | <p><b>4.1</b><br/>Acondiciona y prepara equipos mecánicos para su montaje, aplicando técnicas de lubricación, limpieza y control de temperatura según ficha técnica del fabricante, y requerimientos del o los equipos, las normas de seguridad y las especificaciones técnicas.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>       | <p><b>K</b><br/>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>C</b><br/>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>4.2</b><br/>Monta equipos mecánicos, cumpliendo con las especificaciones técnicas, los planos, el <i>layout</i>, y/o el protocolo de aceptación del trabajo.</p>   |   |  |
|  | <p><b>4.3</b><br/>Realiza apriete de equipos y componentes mecánicos aplicando el torque necesario, según los parámetros establecidos en la ficha técnica del fabricante.</p>  |   |  |
| <h3>Selección de cómo evaluar</h3>   |  |   |  |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   |  | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS  |  |
| <p>Actividad de evaluación teórica:</p> <p>El o la estudiante realizará una lectura e interpretación de planos que le permita realizar un punto a punto de la cantidad de pernos que utilizará, indicando diámetro y largo de estos.</p> |  | <p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Cubican la cantidad correcta de pernos a utilizar.</li> <li>› Determinan los diámetros de los pernos a utilizar.</li> <li>› Determinan los largos de los pernos a utilizar.</li> </ul> |  |

6.

## BIBLIOGRAFÍA

**Cudós, S. y Quintero, M.** (1996). *Estructuras*. Madrid: Fundación Escuela de la Edificación.

**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 de Magíster)*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.

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

**Instituto Nacional de Normalización.** (1993). *Dibujo técnico: perfiles: dimensionamiento y tolerancias*. Santiago de Chile: Autor.

**Instituto Nacional de Normalización.** (2010). *Vocabulario internacional de metrología: conceptos fundamentales y generales*. Santiago de Chile: Autor.

**Instituto Nacional de Normalización.** (2013). *Gestión de riegos: técnicas de evaluación de riesgos*. Santiago de Chile: Autor.

**Instituto Nacional de Normalización.** (1997). *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*. Ciudad de México: Limusa-Noriega IMCA.

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

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

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

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

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

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

## Sitios web recomendados

**Asociación Chilena de Seguridad.** (2014). *Seguridad Industrial.*

Recuperado de [http:// www.achs.cl](http://www.achs.cl)

**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. Mantenimiento industrial

## INTRODUCCIÓN

Este módulo, de 152 horas pedagógicas, interioriza a los y las estudiantes en los conceptos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, en sus tipos y sus características. De esta manera, se espera que reconozcan la importancia de este dentro de una faena productiva, sus alcances, ventajas y desventajas, y que sean capaces de evaluar, en términos de la producción o económicamente, la necesidad de un mantenimiento programado, cómo realizarlo y qué aspectos y variables influyen la toma de decisión.

Además, se destaca la necesidad de una constante evaluación en relación a los recursos con que se cuenta, puesto que tanto la maquinaria, útiles, herramientas y equipos, deben estar siempre disponibles y en buen estado a fin de no obstaculizar la realización de trabajos. De esta forma, se espera que los y las estudiantes sean capaces de determinar si dichos recursos han cumplido su vida útil y si es necesario su recambio. Asimismo, se pretende que puedan realizar mantenimiento básico preventivo y correctivo a instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad, junto con verificar su buen funcionamiento.

Al finalizar el presente módulo, se busca que los y las estudiantes estén habilitados para generar procedimientos y programas para el mantenimiento preventivo y correctivo, determinar costos del mantenimiento y realizar la gestión de mantenimiento.

Es importante considerar que los y las estudiantes necesitarán aplicar ciertos aprendizajes desarrollados en Matemática y Educación Tecnológica, en años previos. Además, el módulo permite fortalecer el logro de Objetivos de Aprendizaje Genéricos de su formación, particularmente el manejo de tecnología computacional a nivel usuario.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 7 · MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  |   | 152 HORAS                          | CUARTO MEDIO |
|--|---|------------------------------------|--------------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD  |   |                                    |              |
| <b>OA 8</b><br>Realizar un mantenimiento básico a instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad.  |   |                                    |              |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |              |
| <b>1.</b> Realiza en forma meticulosa un control diario de las condiciones de las herramientas, las máquinas, los útiles, los equipos y los componentes que utiliza en las diversas faenas de montaje. | <b>1.1</b><br>Realiza un control y una verificación básicos preventivos en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante, los protocolos y las normas de prevención de riesgos. | B                                  | K            |
|  | <b>1.2</b><br>Verifica el buen funcionamiento de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas y equipos a utilizar, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos. | B                                  | K            |
| <b>2.</b> Realiza un mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad, previniendo situaciones de riesgo.                        | <b>2.1</b><br>Realiza un mantenimiento básico preventivo en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos.                                | B                                  | K            |
|  | <b>2.2</b><br>Realiza un mantenimiento básico correctivo en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos.                                | B                                  | K            |

7.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Mantenimiento industrial   |
|---|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Elaboración de ficha de inspección   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 4 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <p><b>1.</b><br/>Realiza en forma meticulosa un control diario de las condiciones de las herramientas, las máquinas, los útiles, los equipos y los componentes que utiliza en las diversas faenas de montaje.</p> | <p>1.1 Realiza un control y una verificación básicos preventivos en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante, los protocolos y las normas de prevención de riesgos.</p> <p>1.2 Verifica el buen funcionamiento de los instrumentos, las herramientas, los útiles, las máquinas y los equipos a utilizar, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos.</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   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Confecciona un texto guía en el que define conceptos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y ficha de inspección.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> </ul>   |
| EJECUCIÓN   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega el texto guía, realizando una sociabilización de este.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elaboran una ficha de inspección para la maquinaria que eligieron.</li> <li>› Definen en la ficha los elementos o componentes de la maquinaria que inspeccionarán, cómo y por qué lo harán.</li> <li>› Desarrollan la inspección por escrito y luego la traspasan a formato digital.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Manuales de usuarios.</li> <li>› Maquinarias de la especialidad.</li> <li>› Uso de laboratorio de computación.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> </ul> |
| CIERRE  | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Evalúa la planilla Excel realizada por los y las estudiantes.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Mantenimiento industrial  |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Elaboración de ficha de mantención  |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 8 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>2.</b><br/>Realiza mantenimiento básico de los instrumentos, las herramientas, los útiles, las máquinas, los equipos y los componentes propios de la especialidad, previniendo situaciones de riesgo.</p> | <p>2.1 Efectúa un mantenimiento básico preventivo en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos.</p> <p>2.2 Desarrolla un mantenimiento básico correctivo en máquinas y herramientas, según la especificación del fabricante y las normas de prevención de riesgos.</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>› Confecciona un texto guía en el que refuerza los contenidos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, definiendo las características de ambos y orientando al curso sobre cuándo es necesario aplicarlos.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Manuales de usuarios.</li> <li>› Maquinarias de la especialidad.</li> </ul>  |
| <p><b>EJECUCIÓN</b></p>   | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega el texto guía, realizando una sociabilización de él.</li> <li>› Indica los parámetros que se deben considerar al momento de seleccionar la maquinaria.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elaboran una ficha de mantenimiento para la maquinaria que eligieron.</li> <li>› Determinan qué aspectos controlarán en la ficha de mantención, además de definir la periodicidad y el método de examinación de la maquinaria.</li> <li>› Desarrollan la ficha por escrito y luego en formato digital.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Manuales de usuarios.</li> <li>› Uso de laboratorio de computación.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> </ul> |
| <p><b>CIERRE</b></p>  | <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Traspasan la información de los sistemas a una planilla de cálculo.</li> </ul> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Evalúa la información entregada por los y las estudiantes.</li> </ul>  |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO   |   | Mantenimiento industrial  |  |
|---|---|---|--|
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR  |  |
| <p><b>1.</b> Realiza en forma meticulosa un control diario de las condiciones de las herramientas, las máquinas, los útiles, los equipos y los componentes que utiliza en las diversas faenas de montaje.</p> | <p><b>1.1</b><br/>Realiza un control y una verificación básicos preventivos en máquinas y herramientas, según la especificación de quien fabrica, los protocolos y las normas de prevención de riesgos.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, a la par de noticias y artículos que enriquezcan su experiencia en el empleo.</p> |  |
|   | <p><b>1.2</b><br/>Verifica el buen funcionamiento de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas y equipos a utilizar, según la especificación de quien fabrica y las normas de prevención de riesgos.</p> | <p><b>K</b><br/>Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>                                  |  |

### Selección de cómo evaluar

| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES  | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS   |
|---|--|
| <p>Actividad mixta de evaluación. (Teórico-práctica).</p> <p>El o la estudiante efectúa el desarme de una maquinaria propia de la especialidad y realiza un diagnóstico de ella, determinando cuáles son los elementos críticos que deberán inspeccionar.</p> | <p>Lista de chequeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› La maquinaria o el elemento seleccionado requiere de una ficha de inspección.</li> <li>› Los puntos inspeccionados son relevantes para el funcionamiento de la máquina o elemento seleccionado.</li> <li>› La ficha de inspección realiza las preguntas que permiten definir o inferir si la maquinaria o el elemento requiere de mantención correctiva.</li> <li>› El formato de la ficha permite una revisión clara de los aspectos que se busca inspeccionar.</li> <li>› El formato de la ficha permite identificar claramente quién y cuándo realizó la inspección.</li> <li>› Se expresa de forma clara en el formato cuándo será la próxima inspección.</li> </ul> |

## BIBLIOGRAFÍA

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

**Boucly, F.** (1998). *Gestión del mantenimiento*. Madrid: AENOR.

**González Toledo, J.** (2010). *Mejoramiento e implementación de mantenimiento en terreno*. Santiago de Chile: INACAP.

**Mora, L.** (2009). *Mantenimiento: Planeación, ejecución y control*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Maestro, J. et al.** (1996). *Organización y gestión del mantenimiento*. Biscay: Fondo Formación.

**Souris, J.** (1992). *El mantenimiento: fuente de beneficios*. Madrid: Díaz de Santos.

## Sitios web recomendados

**Farías, J.** (2008). *Diseño e Implantación de un Plan de lubricación para máquinas y equipos*. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/12186>

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

# 8. Cubicación de proyectos

## INTRODUCCIÓN

Este módulo, de 228 horas pedagógicas, surge en base a la necesidad de que los y las estudiantes desarrollen una evaluación técnico-económica de los proyectos de montaje, a fin de conocer las características de los proyectos en los que estarán inmersos, logrando así determinar el costo-beneficio de su realización y los recursos que se deben considerar para llevarlos a cabo.

Además, se espera que los y las estudiantes sean capaces de determinar la duración de las faenas, programando actividades de tal forma que permitan la elaboración de una carta Gantt u otro mecanismo para planificar. En este sentido, se espera que los y las estudiantes puedan desarrollar esta actividad de forma independiente, razón por la que se tratan los aspectos de evaluación financiera, la evaluación de recursos humanos rendimientos de materiales, los cálculos de rendimiento de mano de obra y los porcentajes de ciertas variables, como el desgaste de herramientas, el arriendo de maquinarias, los costos fijos, los costos variables y la inversión y reinversión de recursos.

Al finalizar este módulo, se espera que los y las estudiantes sean capaces de realizar una evaluación técnico-económica que permita destinar los recursos necesarios para cumplir con los plazos de entrega, maximizando su uso y obteniendo el mayor margen de ganancia posible. Además, se pretende que logren desarrollar cartas Gantt y gestionar los recursos.

Es importante considerar que los y las estudiantes necesitarán aplicar ciertos aprendizajes desarrollados en Matemática y Educación Tecnológica, de años anteriores. Además, el módulo permite fortalecer el logro de Objetivos de Aprendizaje Genéricos de su formación, particularmente, el manejo de tecnología computacional a nivel usuario.

Los temas claves en este módulo son la gestión de recursos, la evaluación técnico-económica de proyectos y el uso de tecnologías de la información.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| MÓDULO 8 · CUBICACIÓN DE PROYECTOS   |   | 228 HORAS                          | CUARTO MEDIO |          |
|--|---|------------------------------------|--------------|----------|
| OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD  |   |                                    |              |          |
| <b>OA 10</b><br>Calcular y cubicar materiales, insumos y otros elementos, considerando los planos y las especificaciones técnicas del proyecto.                            |   |                                    |              |          |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS |              |          |
| <b>1.</b> Cubica materiales de manera prolija y exacta, de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los excesos solicitados desde terreno. | <b>1.1</b><br>Cubica y cuantifica los materiales de cada partida según los planos y las especificaciones técnicas, entregando además los excesos solicitados desde terreno y utilizando TICS. | <b>B</b>                           | <b>H</b>     |          |
|  | <b>1.2</b><br>Interpreta y aplica lo solicitado en especificaciones técnicas, para garantizar la optimización de los recursos o materiales utilizados en el proyecto.                         | <b>B</b>                           | <b>L</b>     |          |
|  | <b>1.3</b><br>Elabora un itemizado de las partidas, unidades y cantidades correspondientes, valorizándolas según sus unidades de medida y calculando rendimiento de materiales.               | <b>B</b>                           | <b>L</b>     |          |
| <b>2.</b> Elabora un presupuesto de trabajo de forma prolija, basándose en lo solicitado por las especificaciones técnicas.  | <b>2.1</b><br>Elabora presupuesto de forma prolija, clara y ordenada, considerando materiales a utilizar, rendimiento de estos y excedentes necesarios para la ejecución del proyecto.        | <b>B</b>                           | <b>J</b>     | <b>L</b> |
|  | <b>2.2</b><br>Elabora presupuesto de forma prolija, clara y ordenada, considerando mano de obra y su rendimiento, de acuerdo al proyecto a montar.  | <b>B</b>                           | <b>J</b>     | <b>L</b> |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO   | Cubicación de proyectos  |
|---|--|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE   | Planilla de cubicación de materiales   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD  | 12 horas   |
| APRENDIZAJES ESPERADOS  | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE  |
| <b>1.</b><br>Cubica materiales de manera prolija y exacta, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los excesos solicitados desde terreno. | 1.1 Cubica y cuantifica los materiales de cada partida según los planos y las especificaciones técnicas, entregando además los excesos solicitados desde terreno y utilizando TIC. |
| 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:

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> | <b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Elabora un texto guía de un proyecto ficticio de montaje, en el que las y los estudiantes tendrán que cubicar.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Pauta de evaluación.</li> <li>› Sala de computación.</li> <li>› <i>Software</i> de planilla de cálculo.</li> </ul>   |
| <b>EJECUCIÓN</b>                   | <b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Entrega el texto guía a los y las estudiantes, además de la pauta de evaluación.</li> <li>› Explica el documento y procede a llevar a los y las estudiantes al laboratorio de computación, donde iniciarán el desarrollo de la planilla de cubicación.</li> <li>› En el laboratorio, utilizando un proyector, presenta una planilla en la que se puede apreciar el formato del documento y los cálculos que se necesitan para el desarrollo de la cubicación, tales como cálculos de rendimientos y de excesos, pesos, materiales etc.</li> <li>› Guía a los y las estudiantes en la confección de esta planilla, y los motiva a desarrollar un producto que facilite el trabajo de cubicación.</li> </ul> <b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Confeccionan la planilla.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Pauta de evaluación.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> <li>› Laboratorio de computación.</li> <li>› Planilla de cálculo.</li> </ul> |



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

CIERRE

**Estudiantes:**

- › Exponen al curso las planillas de cálculo que utilizaron para ejecutar las respectivas cubicaciones, planteando indicaciones para mejorarlas o complementarlas, de ser necesario.
- › Retroalimentan el trabajo de sus compañeros y compañeras.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

| NOMBRE DEL MÓDULO  | Cubicación de proyectos   |
|--|---|
| NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE  | Planilla de presupuesto   |
| DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD   | 24 horas  |
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE   |
| <p><b>1.</b><br/>Cubica materiales de manera minuciosa, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los excesos solicitados desde terreno.</p> | <p>1.1 Cubica y cuantifica los materiales de cada partida según los planos y las especificaciones técnicas, entregando además los excesos solicitados desde terreno y utilizando TICS.</p> <p>1.2 Interpreta y aplica lo solicitado en especificaciones técnicas, para garantizar la optimización de los recursos o materiales utilizados en el proyecto.</p> <p>1.3 Elabora un itemizado de las partidas, unidades y cantidades correspondientes, valorizándolas según sus unidades de medida y calculando rendimiento de materiales.</p>  |
| <p><b>2.</b><br/>Realiza presupuesto de trabajo de forma detallada, basándose en lo solicitado por especificaciones técnicas.</p>  | <p>2.1 Elabora presupuesto de forma prolija, clara y ordenada, considerando materiales a utilizar, rendimiento de estos y excedentes necesarios para la ejecución del proyecto.</p> <p>2.2 Elabora presupuesto de forma prolija, clara y ordenada, considerando mano de obra y su rendimiento, de acuerdo al proyecto a montar.</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>› Confecciona un texto guía de un proyecto ficticio de montaje, en el que los y las estudiantes deberán itemizar, cubicar y presupuestar, considerando las diferentes partidas requeridas, además de los rendimientos y costos de mano de obra y otros aspectos, como desgaste de maquinaria, ganancia, porcentajes de pérdida de materiales, excesos pedidos por terreno, imprevistos y gastos generales.</li> <li>› Elabora pauta de evaluación (pauta de cotejo).</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Pauta de evaluación.</li> <li>› Sala de computación.</li> <li>› Planilla de cálculo Ondac.</li> </ul> |

**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>› Entrega el texto guía y pauta de evaluación a sus estudiantes.</li> <li>› Explica el texto guía a sus estudiantes y procede a llevarlos al laboratorio de computación.</li> <li>› En el laboratorio, utilizando un proyector, presenta una planilla en la que se puede apreciar el formato del documento que arrojará el trabajo, los cálculos que necesitan para el desarrollo de la cubicación, y los cálculos de rendimientos, de materiales, de insumos o de mano de obra. Fórmulas que se pueden realizar en planilla de cálculo.</li> <li>› Solicita a los y las estudiantes que confeccionen estas planillas de cálculos y los motiva a desarrollar un producto que facilite el trabajo de cubicación y confección de presupuestos, indicándoles la importancia de estos en el resultado final de cada proyecto.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Investigan y calculan rendimientos según el Ondac u otro manual de rendimientos previamente validado por la autoridad del aula.</li> <li>› Confeccionan las planillas de cálculo.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Texto guía.</li> <li>› Pauta de evaluación.</li> <li>› Proyector multimedia.</li> <li>› Laboratorio de computación.</li> <li>› <i>Software</i> planilla de cálculo Ondac.</li> </ul> |
| <p><b>CIERRE</b></p>    | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Pide a los y las estudiantes las planillas de cálculo con las que realizaron las respectivas cubicaciones y presupuesto.</li> <li>› Utilizando el proyector, observa y comenta las plantillas con el curso, dando indicaciones para mejorarlas o complementarlas de ser necesario.</li> </ul>   |

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

| NOMBRE DEL MÓDULO  |   | Cubicación de proyectos  |   |
|--|---|--|---|
| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN   | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR   |   |
| <p><b>1.</b> Cubica materiales de manera cuidadosa y detallada, de acuerdo a especificaciones técnicas del proyecto, considerando todos los excesos solicitados desde terreno.</p>   | <p><b>1.1</b><br/>Cubica y cuantifica los materiales de cada partida según los planos y las especificaciones técnicas, entregando además los excesos solicitados desde terreno y utilizando TICS.</p> | <p><b>B</b><br/>Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas y legislación laboral, a la par de noticias y artículos que enriquezcan su experiencia en el empleo.</p>  | <p><b>H</b><br/>Manejar tecnologías de la información y comunicación para obtener y procesar la información pertinente al trabajo, así como para comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> |
| Selección de cómo evaluar  |   |  |   |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES   |   | INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS   |   |
| <p>Actividad mixta de evaluación.<br/>(Teórica-práctica).</p> <p>Los y las estudiantes, en base a una serie de especificaciones técnicas y planos de montaje, deberán desarrollar un presupuesto total para el montaje, en el cual incluyan mano de obra, materiales, insumos, costos por maquinarias, costos varios, gastos generales, etc.</p> |   | <p>Lista de chequeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› La cubicación de materiales está de acuerdo con el proyecto.</li> <li>› Considera, dentro de la cubicación, la pérdida de materiales.</li> <li>› Considera, dentro de la cubicación, los excesos de materiales necesarios por terreno.</li> <li>› Considera el rendimiento de las manos de obra.</li> <li>› Las partidas están cubicadas según la unidad correspondiente.</li> <li>› El presupuesto es claro y preciso.</li> <li>› El presupuesto considera mano de obra.</li> <li>› El presupuesto considera materiales, excesos y pérdidas.</li> <li>› El presupuesto considera el arriendo o desgaste de maquinaria.</li> </ul> |   |

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

**Mallo, C.** (1995). *Control de gestión y control de presupuesto*. Madrid: McGraw Hill.

**MEDIAActive.** (2011). *Manual AUTOCAD*. Barcelona: Marcombo.

**Presto.** (2000). *Mediciones, presupuestos, tiempo y control de costes: notas a la versión 8.1*. Madrid: Soft S.A.

**Serie Manuales Delmar.** (1968). *Lectura de Planos de Taller: Curso Preliminar*. Ciudad de 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 –UNEVOC–, 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 (UNEVOC, 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 APRENDIZAJE 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><br>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                                  | H<br>I       |
|  | <b>1.2</b><br>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                                  | C<br>H       |
|  | <b>1.3</b><br>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<br>J       |
|  | <b>1.4</b><br>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<br>L                             | C<br>J       |

MC

| APRENDIZAJES ESPERADOS   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN  | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS                          |
|--|--|---|
|  | <p><b>1.5</b><br/>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).</p>   | <p><b>C</b>      <b>D</b>      <b>L</b></p>                 |
|  | <p><b>1.6</b><br/>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><br/>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><br/>Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.</p>  | <p><b>B</b>      <b>F</b>      <b>C</b></p>                 |
|  | <p><b>2.3</b><br/>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<br>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<br>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<br>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.<br>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.<br>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 e-learning o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento. | 4.1.<br>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.<br>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.<br>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><br>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).   |
| <b>METODOLOGÍAS SELECCIONADAS:</b>  | Método de proyecto   |
| <b>DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:</b>  |  |
| <b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>3</sup></b>  | <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> |

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> 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>  |
| <b>3.</b><br>Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral. | 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.<br>3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso. |
| 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.

MC

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>Puesta en común</b></p> <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Señala las siguientes ideas fuerza:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuide la primera impresión. En la entrevista no hay dos oportunidades para la primera impresión.</li><li>2. Infórmese. Averigüe sobre la institución y el cargo al que postula.</li><li>3. Vístase apropiadamente y cuide la higiene y la presentación personal.</li><li>4. Pregunte cómo sigue el proceso.</li><li>5. Luego de la entrevista, dedique tiempo para analizar su desempeño.</li><li>6. Sepa que cada experiencia de entrevista es un verdadero aprendizaje que aporta para la próxima oportunidad.</li></ol></li><li>› Invita a revisar entre todos la experiencia de las entrevistas y presentaciones.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Comentan y acuerdan qué documentos son necesarios para el CV o para un PE.</li><li>› Comentan las dificultades que identifican y sugerencias de mejora, las que son anotadas por el o la docente en la pizarra.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Resma de papel.</li><li>› Guías de trabajo.</li></ul> |
| <b>CIERRE</b>    | <p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Entrega retroalimentación sobre el trabajo y añade sugerencias de mejora.</li><li>› De acuerdo a la experiencia de la puesta en común, 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.</li></ul>  |

## 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><br/>Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el curriculum vitae, 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><br/>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><br/>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><br/>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><br/>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><br/>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><br/>Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p> |

## 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://rism.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/?finaciamento>

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



