

Especialidad

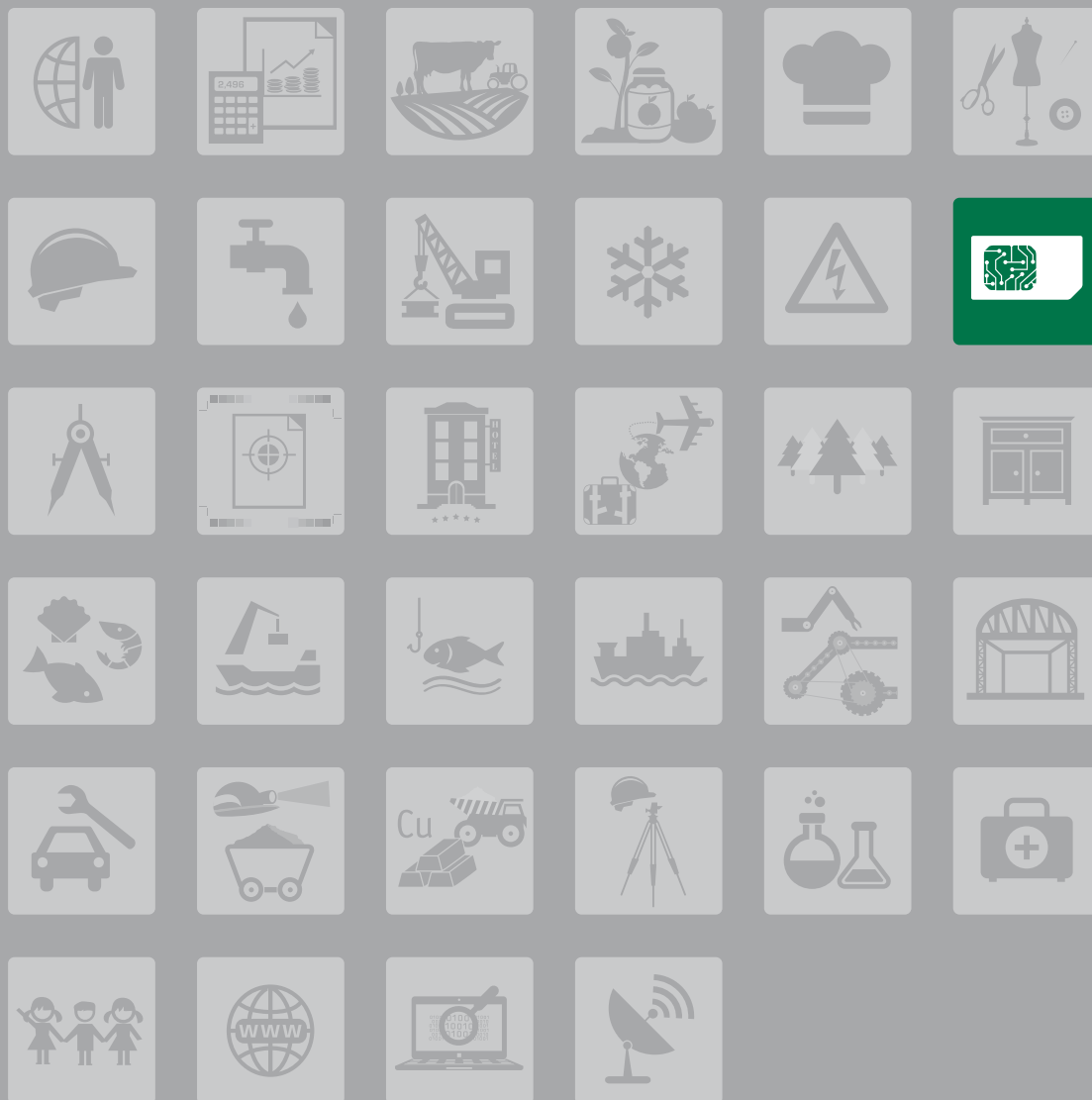
# Electrónica

## Sector Electricidad

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

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





Especialidad

# Electrónica

Sector Electricidad

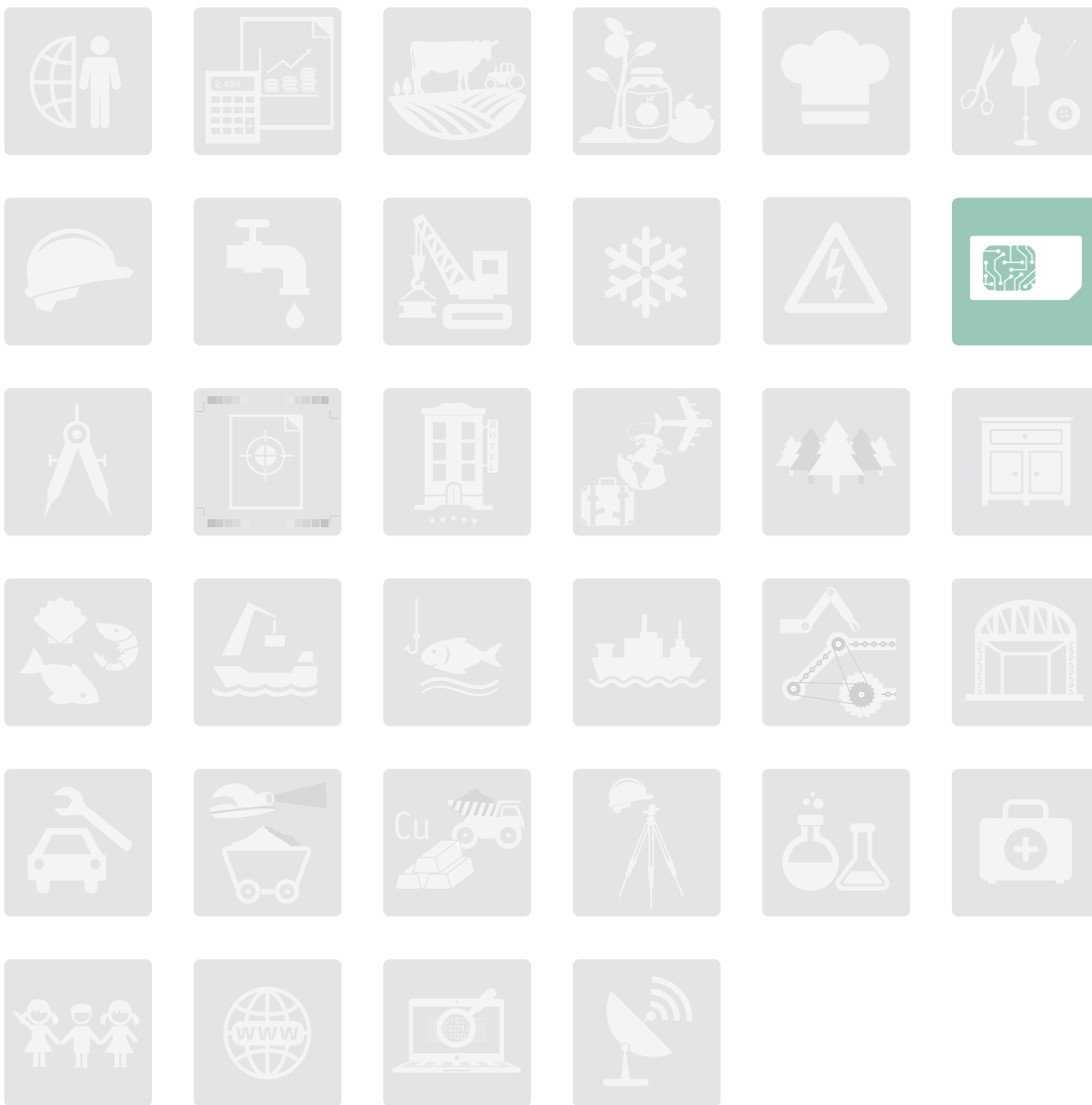
---

Programa de Estudio

Formación Diferenciada Técnico-Profesional

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

---



Ministerio de Educación de Chile

ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA

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 978-956-292-516-7

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
	11	Perfil de egreso de la especialidad
	14	Plan de Estudio de la especialidad
	15	Visión global del Programa de Estudio
	20	Estructura de los módulos
	21	Adaptación del Plan de Estudio
	22	Orientaciones para implementar los Programas
	28	Orientaciones para la práctica profesional y titulación
	30	Orientaciones para el uso de la libre disposición
	33	Orientaciones para la formación profesional dual
<b>Módulos especialidad Electrónica</b>	35	
<b>Módulo 1</b>	36	Proyectos electrónicos
<b>Módulo 2</b>	46	Armado y reparación de circuitos electrónicos
<b>Módulo 3</b>	56	Ensamblaje y mantenimiento de sistemas y equipos digitales
<b>Módulo 4</b>	66	Sistemas de control domótico
<b>Módulo 5</b>	76	Mantenimiento y operación de equipos de control electrónico de potencia
<b>Módulo 6</b>	86	Detección de fallas industriales
<b>Módulo 7</b>	94	Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial
<b>Módulo 8</b>	104	Montaje de equipos industriales
<b>Módulo 9</b>	114	Automatización industrial
<b>Módulo común</b>	124	Emprendimiento y empleabilidad

# Presentación

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

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

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

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



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

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

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

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

# Contexto de la especialidad

Chile es un país importador de productos electrónicos de consumo masivo. Sin embargo, existen necesidades internas de productos electrónicos para aplicaciones especiales en aquellos sectores de actividades de gran dinamismo, como minería, forestal, hortofrutícola, transporte y telecomunicaciones. De este modo, la industria electrónica nacional ha conseguido crecer gracias a la demanda interna proveniente de estos sectores, de productos tales como equipos eléctricos y de iluminación, equipos y herramientas de instrumentación y productos de automatización y control industrial, entre otros. Es así como el índice de producción manufacturera de maquinaria y equipo de uso especial, y el de fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, experimentaron en el año 2011 una variación positiva de 76 % y 177 % respectivamente, en relación al año 2002.

En la actualidad los controles automáticos tienen una intervención cada vez más importante en la vida diaria, desde los simples controles que hacen funcionar un tostador automático hasta los complejos sistemas de control necesarios en vehículos espaciales, sistemas de pilotaje de aviones, etc. Además, el control automático se ha convertido en parte importante e integral de procesos de manufactura e industriales modernos, como podemos observar en las modernas instalaciones industriales que disponen de sistemas de control o mando, que permiten mejorar y optimizar una gran cantidad de procesos.

Se trata de un sector que, en toda la jerarquía ocupacional relacionada, opera con altos estándares de aseguramiento de calidad y funcionalidad de los productos, para asegurar su comercialización. Así, el técnico de nivel medio en Electrónica está llamado a participar en los procesos de producción, ensamblaje, detección de fallas y mantención preventiva de equipos electrónicos, en un medio altamente tecnificado.

El Técnico de Nivel Medio en Electrónica, tendrá una formación que promueve el análisis, diseño, operación, mantenimiento, programación y configuración de equipos y sistemas eléctricos y electrónicos basados en tecnologías análogas, digitales, de control, de automatización y potencias, lo que les permitirá realizar funciones en las distintas áreas de la industria electrónica, asegurándoles la inserción laboral de manera satisfactoria.

Entre las empresas que los egresados y las egresadas de esta especialidad pueden desempeñarse, se encuentran los servicios técnicos que prestan atención relacionada con diversos productos electrónicos, así como también industrias del área de minería, siderurgia, alimenticia, empresas de producción y distribución de energía eléctrica,

pesca, celulosa, agrícola, planta química, textiles, metalmecánica, automotrices, que posean instrumentación, maquinaria y sistemas electrónicos necesarios para cada área.

Estas labores las pueden cumplir tanto de forma dependiente como independiente, principalmente en instalación y mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y sistemas electrónicos.

## **Síntesis de funciones que se esperan de la egresada o el egresado**

Cada estudiante de la especialidad de Electrónica debe responder con flexibilidad a la demanda del mundo laboral actual, es por eso que el perfil de egreso se orienta al logro de las capacidades que le permitan acceder y desarrollarse en actividades laborales del área de servicio como también del área industrial, por lo que se pretende que los egresados cumplan funciones tales como las siguientes:

- › Leer y utilizar información técnica consignada en manuales.
- › Inspeccionar y diagnosticar fallas de funcionamiento en circuitos electrónicos, equipos y sistemas electrónicos industriales, con o sin control automático.
- › Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda.
- › Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros.
- › Mantener preventiva y correctivamente equipos, sistemas, dispositivos y componentes electrónicos.
- › Programar y configurar el funcionamiento automático de sistemas y equipos electrónicos simples, tales como equipos de domótica, ascensores, portones eléctricos, riego automatizado, iluminación y otros.
- › Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos, utilizados en control de procesos.
- › Comercializar, seleccionar y asesorar en la selección de, productos y/o equipos electrónicos.
- › Generar y/o participar de emprendimientos.
- › Realizar informes técnicos.

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 Electrónica, 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 postulen a él. Se recomienda que esto sea informado a las y los estudiantes, durante el periodo de formación, por cada establecimiento educacional que imparta la Formación Diferenciada Técnico-Profesional en las especialidades en que se observe este requerimiento.

# Perfil de egreso de la especialidad

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

- 
- A** Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.
- 
- B** Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.
- 
- C** Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.
- 
- D** Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros *in situ* o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.
- 
- E** Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.
- 
- F** Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos laborales establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.
-

---

**G**

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

---

**H**

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

---

**I**

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

---

**J**

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

---

**K**

Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.

---

**L**

Tomar decisiones financieras bien informadas y 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.

---

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

Según Decreto Supremo N° 452/2013, este es el listado único de objetivos de aprendizaje de la especialidad Electrónica para tercero y cuarto medio.

- 
- 1 Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, instrucciones y proyectos de instalación electrónicos, relevando los datos necesarios para desarrollar correctamente su trabajo.

---

  - 2 Inspeccionar y diagnosticar fallas de funcionamiento en circuitos electrónicos, equipos y sistemas electrónicos industriales, con o sin control automático, con referencia a las especificaciones técnicas del fabricante.

---

  - 3 Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda, de acuerdo a manuales de procedimiento.

---

  - 4 Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.

---

  - 5 Mantener preventiva y correctivamente equipos, sistemas, dispositivos y componentes electrónicos, utilizando instrumentos y materiales apropiados, de acuerdo a la normativa de seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.

---

  - 6 Configurar el funcionamiento automático de sistemas y equipos electrónicos simples, tales como equipos de domótica, ascensores, portones eléctricos, riego automatizado, iluminación y otros, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y las especificaciones técnicas del fabricante.

---

  - 7 Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en control de procesos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.
-

# Plan de Estudio de la especialidad

## PLAN DE ESTUDIO DE LA ESPECIALIDAD ELECTRÓNICA

NOMBRE DEL MÓDULO	TERCERO MEDIO	CUARTO MEDIO
	Duración (horas)	Duración (horas)
1. Proyectos electrónicos	190	
2. Armado y reparación de circuitos electrónicos	228	
3. Ensamblaje y mantención de sistemas y equipos digitales	228	
4. Sistemas de control domótico	190	
5. Mantención y operación de equipos de control electrónico de potencia		152
6. Detección de fallas industriales		152
7. Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial		152
8. Montaje de equipos industriales		152
9. Automatización industrial		152
10. Emprendimiento y empleabilidad		76
<b>TOTAL</b>	<b>836</b>	<b>836</b>



# Visión global del Programa de Estudio

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<b>1.</b> Proyectos electrónicos	<b>OA 1</b> Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, instrucciones y proyectos de instalación electrónicos, relevando los datos necesarios para desarrollar correctamente su trabajo.  <b>OA 4</b> Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	<b>1</b> Realiza análisis técnico para la instalación de equipos electrónicos según manual de uso y especificaciones técnicas, respetando normas de seguridad y tiempos establecidos.
		<b>2</b> Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.
		<b>3</b> Mantiene equipos electrónicos conforme al tipo de sistema, considerando procedimientos establecidos y especificaciones técnicas del fabricante.
		<b>4</b> Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.
		<b>5</b> Reemplaza componentes y dispositivos electrónicos pasivos y activos de acuerdo a especificaciones técnicas de cada uno.
<b>2.</b> Armado y reparación de circuitos electrónicos	<b>OA 3</b> Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>1</b> Elabora circuitos electrónicos de ensayo, aplicando diversas técnicas de diseño, previendo situaciones de riesgo en la manipulación de químicos y herramientas.
		<b>2</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos de acuerdo a manuales de procedimiento, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad.
		<b>3</b> Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.
		<b>4</b> Ensambla circuitos electrónicos, analógicos y digitales, de acuerdo a manuales de procedimiento.

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>3.</b> Ensamblaje y mantención de sistemas y equipos digitales</p>	<p><b>OA 3</b> Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p>	<p><b>1</b> Ensambla circuitos electrónicos digitales para equipos básicos, comprobando su lógica de funcionamiento, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p> <p><b>2</b> Arma y configura en forma prolija un computador, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p> <p><b>3</b> Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.</p> <p><b>4</b> Realiza análisis técnico para la instalación de equipos electrónicos según manual de uso y especificaciones técnicas, respetando normas de seguridad y tiempos establecidos.</p>
<p><b>4.</b> Sistemas de control domótico</p>	<p><b>OA 6</b> Configurar el funcionamiento automático de sistemas y equipos electrónicos simples, tales como equipos de domótica, ascensores, portones eléctricos, riego automatizado, iluminación y otros, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>1</b> Utiliza equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.</p> <p><b>2</b> Mantiene sistemas y equipos electrónicos automáticos, de acuerdo a instrucciones y procedimientos establecidos.</p> <p><b>3</b> Implementa los distintos tipos de instalaciones de alumbrado eléctrico en baja tensión, de acuerdo a las indicaciones del proyecto.</p> <p><b>4</b> Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>5.</b> Mantenión y operación de equipos de control electrónico de potencia</p>	<p><b>OA 1</b> Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos croquis, instrucciones y proyectos de instalación electrónicos, relevando los datos necesarios para desarrollar correctamente su trabajo.</p> <p><b>OA 5</b> Mantener preventiva y correctivamente equipos, sistemas, dispositivos y componentes electrónicos, utilizando instrumentos y materiales apropiados, de acuerdo a la normativa de seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>1</b> Elabora planes de mantenimientos preventivos y correctivos para sistemas electrónicos, de acuerdo a normativas y especificaciones técnicas.</p> <hr/> <p><b>2</b> Mantiene preventivamente sistemas con dispositivos y componentes electrónicos, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p> <hr/> <p><b>3</b> Realiza mantenimiento correctivo a sistemas con dispositivos y componentes electrónicos y electroneumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p> <hr/> <p><b>4</b> Realiza la mantención de servomecanismos con control electrónico industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y plan de mantenimiento.</p>
<p><b>6.</b> Detección de fallas industriales</p>	<p><b>OA 2</b> Inspeccionar y diagnosticar fallas de funcionamiento en circuitos electrónicos, equipos y sistemas electrónicos industriales, con o sin control automático, con referencia a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>1</b> Inspecciona equipos y circuitos electrónicos industriales respetando protocolos y normas de seguridad.</p> <hr/> <p><b>2</b> Diagnostica fallas en sistemas electrónicos industriales, respetando protocolos, normas de seguridad y especificaciones técnicas.</p> <hr/> <p><b>3</b> Mantiene equipos y sistemas electrónicos industriales, con y sin control automático, según manuales de mantención y especificaciones técnicas del fabricante.</p> <hr/> <p><b>4</b> Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>7.</b> Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial</p>	<p><b>OA 7</b> Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en control de procesos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.</p>	<p><b>1</b> Opera sistemas de control eléctrico semiautomático, de acuerdo a requerimientos del equipo, considerando la normativa eléctrica vigente.</p> <p><b>2</b> Modifica circuitos de control eléctrico, según requerimientos operacionales de la planta y la normativa eléctrica vigente.</p> <p><b>3</b> Conecta y programa equipos de control eléctrico, utilizados para el arranque y protección de procesos y maquinarias según requerimientos del proyecto.</p> <p><b>4</b> Arma tableros de control y de fuerza considerando las características de los equipos y dispositivos industriales a modificar o programar, según planos y normativas vigentes.</p>
<p><b>8.</b> Montaje de equipos industriales</p>	<p><b>OA 4</b> Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p>	<p><b>1</b> Instala equipos electrónicos industriales, según requerimientos, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p> <p><b>2</b> Monta sistemas electrónicos industriales, según requerimientos de la industria respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p> <p><b>3</b> Opera equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, según protocolos de manejo.</p> <p><b>4</b> Ejecuta proyectos de Instalación de sistemas electrónicos industriales de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, manuales específicos y normativa vigente.</p>

MÓDULOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD	APRENDIZAJES ESPERADOS
<p><b>9.</b> Automatización industrial</p>	<p><b>OA 7</b> Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en control de procesos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Monta y conecta relés programables utilizados en el control de procesos básicos, según requerimiento del proyecto.</li> <hr/> <li><b>2</b> Maneja equipos de control lógico de prestaciones menores, según normativas vigentes y requerimientos de la planta industrial.</li> <hr/> <li><b>3</b> Opera el <i>software</i> de los controladores lógicos programables, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.</li> <hr/> <li><b>4</b> Programa PLCs de gama baja y pantallas HM, según requerimientos del proceso industriales simples.</li> <hr/> <li><b>5</b> Mantiene equipos electrónicos de control automático industrial, conforme al tipo de sistema, considerando procedimientos establecidos y especificaciones técnicas del fabricante.</li> </ol>
<p><b>10.</b> 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><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.</li> <hr/> <li><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.</li> <hr/> <li><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.</li> <hr/> <li><b>4</b> Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.</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 le permitan al

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

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

# Orientaciones para implementar los Programas

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

## Orientaciones para planificar el aprendizaje

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

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

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

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

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

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

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

## Orientaciones metodológicas generales

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

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



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

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

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

Se recomienda una enseñanza centrada en el aprendizaje, que privilegie metodologías de tipo inductivo basadas en la experiencia y la observación de los hechos, con mucha ejercitación práctica y con demostración de ejecuciones y desempeños observables. Al planificar la enseñanza y elegir los métodos y actividades de aprendizaje, quienes imparten docencia deben preocuparse de que cada estudiante sea protagonista. Una pedagogía centrada en la persona

que estudia supone generar las condiciones para que esta pueda asumir su propio aprendizaje de manera autónoma y protagónica.

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

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

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

#### › **Elaboración de proyectos**

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

### › Simulación de contextos laborales

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

### › Análisis o estudio de casos

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

### › Observación de modelos de la realidad productiva

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

### › Juego de roles

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

### › Microenseñanza

Es un método que emplea la observación para corregir errores de actuación o aplicación de un procedimiento. La actividad se graba en video, lo que permite que, por un lado, cada estudiante se vea y se escuche para autoevaluarse y, por otro, que el grupo también ayude en la evaluación (mediante cuestionarios referidos a aspectos específicos de la actividad). Por medio de la retroalimentación propia y de los demás, este método ayuda al grupo curso a mejorar en determinados aspectos de su actuación.

### › Demostración guiada

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

### › Texto guía

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

Como puede apreciarse, varias de las metodologías expuestas requieren que las y los estudiantes desarrollen la habilidad de trabajar en equipo, lo cual les será propicio en un contexto laboral futuro. Para ello, el trabajo debe definirse con claridad y ejecutarse según una planificación previa. Dicha planificación tiene que considerar una secuencia de actividades y componentes parciales, los que conducirán al logro

del producto final, además de una clara distribución de funciones y responsabilidades entre los miembros del grupo y los correspondientes plazos de entrega. Asimismo, la totalidad de integrantes del equipo tienen que responsabilizarse del producto final y no solo de la parte que corresponde a cada cual; para ello, es necesario que se retroalimenten entre sí y que chequeen los atributos de calidad de todos los componentes del proceso.

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

## Orientaciones para evaluar el aprendizaje

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

La información que proporciona la evaluación es útil para que 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.

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

- 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  
**Electrónica**

---

# 1. Proyectos electrónicos

## INTRODUCCIÓN

El módulo Proyectos Electrónicos se imparte en primer año de la especialidad de Electrónica, contempla 190 horas y tiene como finalidad que los y las estudiantes desarrollen habilidades teóricas y prácticas para la construcción y puesta en marcha de circuitos electrónicos de baja complejidad. El conocimiento del funcionamiento de circuitos electrónicos y el manejo de dispositivos, herramientas e instrumentos de medición permitirán el desarrollo de aprendizajes aplicables en sistemas utilizados en la industria o en el ambiente cotidiano.

La importancia de este módulo radica en desarrollar las capacidades y destrezas necesarias en el manejo de equipos, así como en el diseño, construcción y posterior instalación de circuitos y sistemas electrónicos, sencillos e industriales, de acuerdo a características técnicas del proyecto, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, normativas eléctricas, ambientales y de seguridad. Además, se busca fomentar el trabajo en equipo, una competencia necesaria para la inserción en el mundo laboral.

Para el desarrollo del presente módulo, se sugiere que las actividades incorporen metodologías que integren los contenidos en tres dimensiones. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos reales – tanto con equipamiento de uso doméstico, como aquel empleado en la micro, pequeña y mediana empresa– que sirvan, a la vez, como aprendizajes previos para módulos de carácter industrial. Por otro lado, se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en los y las estudiantes, dado que estas posibilitan el desarrollo de competencias genéricas. Finalmente, se considera de suma importancia la integración con otros

módulos de la especialidad, por lo que se recomienda que estas sean propuestas por el equipo profesional de trabajo de la misma.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 1 · PROYECTOS ELECTRÓNICOS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 1</b> Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos, croquis, instrucciones y proyectos de instalación electrónicos, relevando los datos necesarios para desarrollar correctamente su trabajo.</p> <p><b>OA 4</b> Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Realiza análisis técnico para la instalación de equipos electrónicos según manual de uso y especificaciones técnicas, respetando normas de seguridad y tiempos establecidos.	<p><b>1.1</b> Contrasta información técnica, verificando valores nominales de las magnitudes para instalación del equipo, utilizando instrumentos de medición.</p>	A	
	<p><b>1.2</b> Genera procedimiento de instalación de equipos de acuerdo a especificaciones y características técnicas, considerando normas seguridad.</p>	K	
	<p><b>1.3</b> Documenta los valores experimentales, para las pruebas de funcionamiento en equipos electrónicos, leyes y normativas.</p>	A	
	<p><b>1.4</b> Predice el comportamiento de equipos electrónicos, mediante la aplicación y análisis de teoremas, leyes de electricidad y electrónica, según manuales de uso y especificaciones técnicas.</p>	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.</p>	<p><b>2.1</b> Prepara las condiciones necesarias para efectuar la instalación de equipos electrónicos, tales como selección de herramientas, interpretación de planos, y distribución de los tiempos..</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.2</b> Monta los equipos electrónicos y dispositivos asociados, de acuerdo al manual, siguiendo las instrucciones del proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Comprueba el funcionamiento de la instalación, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, previendo situaciones de riesgo y enfermedades laborales.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Hace uso de las herramientas y elementos de seguridad requerida para el tipo de instalación, considerando las condiciones técnicas y de espacio.</p>	<p><b>C</b></p>
<p><b>3.</b> Mantiene equipos electrónicos conforme al tipo de sistema, considerando procedimientos establecidos y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>3.1</b> Elabora un plan de mantenimiento, según uso e instrucciones consignadas en manuales.</p>	<p><b>D</b></p>
	<p><b>3.2</b> Realiza tareas de mantenimiento en equipos electrónicos considerando zonas de instalación, materiales y herramientas requeridas, respetando los tiempos asignados.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Chequea operaciones de mantención en equipos electrónicos, realizando mediciones de parámetros y pruebas de funcionamiento, de acuerdo a procedimientos establecidos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.4</b> Elabora informes técnicos referidos a la mantención de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.</p>	<p><b>A</b></p>



APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4	Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.	<b>4.1</b> Diagnostica fallas en equipos electrónicos en relación al tipo de síntoma presentado, siguiendo protocolos de búsqueda y localización de fallas, según protocolos.	B
		<b>4.2</b> Cambia componentes, partes o piezas de un equipo electrónico, aplicado las técnicas indicadas en manuales específicos de reparación.	B
		<b>4.3</b> Verifica el funcionamiento de equipos electrónicos según instrucciones consignadas en manuales técnicos y, respetando normativa de seguridad.	K
5.	Reemplaza componentes y dispositivos electrónicos pasivos y activos de acuerdo a especificaciones técnicas de cada uno.	<b>5.1</b> Interpreta un esquema electrónico, reconociendo cada componente, con la finalidad de buscar el reemplazo más adecuado.	B
		<b>5.2</b> Reemplaza los componentes electrónicos tanto pasivos como activos, aplicando técnicas de soldadura y manejo de herramientas e instrumentos, de acuerdo a especificaciones técnicas.	B
		<b>5.3</b> Utiliza la información consignada en manuales, planos y otros con la finalidad de encontrar la alternativa más adecuada durante la intervención del circuito.	B
		<b>5.4</b> Crea o diseña en caso de ser necesario pequeños circuitos electrónicos, de características similares a las originales, con la finalidad de dejar operativo el equipo cuando no se encuentren los repuestos en el mercado, según especificaciones técnicas del sistema.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Proyectos electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de un sistema básico de vigilancia remota
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	25 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.</p>	<p>2.2 Monta los equipos electrónicos y dispositivos asociados, de acuerdo al manual, siguiendo las instrucciones del proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos.</p> <p>2.3 Comprueba el funcionamiento de la instalación, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, previendo situaciones de riesgo y enfermedades laborales.</p> <p>2.4 Hace uso de las herramientas y elementos de seguridad requerida para el tipo de instalación, considerando las condiciones técnicas y de espacio.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto

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

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › Prepara el material didáctico referido con diversas tecnologías de video vigilancia, instalación y configuración remota de cámaras IP y Sistemas por DVR.
- › Elabora un manual de procedimientos de instalación y configuración de los equipos.
- › Resguarda que todos los equipos, e insumos se encuentren en óptimas condiciones, junto a los espacios y condiciones de los laboratorios a utilizar.

##### Recursos:

- › Guías de orientación y desarrollo.
- › Distintos tipos de cámaras de vigilancia.
- › DVR.
- › Discos duros.
- › Monitores.
- › *Software*.
- › Laboratorio con internet.
- › Herramientas, instrumentos, accesorios y materiales fungibles implicados en la instalación de sistemas de seguridad.



**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>› Muestra distintos tipos de sistemas de seguridad, apoyado en presentaciones electrónicas y videos explicativos de instalación y configuración de equipos de vigilancia.</li> <li>› Explica la actividad a desarrollar y los tiempos de ejecución.</li> <li>› Entrega el material de apoyo y monitorea la ejecución de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos de tres a cuatro integrantes, se distribuyen las tareas referidas a la selección y elaboración del listado de materiales e insumos a utilizar durante la implementación del sistema.</li> <li>› Elaboran un listado de materiales fungibles.</li> <li>› Elaboran un listado del equipamiento requerido no fungible.</li> <li>› Obtienen los costos de cada equipamiento a través de internet.</li> <li>› Calculan un porcentaje de ganancia, basándose en los tiempos de implementación del proyecto, la cantidad de personas y complejidad de este.</li> <li>› Realizan fichas técnicas de cada uno de los equipos seleccionados, destacando las especificaciones técnicas más relevantes para la instalación y configuración de los equipos de seguridad y vigilancia.</li> <li>› Cada estudiante monta y conecta los equipos seleccionados para un sistema de vigilancia de 4 canales, según especificaciones técnicas, utilizando en forma correcta las herramientas necesarias para cada tarea asignada durante la instalación del sistema.</li> <li>› El curso energiza el sistema y realiza pruebas de funcionamiento de los equipos, toma mediciones de voltaje en los puntos más importantes como por ejemplo en la alimentación de cada cámara.</li> <li>› Revisan los equipos que presenten problemas de conexión o polaridad, apoyados por el docente.</li> <li>› Configuran los equipos, según indicaciones del proyecto, calidad y resolución de imagen, alarmas, hora, fechas, capacidad de grabación y otros, consignados en los manuales técnicos.</li> <li>› Establecen una conexión remota, según la información obtenida de manuales, guías y videos de conexión, para ello utilizan elementos tales como internet, clave de acceso a router, <i>software</i> y manuales de configuración.</li> <li>› Organizados en grupos, elaboran un manual de procedimientos para la selección, montaje y configuración de los equipos de vigilancia, previendo situaciones de riesgo.</li> <li>› Entregan un informe final del montaje de sistemas de vigilancia remota, realizando un análisis de lo aprendido, y conclusiones al respecto.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Toma como muestra alguno de los equipos de vigilancia implementada por los y las estudiantes, explica las ventajas y desventajas de estos, responde consultas.</li> <li>› Destaca cada uno de los puntos tratados y propone nuevas técnicas de montaje.</li> <li>› Muestra una presentación donde hay instalaciones de estos equipos y muestra nuevas tecnologías relacionadas a la video vigilancia.</li> <li>› Retroalimenta lo observado en la ejecución de la actividad.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Proyectos electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento de un sistema de vigilancia remota
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	10 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Mantiene equipos electrónicos conforme al tipo de sistema, considerando procedimientos establecidos y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p>3.1 Elabora un plan de mantenimiento, según uso e instrucciones consignadas en manuales.</p> <p>3.2 Realiza tareas de mantenimiento en equipos electrónicos considerando zonas de instalación, materiales y herramientas requeridas, respetando los tiempos asignados.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas

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:**

- › Provoca varias fallas en un sistema de vigilancia remota.

**Recursos:**

- › Guías de orientación y desarrollo.
- › Distintos tipos de cámaras de vigilancia.
- › DVR.
- › Discos duros.
- › Monitores.
- › *Software*.
- › Laboratorio con internet.
- › Herramientas, instrumentos, accesorios y materiales fungibles implicados en la instalación de sistemas de seguridad.



**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>› Explica cómo realizar un plan de mantención de equipos de vigilancia.</li> <li>› Instruye a los y las estudiantes en la actividad a realizar.</li> <li>› Apoya a cada uno de los grupos permanentemente.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos de dos a cuatro integrantes, se distribuyen las tareas referidas a la selección y elaboración del listado de materiales e insumos a utilizar durante la implementación del sistema.</li> <li>› Elaboran un listado de materiales fungibles.</li> <li>› Obtiene información del funcionamiento de cada equipo.</li> <li>› Organizados en grupos realizan un plan de mantención basándose en las especificaciones técnicas de los equipos de seguridad y vigilancia.</li> <li>› Cada grupo reemplaza los equipos dañados, montan y conectan los equipos nuevos para un sistema de vigilancia de cuatro canales, según especificaciones técnicas, utilizando en forma correcta las herramientas necesarias para cada tarea asignada durante la instalación del sistema.</li> <li>› Energizan el sistema y realizan pruebas de funcionamiento de los equipos, toman mediciones de voltaje en los puntos más importantes como por ejemplo en la alimentación de cada cámara.</li> <li>› Revisan los equipos que presenten problemas de conexión o polaridad.</li> <li>› Configuran los equipos, según indicaciones del proyecto, calidad y resolución de imagen, alarmas, hora, fechas, capacidad de grabación y otros, consignados en los manuales técnicos.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra un video relacionado con la mantención de equipos de vigilancia, concluye y realiza un debate abierto con sus estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Proyectos electrónicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>2.</b> Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.</p>	<p><b>2.2</b> Monta los equipos electrónicos y dispositivos asociados, de acuerdo al manual, siguiendo las instrucciones del proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	
	<p><b>2.3</b> Comprueba el funcionamiento de la instalación, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, previendo situaciones de riesgo y enfermedades laborales.</p>	<p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>	
	<p><b>2.4</b> Hace uso de las herramientas y elementos de seguridad requerida para el tipo de instalación, considerando las condiciones técnicas y de espacio.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad teórico-práctica.</p> <p>Desarrollo teórico-práctico: los y las estudiantes realizan fichas técnicas de los equipos de vigilancia, seleccionan los equipos adecuados, montan y configuran un DVR para 4 cámaras, finalmente con toda esta información realizan un informe técnico.</p>	<p>Informe técnico: este debe comunicar por escrito, en forma ordenada y contener al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Introducción.</li> <li>› Antecedentes técnicos.</li> <li>› Desarrollo: Descripción de la tarea, pasos realizados para la selección, e instalación de equipos; instrumentos y herramientas utilizadas, medidas de seguridad adoptadas y soluciones a problemas presentados.</li> <li>› Conclusiones y recomendaciones.</li> <li>› Anexos (si es pertinente).</li> </ul> <p>El informe tendrá un puntaje predeterminado y ponderado por cada uno de los puntos desarrollados.</p>

## Bibliografía

**Aldana, M. F., Martínez, M. P. M., y Uceda, J.** (1987). *Electrónica analógica*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

**Araujo, D.** (2008). *Manual de Electrónica Aplicada*. Madrid: Equipo Cultural.

**Boylestad, R. L., Mendoza, B. C., y Cera, A. J.** (2004). *Introducción al análisis de circuitos*. Ciudad de México: Pearson Educación.

**Boylestad, R. L., y Nashelsky, L.** (2009). *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Ciudad de México: Pearson Educación.

**Guinot, S.** (2008). *Manual de Electrónica Aplicada*. Madrid: Cultura.

**Malvino, A. P., y Bates, D. J.** (2007). *Principios de electrónica*. Madrid: McGraw-Hill.

**Millman, J., Halkias, C. C., y Peracaula, R. J.** (1976). *Electrónica integrada*. Barcelona: Hispano-Europea.

## Sitios web recomendados

**Anónimo.** (2014). *Proyectos*.

Recuperado de <http://leonardopolo.files.wordpress.com/2011/02/electronica-digital-cekit-34-proyectos-practicos-para-construir.pdf>

**Enigma electrónica.** (2014). *Laboratorio de ciencia electrónica. Nivel 1*.

Recuperado de <http://www.conaldi.edu.co/docs/guiaelectronica.pdf>

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

# 2. Armado y reparación de circuitos electrónicos

## INTRODUCCIÓN

El presente módulo de 228 horas de duración tiene como propósito que los y las estudiantes desarrollen conocimientos, aptitudes y habilidades relacionados con conceptos básicos de componentes, equipos o sistemas electrónicos y su reparación. Para lograrlo, primero se abordan principios teóricos básicos de electrónica y, luego, los y las estudiantes conocen y descubren los componentes más usados, interpretan sus características técnicas y realizan circuitos experimentales que los enfrenten a resolver problemas y solucionar las fallas en equipos y aparatos electrónicos de uso universal. De ese modo, se busca que desarrollen la capacidad de análisis necesaria para alcanzar los objetivos del módulo y de otros (del mismo nivel y del siguiente) y ejercer a futuro como profesionales. Esta es una de las principales competencias para un desempeño profesional de calidad en condiciones de seguridad, higiene y respeto al medio ambiente.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 2 · ARMADO Y REPARACIÓN DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS		228 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 3</b>			
Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda, de acuerdo a manuales de procedimiento.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Elabora circuitos electrónicos de ensayo, aplicando diversas técnicas de diseño, previendo situaciones de riesgo en la manipulación de químicos y herramientas.	<b>1.1</b> Dibuja las pistas para un circuito impreso, aplicando distintas técnicas de diseño, según la complejidad del diagrama electrónico.	<b>B</b>	
	<b>1.2</b> Crea circuitos impresos básicos, según los requerimientos, previendo situaciones de riesgo en la manipulación de químicos y herramientas.	<b>K</b>	
	<b>1.3</b> Selecciona los dispositivos y componentes adecuados, según el tipo de circuito a montar, considerando especificaciones técnicas de cada uno de ellos.	<b>B</b>	
	<b>1.4</b> Utiliza herramientas de montaje y ensamblado para circuitos electrónicos, tales como estaciones de soldaduras, maquinarias e instrumentos de chequeo, considerando estándares de calidad.	<b>C</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>2.</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos de acuerdo a manuales de procedimiento, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona los dispositivos y componentes electrónicos según el diagrama esquemático a montar, considerando manuales de especificaciones técnicas para componentes pasivos y activos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.2</b> Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico analógico, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos, aplicando técnicas de manipulación y de montaje para componentes electrónicos, cumpliendo plazos establecidos, haciendo uso de las herramientas adecuadas y estándares de calidad de la industria.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>2.4</b> Comprueba el correcto funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos, realizando medición de parámetros, previendo situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>2.5</b> Modifica circuitos electrónicos básicos, utilizando <i>software</i> de diseño y simulación de circuitos, asociando distintos teoremas, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>	<p><b>I</b></p>
<p><b>3.</b> Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>3.1</b> Diagnostica fallas en equipos electrónicos básicos, empleando distintos medios en la búsqueda y diagnóstico de averías, emprendiendo iniciativas útiles en los lugares de trabajo.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>3.2</b> Cambia componentes, partes o equipos dañados, en sistemas electrónicos básicos, considerando el tipo de avería, y las especificaciones técnicas.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Actualiza el sistema operativo, cuando corresponda, según indicaciones de los fabricantes, emprendiendo iniciativas útiles en los lugares de trabajo, resguardando la normativa vigente.</p>	<p><b>J</b></p>
	<p><b>3.4</b> Elabora informes técnicos referidos a la mantención y reparación de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.</p>	<p><b>H</b></p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Ensambla circuitos electrónicos, analógicos y digitales, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>4.1</b> Prepara las condiciones necesarias para realizar tareas de ensamblaje de equipos electrónicos, revisando herramientas e instrumentos, según normas de seguridad.	J
		<b>4.2</b> Clasifica las partes y piezas del equipo a ensamblar, dando un orden lógico para mayor fluidez del proceso, considerando el tipo de equipo a ensamblar, y las especificaciones técnicas del fabricante.	B
		<b>4.3</b> Ensambla y realiza pruebas de control de calidad, utilizando los instrumentos adecuados, según protocolos establecidos.	J
		<b>4.4</b> Elabora informes técnicos referidos a fallas reiterativas o defectos de fabricación en equipos electrónicos ensamblados, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.	H

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Armado y reparación de circuitos electrónicos</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado de un detector de humedad
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>2.</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos de acuerdo a manuales de procedimiento, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad.</p>	<p>2.1 Selecciona los dispositivos y componentes electrónicos según el diagrama esquemático a montar, considerando manuales de especificaciones técnicas para componentes pasivos y activos.</p> <p>2.2 Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico analógico, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.</p> <p>2.3 Arma circuitos electrónicos analógicos básicos, aplicando técnicas de manipulación y de montaje para componentes electrónicos, cumpliendo plazos establecidos, haciendo uso de las herramientas adecuadas y estándares de calidad de la industria.</p> <p>2.4 Comprueba el correcto funcionamiento circuitos electrónicos analógicos, realizando medición de parámetros, previendo situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto

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

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### **Docente:**

- › Selecciona varios circuitos para detectar la humedad del suelo, prepara los insumos y componentes necesarios, prepara unas guías de montaje y desarrollo de la experiencia.

##### **Recursos:**

- › Guías de orientación y desarrollo del proyecto.
- › Varios semiconductores y compontes relacionados con el montaje de un detector de humedad, tales como resistencias, circuitos integrados, transistores, diodos, zumbadores, diodos led, condensadores.
- › Herramientas y equipos.



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>› Propone dar solución a un sistema de riego automático, detección de filtrado de agua o rebalse de una piscina, todo ello con la finalidad de llegar a concluir que la solución al problema podría ser un detector de humedad.</li> <li>› Explica a sus estudiantes el funcionamiento de este circuito y les entrega varias soluciones con diversos niveles de dificultad.</li> <li>› Da las instrucciones a sus estudiantes y supervisa la actividad apoyando continuamente a cada uno de los grupos.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Forman parejas o grupos de tres a cuatro integrantes.</li> <li>› Revisan cada una de las propuestas entregadas por el o la docente.</li> <li>› Determinan las ventajas y desventajas de cada uno de ellas.</li> <li>› Seleccionan cada componente según el esquemático escogido a montar.</li> <li>› Documentan con manuales cada componente.</li> <li>› Realizan fichas técnicas de cada uno de los componentes seleccionados, describiendo su funcionamiento y características técnicas.</li> <li>› Trabajan en grupo para verificar, mediante el uso del multímetro y de las fichas técnicas, el correcto funcionamiento de cada componente.</li> <li>› Toman varias mediciones y cuando detectan componentes sospechosos como en corte o abierto solicitan ayuda de su docente.</li> <li>› Montan y unen los componentes según el diagrama electrónico seleccionado, verificando cada punto de conexión.</li> <li>› Revisan el circuito varias veces para asegurar el correcto montaje y unión según el circuito seleccionado.</li> <li>› Cada estudiante alimenta el circuito y realiza pruebas de funcionamiento para la detección de humedad.</li> <li>› Calibra la sensibilidad en caso de ser necesaria.</li> <li>› Realizan varias mediciones de voltaje y de corriente en los puntos indicados por el diagrama esquemático seleccionado, anotan resultados y conclusiones de las mediciones realizadas en distintas condiciones del circuito.</li> <li>› Elaboran en grupo un informe técnico del funcionamiento y aplicaciones del circuito, basado en todos los puntos anteriores de la actividad.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica el funcionamiento completo de uno de los circuitos, provoca algunas fallas y muestra como localizarlas.</li> <li>› Explica los puntos más importantes de este proyecto.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Armado y reparación de circuitos electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Reparación de un detector de humedad
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.</p>	<p>3.1 Diagnostica fallas en equipos electrónicos básicos, empleando distintos medios en la búsqueda y diagnóstico de averías, emprendiendo iniciativas útiles en los lugares de trabajo.</p> <p>3.2 Cambia componentes, partes o equipos dañados, en sistemas electrónicos básicos, considerando el tipo de avería, y las especificaciones técnicas.</p> <p>3.4 Elabora informes técnicos referidos a la mantención y reparación de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de detección de fallas
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>› Selecciona varios circuitos para detectar la humedad del suelo, provocando varias fallas en ellos, además prepara unas guías de apoyo a la actividad.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Guías de orientación y desarrollo del proyecto.</li> <li>› Varios semiconductores y componentes relacionados con el montaje de un detector de humedad, tales como resistencias, circuitos integrados, transistores, diodos, zumbadores, diodos led, condensadores y otros.</li> <li>› Herramientas y equipos.</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>EJECUCIÓN</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Toma cada uno de los circuitos de humedad realizados por sus estudiantes y provoca algunas fallas programadas, les indica los pasos a seguir y los guía durante toda la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Forman parejas.</li> <li>› Dibujan el circuito en un <i>software</i> de simulación.</li> <li>› Provocan varias fallas y anotan las mediciones obtenidas en distintos puntos.</li> <li>› Realizan un manual de fallas según valores obtenidos del simulador.</li> <li>› Verifican a través del uso del multímetro, fichas técnicas y del manual de fallas, el correcto funcionamiento del equipo.</li> <li>› Toman varias mediciones y comparan los resultados obtenidos con los de la información recopilada.</li> <li>› Reflexionan sobre las mediciones obtenidas, y formulan hipótesis de posibles componentes defectuosos.</li> <li>› Aíslan los componentes posiblemente dañados, los reemplazan y realizan pruebas de funcionamiento.</li> <li>› Efectúan varias mediciones de voltaje y de corriente en los puntos indicados por el diagrama esquemático seleccionado, anotan resultados y conclusiones de las mediciones realizadas en distintas condiciones del circuito.</li> <li>› Elaboran un informe técnico del funcionamiento y fallas típicas del circuito, basado en todos los puntos anteriores de la actividad.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica las técnicas y procedimiento durante la búsqueda y localización de fallas.</li> <li>› Realiza una demostración de lo expuesto anteriormente.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Armado y reparación de circuitos electrónicos</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos de acuerdo a manuales de procedimiento, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad.</p>	<p><b>2.1</b> Selecciona los dispositivos y componentes electrónicos según el diagrama esquemático a montar, considerando manuales de especificaciones técnicas para componentes pasivos y activos.</p> <p><b>2.2</b> Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico analógico, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.</p> <p><b>2.3</b> Arma circuitos electrónicos analógicos básicos, aplicando técnicas de manipulación y de montaje para componentes electrónicos, cumpliendo plazos establecidos, haciendo uso de las herramientas adecuadas y estándares de calidad de la industria.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica.</p> <p>Ejercicio práctico donde el grupo de estudiantes debe armar un detector de humedad, clasificando cada uno de los componentes a utilizar, para luego realizar pruebas de funcionamiento.</p>	<p>Pauta de cotejo</p> <p>El instrumento debe recoger información referida a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Uso adecuado de distintos tipos de textos relacionados con el trabajo.</li> <li>› Proceso de armado.</li> <li>› Realización de pruebas de funcionamiento.</li> <li>› Cumplimiento de plazos establecidos y estándares de calidad.</li> <li>› Propuesta de soluciones cuando se presentan problemas técnicos.</li> </ul>



## Bibliografía

**Alcalde, S. M. P.** (2010). *Electrónica general*. Madrid: Paraninfo.

**Bates, D. J. y Malvino, A. P.** (2007). *Principios de electrónica*. Madrid: McGraw-Hill.

**Blanco, F. F. J., y Olvera, P. S.** (2003). *Electrónica digital y microprogramable*. Madrid: Thomson Paraninfo.

**Boylestad, R. L. y Nashelsky, L.** (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Ciudad de México: Pearson Educación.

**Boylestad, R. L., Cera, A. J. y Mendoza, B. C.** (2004). *Introducción al análisis de circuitos*. Ciudad de México: Pearson Educación.

**Boylestad, R. y Nashelsky, L.** (2003). *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Ciudad de México: Pearson Educación.

**Carmona, G.** (2010). *Electrónica Aplicada*. Madrid: McGraw-Hill.

**Cirovic, M. M.** (2014). *Electrónica fundamental: dispositivos, circuitos y sistema*. Barcelona: Reverté.

**Castells, F., Esteve, R. y Fernández, R.** (2014). *Prácticas de fundamentos de electrónica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

**Durbin, S. M., Hayt, W. H. y Kemmerly, J. E.** (2012). *Análisis de circuitos en ingeniería*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Malvino, A. P., Miller, M. A. y Zbar, P. B.** (2002). *Prácticas de electrónica*. Barcelona: Marcombo.

**Mandado, P. E., y Mandado, R. Y.** (2008). *Sistemas electrónicos digitales*. Barcelona: Marcombo.

**Moss, G. L., Tocci, R. J. y Widmer, N. S.** (2007). *Sistemas digitales: principios y aplicaciones*. Ciudad de México: Pearson Educación.

## Sitios web recomendados

**Tecnología.** (2014). *Electrónica básica*.

Recuperado de <http://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/ELECTRONICA%20BASICA.htm>

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

# 3. Ensamblaje y mantención de sistemas y equipos digitales

## INTRODUCCIÓN

El presente módulo de 228 horas de duración tiene como finalidad responder a las exigencias del mercado laboral en cualquier sector productivo que se dedique al ensamblaje o mantención de equipos o sistemas electrónicos digitales.

Además, aporta a la base de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para sustentar el aprendizaje de los otros módulos de la especialidad, tanto del mismo nivel como del siguiente, es decir, es aplicable de manera transversal en toda la especialidad.

Para el desarrollo del presente módulo, se sugiere que las actividades incorporen metodologías que integren los contenidos en tres dimensiones. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos reales – tanto con equipamiento de uso doméstico, como aquel empleado en la micro, pequeña y mediana empresa– que sirvan, a la vez, como aprendizajes previos para módulos de carácter industrial. Por otro lado, se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en los y las estudiantes, dado que estas posibilitan el desarrollo de competencias genéricas. Finalmente, se considera de suma importancia la integración con otros módulos de la especialidad, por lo que se recomienda que estas sean propuestas por el equipo profesional de trabajo de la misma.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 3 · ENSAMBLAJE Y MANTENCIÓN DE SISTEMAS Y EQUIPOS DIGITALES</b>	<b>228 HORAS</b>	<b>TERCERO MEDIO</b>
---	------------------	----------------------

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

#### OA 3

Armar y ensamblar circuitos electrónicos básicos, analógicos y digitales, y repararlos cuando corresponda, de acuerdo a manuales de procedimiento.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
1. Ensambla circuitos electrónicos digitales para equipos básicos, comprobando su lógica de funcionamiento, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>1.1</b> Predice el comportamiento de circuitos electrónicos digitales, basado en distintos teoremas, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>B</b>
	<b>1.2</b> Selecciona circuitos integrados digitales, según el diagrama esquemático a montar, considerando manuales de especificaciones técnicas para componentes digitales.	<b>B</b>
	<b>1.3</b> Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico digital, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.	<b>B</b>
	<b>1.4</b> Arma circuitos electrónicos digitales básicos, aplicando técnicas de manipulación y ensamblaje, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad.	<b>C</b>
	<b>1.5</b> Comprueba el correcto funcionamiento circuitos electrónicos digitales, realizando mediciones de distintos parámetros, previendo situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.	<b>K</b>
	<b>1.6</b> Modifica circuitos electrónicos básicos, mediante la aplicación de teoremas de lógica digital, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.	<b>I</b>
	<b>1.7</b> Realiza pruebas de funcionamiento a circuitos electrónicos, mediante instrumentos y aplica protocolos establecidos y normas de seguridad.	<b>B</b>

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Arma y configura en forma prolija un computador, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>2.1</b> Organiza y selecciona los materiales e insumos a utilizar, durante el armado de computadores, basándose en los manuales específicos de cada fabricante.	B
		<b>2.2</b> Ensambla el <i>hardware</i> de un computador, previendo los cuidados necesarios, indicados en manuales técnicos.	B
		<b>2.3</b> Instala y configura el sistema operativo en un computador, acorde a los requerimientos del usuario, considerando tecnologías de información pertinentes al trabajo.	H
		<b>2.4</b> Ejecuta los procedimientos de control y calidad, para los distintos tipos de computadores ensamblados, de acuerdo a protocolos establecidos y estándares de la industria.	B
		<b>2.5</b> Verifica el funcionamiento del equipo, haciendo uso de procedimientos establecidos.	B
3.	Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.	<b>3.1</b> Diagnostica fallas en equipos electrónicos básicos, empleando distintos medios en la búsqueda y diagnóstico de averías, emprendiendo iniciativas útiles en los lugares de trabajo.	J
		<b>3.2</b> Reemplaza componentes, partes o equipos dañados, en sistemas electrónicos básicos, considerando el tipo de avería, y las especificaciones técnicas.	B
		<b>3.3</b> Actualiza el sistema operativo, cuando corresponda, de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes, emprendiendo iniciativas útiles en los lugares de trabajo.	J
		<b>3.4</b> Realiza pruebas de funcionamiento, aplicando fórmulas, pautas y rutinas establecidas.	B
		<b>3.5</b> Elabora informes técnicos referidos a la mantención y reparación de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.	H

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Realiza análisis técnico para la instalación de equipos electrónicos según manual de uso y especificaciones técnicas, respetando normas de seguridad y tiempos establecidos.	4.1 Inspecciona espacios físicos para la instalación de equipos electrónicos de acuerdo a disposición y usabilidad.	K
		4.2 Contrasta información técnica, verifica valores nominales de las magnitudes para instalación del equipo, utilizando instrumentos de medición de acuerdo a las normas.	A
		4.3 Genera procedimiento de instalación de equipos de acuerdo a especificaciones y características técnicas, considerando normas seguridad.	K

3.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Ensamblaje y mantenimiento de sistemas y equipos digitales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Análisis de compuesta lógicas digitales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Ensambla circuitos electrónicos digitales para equipos básicos, comprobando su lógica de funcionamiento, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p>	<p>1.1 Predice el comportamiento de circuitos electrónicos digitales, basado en distintos teoremas, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p> <p>1.3 Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico digital, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

**Docente:**

- › Prepara los entrenadores de sistemas digitales, los instrumentos y los equipos computacionales necesarios.

**Recursos:**

- › Entrenadores de sistemas digitales e instrumentos de medida.
- › Computadores y *software* de simulación.



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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Da a conocer objetivos e indicadores y otorga las directrices del trabajo.</li> <li>› Comprueba el funcionamiento de los componentes de un circuito electrónico digital, utilizando tanto multímetros y/o puntas lógicas de prueba.</li> <li>› Da a conocer al menos un procedimiento de trabajo que haga hincapié en la seguridad de las personas, dado que se está trabajando con variables eléctricas.</li> <li>› Propicia, en todo momento, el buen uso de equipos e instrumentos y el avance de cada grupo de acuerdo a las características propias de sus integrantes.</li> <li>› Observa las ejecuciones prácticas y evalúa el desempeño procedimental y las conclusiones de la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos, arman y ensamblan circuitos con compuertas lógicas de manera de comprobar sus características, tablas de verdad y diagramas de conexión, a través del empleo de instrumentación electrónica y de <i>hardware</i>.</li> <li>› Implementan circuitos con las distintas compuertas lógicas mostradas y tratadas en clases.</li> <li>› Verifican estado de la salida, utilizando un diodo led en serie con RL.</li> <li>› Obtienen tabla de verdad.</li> <li>› Dibujan diagrama de conexionado de acuerdo a las especificaciones técnicas de los distintos IC involucrados.</li> <li>› Implementan diagrama lógico, haciendo uso de compuertas NOR de dos entradas, de las siguientes funciones:  <math display="block">F = (X+Y)(X+XY) + \bar{Z} + X + X\bar{Y}</math> <math display="block">F = ABC + \bar{B}\bar{C} + \bar{A}</math> </li> <li>› Realizan varias propuestas de circuitos con compuertas digitales, predicen su comportamiento y lo verifican a través de la simulación de estos.</li> <li>› Trabajando en grupo, verifican, a través de mediciones, el estado y funcionamiento de los diferentes tipos de compuertas lógicas disponibles.</li> <li>› Comparan los resultados obtenidos de cada medición con las tablas de verdad que se encuentran en las hojas técnicas de fabricantes de circuitos integrados digitales equivalentes a las compuertas analizadas, o que han sido obtenidas de literatura técnica asociada al módulo.</li> <li>› Discuten entre los diferentes grupos de trabajo para determinar y establecer resultado general de operación de las puertas lógicas analizadas en base a lo descubierto en el paso previo.</li> <li>› Realizan un informe para un circuito que ellos propongan, aplicando todo lo aprendido según guía entregada por el o la docente.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica el funcionamiento de una cerradura electrónica con clave digital, la cual involucra el uso de varias compuertas digitales.</li> <li>› Hace hincapié en aspectos teóricos y prácticos de la actividad.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Ensamblaje y mantenimiento de sistemas y equipos digitales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado y configuración de un computador de escritorio.
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Arma y configura en forma prolija un computador, de acuerdo a manuales de procedimiento.</p>	<p>2.1 Organiza y selecciona los materiales e insumos a utilizar, durante el armado de computadores, basándose en los manuales específicos de cada fabricante.</p> <p>2.2 Ensambla el <i>hardware</i> de un computador, previendo los cuidados necesarios, indicados en manuales técnicos.</p> <p>2.3 Instala y configura el sistema operativo en un computador, acorde a los requerimientos del usuario, considerando tecnologías de información pertinentes al trabajo.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara los computadores revisando su correcto funcionamiento y marcando cada pieza del equipo con el número de grupo.
- › Prepara una guía demostrativa con figuras de cada uno de los pasos a seguir para el armado de un computador.
- › Elabora un test de entrada donde los y las estudiantes podrán identificar las partes y piezas de un PC escribiendo el número según corresponda a la figura. (Esta prueba de entrada puede ser escrita o en un programa de animación como Adobe Flash Player).

#### Recursos:

- › Computadores de torre completos.
- › Herramientas para armado de computadores.
- › *Pendrive* con sistemas operativos.





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>› Comenta las ventajas de armar un PC.</li> <li>› Explica como armar un PC Gamer y las características que este debe reunir por la gran cantidad de recursos que se necesitan para que corran los videojuegos (motivación) según sus necesidades.</li> <li>› Realiza una clase demostrativa con los siguientes pasos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indica las partes y piezas de un computador destacando sus características principales.</li> <li>- Muestra cómo utilizar las herramientas y pulseras anti estáticas durante el montaje.</li> <li>- Cierra la computadora y configura la BIOS.</li> <li>- Formatea del disco para instalar un sistema operativo a elección desde un Pendrive.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realizan un test de entrada para medir las conductas iniciales.</li> <li>› Se organizan en grupos y en periodos de no más de 10 minutos explican los pasos señalados por el o la docente para armar y configurar un PC; para esto utilizan distintos medios como las propias partes y herramientas entregadas.</li> <li>› La exposición la basan en:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mostrar las partes y piezas.</li> <li>- Indicar las herramientas necesarias.</li> <li>- Comentar algunas técnicas.</li> </ul> </li> <li>› Seleccionan cada una de las herramientas y partes a montar.</li> <li>› Siguen las instrucciones de los manuales del propio equipo y se apoyan en las guías demostrativas.</li> <li>› Conectan el equipo a un monitor.</li> <li>› Inspecciona visualmente que todo se encuentre en orden.</li> <li>› Encienden el equipo. Si este presenta problemas vuelven a intentarlo.</li> <li>› Ingresa a la BIOS y habilita la lectura por USB.</li> <li>› Revisa cada uno de los menús con la finalidad de verificar que todo se encuentra bien.</li> <li>› Al salir guarda los cambios.</li> <li>› Escogen un sistema operativo acorde a las capacidades del equipo.</li> <li>› Realizan la instalación del sistema (instalan los driver en caso de ser necesario).</li> <li>› Realizan algunas pruebas de funcionamiento.</li> <li>› Los y las estudiantes realizan un manual de procedimientos con toda la información recopilada según guías y pautas de elaboración.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Carga algún <i>software</i> de análisis del sistema y explica como revisar el rendimiento de estos equipos y mejorarlos.</li> <li>› Retroalimenta la ejecución de sus estudiantes según lo observado.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Ensamblaje y mantención de sistemas y equipos digitales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<b>1.</b> Ensambla circuitos electrónicos digitales para equipos básicos, comprobado su lógica de funcionamiento, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>1.1</b> Predice el comportamiento de circuitos electrónicos digitales, basado en distintos teoremas, de acuerdo a manuales de procedimiento.	<b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.	
	<b>1.3</b> Verifica el correcto funcionamiento de cada componente, correspondiente a un circuito electrónico digital, utilizando instrumentos de medida y hojas de datos técnicos, según corresponda.	<b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.	

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Actividad teórica práctica:  Los y las estudiantes arman y ensamblan circuitos con compuertas lógicas, considerando características, tablas de verdad y diagramas de conexión. Comprueban los resultados obtenidos aplicando teoremas.	Pauta de observación  El instrumento debe recoger información referida a: <ul style="list-style-type: none"> <li>› Evaluación de las condiciones del entorno.</li> <li>› Prevención de situaciones de riesgo.</li> <li>› Uso adecuado y pertinente de textos.</li> <li>› Pasos para el proceso de armado y ensamblado.</li> <li>› Uso adecuado de instrumentos y herramientas.</li> <li>› Realización de pruebas de funcionamiento.</li> <li>› Cumplimiento de plazos y estándares de calidad.</li> <li>› Soluciones cuando se presentan problemas técnicos.</li> </ul>

## Bibliografía

- Alcalde, S. M. P.** (2010). *Electrónica general*. Madrid: Paraninfo.
- Bates, D. J. y Malvino, A. P.** (2007). *Principios de electrónica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Blanco, F. F. J., y Olvera, P. S.** (2003). *Electrónica digital y microprogramable*. Madrid: Thomson Paraninfo.
- Boylestad, R. L. y Nashelsky, L.** (2009). *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Boylestad, R. L., Cera, A. J. y Mendoza, B. C.** (2004). *Introducción al análisis de circuitos*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Carmona, G.** (2010). *Electrónica Aplicada*. Madrid: McGraw-Hill.
- Durbin, S. M., Hayt, W. H. y Kemmerly, J. E.** (2012). *Análisis de circuitos en ingeniería*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Mandado, P. E., y Mandado, R. Y.** (2008). *Sistemas electrónicos digitales*. Barcelona: Marcombo.
- Malvino, A. P., Miller, M. A. y Zbar, P. B.** (2002). *Prácticas de electrónica*. Barcelona: Marcombo.
- Moss, G. L., Tocci, R. J. y Widmer, N. S.** (2007). *Sistemas digitales: principios y aplicaciones*. Ciudad de México: Pearson Educación.

## Sitios web recomendados

**Unicen.** (2014). *Clases y presentaciones de electrónica digital*. Recuperado de <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/edigital/teorias/>

**Unicen.** (2014). *Convertidores*. Recuperado de [http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/edigital/teorias/c11\\_convertidores\\_ad-da.pdf](http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/edigital/teorias/c11_convertidores_ad-da.pdf)

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

# 4. Sistemas de control domótico

## INTRODUCCIÓN

El presente módulo, de 190 horas de duración, se orienta a desarrollar las competencias necesarias para que las y los estudiantes sean capaces de dar soluciones a problemas de baja complejidad mediante la incorporación de elementos que posibiliten la automatización. Entre ellos, están los sistemas de riego automático, control de acceso y otras aplicaciones que implican el uso racional de la energía en viviendas. Así, al generar dichas competencias, se posibilita que el egresado o egresada ocupe un puesto de trabajo en empresas que diseñen e instalen sistemas domóticos, así como la autogestión de empleo en un campo laboral que aún está escasamente explotado en nuestro país.

Para el desarrollo del presente módulo, se propone que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren los contenidos en sus tres dimensiones. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos, empleando metodologías de aprendizaje activas y centradas en el o la estudiante, a fin de generar los aprendizajes llevando la teoría a un contexto lo más real y específico posible. Se debe tener en cuenta que es de suma importancia la aplicación de todos los contenidos teóricos en el desarrollo de experiencias prácticas de laboratorio. Asimismo, es vital la integración con los demás módulos de la especialidad y, por ello, se recomienda que estas sean propuestas por el equipo profesional de trabajo de la misma.

No obstante lo anterior, se recomienda utilizar la confección de mapas conceptuales para el desarrollo de los objetivos de “Identificar tecnologías usadas en aplicaciones domóticas” e “Identificar equipos y elementos usados en sistemas automatizados de uso domésticos”.

Finalmente, las metodologías de aprendizaje deben fomentar el desarrollo de habilidades para la programación, instalación y conexión de un sistema domótico, ya sea con o sin relé programable, así como el espíritu analítico y crítico en relación con la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 4 · SISTEMAS DE CONTROL DOMÓTICO</b>	<b>190 HORAS</b>	<b>TERCERO MEDIO</b>
--	------------------	----------------------

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD

#### OA 6

Configurar el funcionamiento automático de sistemas y equipos electrónicos simples, tales como equipos de domótica, ascensores, portones eléctricos, riego automatizado, iluminación y otros, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y las especificaciones técnicas del fabricante.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>1.</b> Utiliza equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.	<b>1.1</b> Examina equipos de domótica, siguiendo especificaciones técnicas del fabricante, y los manuales de uso.	<b>B</b>
	<b>1.2</b> Instala equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, según proyecto, respetando protocolo de seguridad y privacidad.	<b>K</b>
	<b>1.3</b> Configura y programa equipos de domótica, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.	<b>B</b>
	<b>1.4</b> Mantiene y mejora los sistemas de domótica, optimizando los recursos, respetando el medio ambiente y especificaciones técnicas.	<b>I</b>
	<b>1.5</b> Realiza pruebas de funcionamiento, aplicando pautas y rutinas establecidas para ello.	<b>B</b>

4.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Mantiene sistemas y equipos electrónicos automáticos, de acuerdo a instrucciones y procedimientos establecidos.	<b>2.1</b> Opera sistemas y equipo electrónicos considerando ahorro energético de acuerdo a manuales del fabricante y en consonancia con las normas de seguridad personal y de los equipos.	<b>B</b>
		<b>2.2</b> Mantiene sistemas y equipo electrónicos, haciendo uso de herramientas e instrumentos adecuados, de acuerdo a manuales del fabricante y pautas de mantención.	<b>B</b>
		<b>2.3</b> Realiza pruebas de funcionamiento de los equipos y sistemas electrónicos, haciendo uso de instrumentos, protocolos de prueba y normas de seguridad.	<b>K</b>
		<b>2.4</b> Elabora informes técnicos referidos a la mantención y reparación de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.	<b>A</b>
3.	Implementa los distintos tipos de instalaciones de alumbrado eléctrico en baja tensión, de acuerdo a las indicaciones del proyecto.	<b>3.1</b> Chequea parámetros básicos de corriente y potencia eléctrica para la instalación de alumbrado, haciendo uso de manuales, instrumentos, de acuerdo a normas eléctricas y de seguridad.	<b>C</b>
		<b>3.2</b> Elabora una lista de insumos y materiales requeridos en la instalación de alumbrado de baja tensión, evaluando los costos y tiempos de implementación.	<b>A</b>
		<b>3.3</b> Organiza los elementos requeridos para la instalación de alumbrado, considerando herramientas, instrumentos y elementos de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.	<b>I</b>
		<b>3.4</b> Monta los componentes y ductos requeridos para la instalación de alumbrado de baja tensión, respetando las normas eléctricas.	<b>B</b>
		<b>3.5</b> Verifica el funcionamiento de las diferentes instalaciones de alumbrado, haciendo uso de herramientas e instrumentos apropiados, respetando la normativa establecida.	<b>K</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Instala equipos electrónicos, según requerimientos del usuario, e instrucciones consignadas en manuales.	<b>4.1</b> Monta los equipos electrónicos y dispositivos asociados, de acuerdo al manual, siguiendo las instrucciones del proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos.	B
		<b>4.2</b> Comprueba el funcionamiento de la instalación, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, previendo situaciones de riesgo y enfermedades laborales.	K
		<b>4.3</b> Hace uso de las herramientas y elementos de seguridad requeridos para el tipo de instalación, considerando las condiciones técnicas y de espacio.	C
		<b>4.4</b> Verifica el funcionamiento de los equipos haciendo uso de herramientas e instrumentos apropiados, respetando la normativa establecida.	K

4.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Sistemas de control domótico</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Instalación de un sistema de riego automático sectorizado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Utiliza equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.	1.2 Instala equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, según proyecto, respetando protocolo de seguridad y privacidad. 1.3 Configura y programa equipos de domótica, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método 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>› Revisa que todos los equipos se encuentren en óptimas condiciones, junto a los dispositivos de riego automatizados.</li> <li>› Elabora una presentación animada y guías de trabajo.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Herramientas de montaje.</li> <li>› Material fungible.</li> <li>› Cañerías de PVC.</li> <li>› Sistemas de riego programable, manuales y válvulas.</li> <li>› Toma de agua cercana.</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>› Expone un caso real de un invernadero, explicando que existen distintos tipos de plantas, las cuales deben ser regadas en horarios y tiempos distintos.</li> <li>› Entrega un dibujo donde se encuentran sectorizadas cada una de las especies y los tiempos de riego.</li> <li>› Explica a sus estudiantes que deben dar la mejor solución para resolver el caso.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos de dos a tres integrantes.</li> <li>› Se distribuyen las tareas referidas a la selección y elaboración del listado de materiales e insumos a utilizar durante la implementación del sistema.</li> <li>› Analizan el caso y planifican como abordarlo de mejor forma.</li> <li>› Revisan manuales y seleccionan el equipo.</li> <li>› Elaboran un listado de materiales fungibles.</li> <li>› Revisan el sistema de riego automático, investigando sus funciones y menú.</li> <li>› Elaboran un plan de trabajo, asignándose cada una de las tareas a realizar:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cómo llevar a cabo el montaje.</li> <li>- Qué herramientas utilizar.</li> <li>- Cómo programar el riego automático por sectores según manuales.</li> </ul> </li> <li>› Muestran y conectan los equipos seleccionados para el sistema de riego sectorizado, según especificaciones técnicas, utilizando en forma correcta las herramientas necesarias para cada tarea asignada durante la instalación del sistema.</li> <li>› El grupo energiza el sistema y realiza pruebas de funcionamiento de los equipos.</li> <li>› Toman mediciones de voltaje en los puntos más importantes, como por ejemplo en la alimentación de riego y de las válvulas.</li> <li>› Revisan que no existan filtraciones de agua.</li> <li>› Configuran el sistema de riego automático, según indicaciones del proyecto, hora, fechas, tiempo, días y sectores, apoyados por la información consignada en los manuales técnicos del sistema.</li> <li>› El grupo elabora un manual de procedimientos para la selección, montaje, y configuración de los sistemas de riego automático.</li> <li>› El grupo entrega un informe final proponiendo mejoras y nuevas aplicaciones del sistema de riego automático, orientándolo a la domótica.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica lo que es la domótica y asocia el sistema de riego automático como una parte de esta rama.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Sistemas de control domótico
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Mantenimiento de un ascensor
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	15 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Mantiene sistemas y equipos electrónicos automáticos, de acuerdo a instrucciones y procedimientos establecidos.</p>	<p>2.1 Opera sistemas y equipo electrónicos considerando ahorro energético de acuerdo a manuales del fabricante y en consonancia con las normas de seguridad personal y de los equipos.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara la maqueta de simulación de un ascensor de tres pisos conectada a una tarjeta programable.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Herramientas para la mantención de un sistema de ascensor.</li> <li>› Material fungible.</li> <li>› Computadores.</li> <li>› Tarjeta de programación.</li> <li>› Maqueta de simulación de ascensores.</li> </ul>
EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Pone en marcha el ascensor y deja que sus estudiantes exploren su funcionamiento.</li> <li>› Asigna las tareas a los estudiantes y monitorea su ejecución.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Manejan el ascensor y observen cómo se producen cada uno de los movimientos.</li> <li>› Anotan lo que enviaría señales de entrada a la tarjeta controladora.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cómo es la respuesta de la tarjeta al motor:</li> <li>- Existe inversores de giro.</li> <li>- Existen sistemas de control de velocidad.</li> <li>- Protecciones del motor y otras.</li> </ul> </li> <li>› Elaboran con el o la docente un plan de mantenimiento basándose en toda la información obtenida y manuales técnicos del equipo.</li> <li>› Realizan el desmontaje del equipo y lubrican partes y piezas.</li> <li>› Arman el equipo y lo ponen en funcionamiento.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra videos reales de mantención de ascensores y la forma de abordarlos.</li> <li>› Propone un debate referido al tema.</li> <li>› Desafía a sus estudiantes a realizar un pequeño elevador de dos pisos programable.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Sistemas de control domótico	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1</b> Utiliza equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>1.2</b> Instala equipos de domótica para el control de sistemas electrónicos, según proyecto, respetando protocolo de seguridad y privacidad.</p> <p><b>1.3</b> Configura y programa equipos de domótica, de acuerdo a requerimientos y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>	
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Dado un caso real referido al control a distancia de las luces de una casa, los y las estudiantes deben buscar la mejor solución tecnológica, seleccionar los equipos adecuados e instalarlos, configurando cada uno de los sistemas de ser necesario.</p>		<p>Rubrica: criterios en base a desempeños alto, medio y bajo que digan relación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Calidad de la información técnica reunida.</li> <li>› Selección de equipos para la tarea a realizar.</li> <li>› Elección y uso de herramientas.</li> <li>› Proceso de instalación del equipo.</li> <li>› Aplicación de normativas de seguridad para instalación y configuración.</li> </ul>	

4.

## BIBLIOGRAFÍA

**Castro, L. C., Romero, M. C. y Vásquez, S. F.** (2010). *Domótica e inmótica: viviendas y edificios inteligentes*. Madrid: Ra-ma.

**Díaz, T.** (2011). *Instalaciones solares fotovoltaicas*. Madrid: McGraw-Hill.

**Fernández, L.** (1998). *Sistemas domóticos. Cuadros comparativos*. Navarra: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra.

**Huidobro, J. M., y Millán, T. R. J.** (2009). *Domótica: Edificios inteligentes*. Madrid: Creaciones Copyright.

**Lamas, G. J., Quinteiro, G. J. M. y Sandoval, J.** (2008). *Sistemas de control para vivienda y edificios: domótica*. Madrid: Paraninfo.

**Mataix, J., Rosado, A. y Sánchez, A.** (2007). *Introducción a los sistemas domóticos*. Barcelona: UPC.

**Matilla, S. F.** (2008). *Instalaciones singulares en viviendas y edificios: equipos e instalaciones electrotécnicas*. Madrid: Paraninfo.

**Molina, L.** (2005). *Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios*. Madrid: McGraw-Hill.



# 5. Mantenimiento y operación de equipos de control electrónico de potencia

## INTRODUCCIÓN

Considerando que la electricidad es parte fundamental de los procesos industriales, comerciales, informáticos y domiciliarios, este módulo de 152 horas tiene como propósito que los y las estudiantes aprendan a mantener, diagnosticar, reparar y operar equipos de control electrónico de potencia, ya sean de tipo industrial o “doméstico”. Esto, puesto que cada uno de ellos alimenta cargas que requieren de diferentes formas de energía eléctrica para operar según sus parámetros nominales. En este sentido, es de la electrónica de potencia que depende la conversión de la forma de energía eléctrica.

Junto con ello, la electrónica de potencia permite controlar la energía eléctrica que consume una carga, dependiendo de la necesidad de la aplicación donde está operando. De esta manera, un circuito electrónico de potencia podría diseñarse para ocupar eficientemente la energía eléctrica requerida por luminarias, calefactores, motores, etc. Por tales motivos, la electrónica de potencia está presente en la mayoría de los equipos electrónicos industriales y en muchos equipos de tipo doméstico, por lo que la y el egresado, debe estar en absoluto conocimiento de esta rama de la electrónica.

Para el desarrollo del presente módulo, se propone que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren los contenidos en sus tres dimensiones. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos. De esta forma, se recomienda emplear metodologías de aprendizajes activas y centradas en el o la estudiante, como el aprendizaje basado en problemas y la metodología de proyectos.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

<b>MÓDULO 5 · MANTENCIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL ELECTRÓNICO DE POTENCIA</b>		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 1</b> Leer y utilizar información técnica consignada en manuales, planos croquis, instrucciones y proyectos de instalación electrónicos, relevando los datos necesarios para desarrollar correctamente su trabajo.			
<b>OA 5</b> Mantener preventiva y correctivamente equipos, sistemas, dispositivos y componentes electrónicos, utilizando instrumentos y materiales apropiados, de acuerdo a la normativa de seguridad, especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Elabora planes de mantenimientos preventivos y correctivos para sistemas electrónicos, de acuerdo a normativas y especificaciones técnicas.	<b>1.1</b> Recopila los datos necesarios para la elaboración de un plan de mantención, basado en distintos medios de información, propiciando el trabajo en equipo.	<b>D</b>	
	<b>1.2</b> Dibuja planos, croquis y diagramas esquemáticos, considerando las especificaciones técnicas necesarias para la mantención de sistemas electrónicos, respetando las diversas normativas técnicas.	<b>B</b>	
	<b>1.3</b> Diseña planes de mantenimientos preventivos y correctivos apoyándose en planos y datos obtenidos, integrándose a diversos grupos de profesionales.	<b>D</b>	
	<b>1.4</b> Realiza un levantamiento del cableado, con la finalidad de optimizar los planes de mantención elaborados, utilizando los equipos de seguridad necesarios.	<b>K</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>1.5</b> Propone plan de mantenimiento para sistemas electrónicos, considerando exigencias de la industria, protocolos de manejo y eficiencia energética.</p>	<p><b>I</b></p>
<p><b>2.</b> Mantiene preventivamente sistemas con dispositivos y componentes electrónicos, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>2.1</b> Extrae información de manuales y protocolos de funcionamiento, para uso y manejo y mantención sistemas con dispositivos electrónicos.</p>	<p><b>A</b></p>
	<p><b>2.2</b> Realiza mantención preventiva a sistemas con dispositivos y componentes electrónicos de generación y conversión de energía, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.3</b> Protege preventivamente sistemas con dispositivos y componentes electrónicos, de control, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.4</b> Inspecciona preventivamente sistemas electrónicos, industriales de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>2.5</b> Diseña un plan de mantenimiento preventivo, en sistemas electro neumáticos y otros, utilizando los medios tecnológicos en la elaboración de estos planes.</p>	<p><b>B</b></p>
<p><b>3.</b> Realiza mantención correctiva a sistemas con dispositivos y componentes electrónicos y electroneumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>3.1</b> Inspecciona sistemas electrónicos, haciendo uso de instrumentos y herramientas adecuadas, según manuales de uso y normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Selecciona los equipos e insumos necesarios de acuerdo al diseño y características técnicas de sistema, según planos del proyecto.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Conecta y prueba equipos electrónicos industriales, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.4</b> Mantiene correctivamente sistemas con dispositivos y componentes electrónicos y electro neumáticos, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantención.</p>	<p><b>B</b></p>



APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>3.5</b> Comprueba el funcionamiento del sistema, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, haciendo uso de procedimientos establecidos y previendo situaciones de riesgo.</p>	
<p><b>4.</b> Realiza la mantención de servomecanismos con control electrónico industrial, de acuerdo a especificaciones técnicas y plan de mantenimiento.</p>	<p><b>4.1</b> Inspecciona sistemas de servomecanismos electrónicos, tales como motor paso a paso, driver de control de posición y velocidad y servomotores y otros, haciendo uso de instrumentos y herramientas adecuadas, según manuales de uso y normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>4.2</b> Selecciona los equipos e insumos necesarios para el desarme de sistemas con servomecanismos, según planos de cada instalación.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.3</b> Reemplaza y/o repara partes y piezas dañadas o fatigadas, utilizando adecuadamente herramientas e instrumentos de precisión, de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantenimiento.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.4</b> Calcula, sincroniza y calibra los sistemas de control para servomecanismos electrónicos de acuerdo a especificaciones técnicas y planes de mantención establecidos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.5</b> Comprueba el funcionamiento de servomecanismos electrónicos, midiendo parámetros en los puntos más relevantes, visualizando imágenes y señales, haciendo uso de procedimientos establecidos y previendo situaciones de riesgo.</p>	<p><b>K</b></p>

**5.**

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento y operación de equipos de control electrónico de potencia
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Visita a una fábrica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	6 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Elabora planes de mantenimientos preventivos y correctivos para sistemas electrónicos, de acuerdo a normativas y especificaciones técnicas.</p>	<p>1.1 Recopila los datos necesarios para la elaboración de un plan de mantenimiento, basado en distintos medios de información, propiciando el trabajo en equipo.</p> <p>1.2 Dibuja planos, croquis y diagramas esquemáticos, considerando las especificaciones técnicas necesarias para la mantención de sistemas electrónicos, respetando las diversas normativas técnicas.</p> <p>1.3 Diseña planes de mantenimientos preventivos y correctivos apoyándose en planos y datos obtenidos, integrándose a diversos grupos de profesionales.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Visita guiada

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Coordina la visita a una empresa elaboradora de alimentos.
- › Diseña una guía de ruta u observación referida a la información que deben capturar los estudiantes.

#### Recursos:

- › Buses de acercamiento.
- › Implementos de seguridad y colaciones.



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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Da a conocer los objetivos de la actividad, coordina lo necesario para la salida a terreno.</li> <li>› Entrega indicaciones necesarias para la visita a sus estudiantes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Son recibidos por el encargado de la empresa, quien les explica la misión y visión de esta, el tipo de productos que elaboran, las secciones que visitarán y las medidas de seguridad a observar.</li> <li>› Registran lo más relevante.</li> <li>› La persona encargada realiza una inducción relacionada con la mantención técnica de los equipos y máquinas que utiliza la fábrica.</li> <li>› Los y las estudiantes toman apuntes y realizan consultas referidas a temas de mantenimiento de la empresa.</li> <li>› El grupo recorre la planta y sus instalaciones.</li> <li>› Anota los puntos que consideren de importancia, completan guía de ruta y consultan en respecto a la mantención de máquinas que usan sistemas electrónicos.</li> <li>› Participan del cierre de la actividad.</li> <li>› Investigan en internet otros temas complementarios y realizan un informe técnico.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra videos de diversos procesos donde se operan diversas maquinas industriales y los comenta con los y las estudiantes.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenión y operación de equipos de control electrónico de potencia
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Maqueta de una fábrica
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>1.</b> Elabora planes de mantenimientos preventivos y correctivos para sistemas electrónicos, de acuerdo a normativas y especificaciones técnicas.	1.3 Diseña planes de mantenimientos preventivos y correctivos apoyándose en planos y datos obtenidos, integrándose a diversos grupos de profesionales. 1.5 Propone plan de mantenimiento para sistemas electrónicos, considerando exigencias de la industria, protocolos de manejo y eficiencia energética.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Clase guiada
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>› Solicita a sus estudiantes los materiales necesarios para realizar una maqueta didáctica de una planta elaboradora de alimentos visitada anteriormente.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Herramientas, maderas, pinturas, equipos de pañol y otros elementos requeridos propios de la actividad.</li> </ul>
<b>EJECUCIÓN</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Da a conocer a sus estudiantes los objetivos de la actividad, les explica que se debe representar en una maqueta, una de las secciones visitadas en la fábrica elaboradora de alimentos.</li> <li>› Indica que deben diseñar un plan de mantención para la sección escogida, teniendo como referencia lo aprendido en terreno.</li> <li>› Asigna las secciones por grupo.</li> </ul> <b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizan grupos de cuatro integrantes para realizar tareas de dibujo, propuesta de plan de mantención, armado de maqueta, etc.</li> <li>› Crean un cronograma de trabajo grupal: tarea versus tiempo.</li> <li>› Desarrollan la maqueta según lo planificado.</li> <li>› Presentan su trabajo y exponen durante 20 minutos el plan de mantención.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› En conjunto con el curso reflexiona respecto de los planes de mantención propuestos por los grupos, analizando la factibilidad de implementación y el aporte que estos harían a la empresa elaboradora de alimentos.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>1.</b> Elabora planes de mantenimientos preventivos y correctivos para sistemas electrónicos, de acuerdo a normativas y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>1.2</b> Dibuja planos, croquis y diagramas esquemáticos, resaltando las especificaciones técnicas necesarias para la mantención de sistemas electrónicos, respetando las diversas normativas.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>
	<p><b>1.3</b> Diseña planes de mantenimientos preventivos y correctivos apoyándose en planos y datos obtenidos, integrándose a diversos grupos de profesionales.</p>	<p><b>D</b> 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>1.4</b> Realiza un levantamiento del cableado, con la finalidad de optimizar los planes de mantención elaborados, utilizando los equipos de seguridad necesarios.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Dado un caso real de mantención para un equipo electrógeno de una planta industrial, los y las estudiantes deben elaborar un plan de mantenimiento que involucre tareas como: Rediseño de planos, levantamiento de cableado, programa de remplazo de componentes. Para ello se puede coordinar una visita a una empresa o buscar información por internet.</li> </ul>	<p>Pauta de cotejo</p> <p>Debe estar estructurada de modo tal que de cuenta al menos de los siguientes aspectos básicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Planos con las instalaciones normalizadas.</li> <li>› Croquis de la maquinaria.</li> <li>› Descripción del funcionamiento.</li> <li>› Maqueta representativa del sistema.</li> <li>› Programa detallado de un plan de mantención.</li> </ul>

5.

## BIBLIOGRAFÍA

**Chapman, S. J.** (2012). *Maquinas eléctricas*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

**Enríquez, G.** (2002). *El ABC del control electrónico de las máquinas eléctricas*. Ciudad de México: Limusa.

**Enríquez, G.** (2004). *El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales*. Ciudad de México: Limusa/Noriega editores.

**Facultad de Ingeniería de Universidad de la República.** (2014). *Convertidores DC-DC*. Montevideo: UDELAR.

**Gulada, G. J. A. y Martínez, G. S.** (2008). *Electrónica de potencia: componentes, topologías y equipos*. Madrid: Thomson-Paraninfo.

**Rashid, M. H.** (2004). *Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones*. Ciudad de México: Prentice-Hall.

## Sitios web recomendados

**Universidad Carlos III, España.** (2014). *Electrónica de Potencia - Material de Clase*. Recuperado de <http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-de-potencia/material-de-clase>

**Universidad Carlos III, España.** (2014). *Electrónica de Potencia - Análisis de Circuitos y Ejercicios*. Recuperado de <http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-de-potencia/ejercicios>

**Universidad Carlos III, España.** (2014). *Electrónica de Potencia - Esquemas típicos de circuitos electrónicos de potencia*. Recuperado de <http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-de-potencia/practicas>

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



# 6. Detección de fallas industriales

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de instrumentos de medición y la aplicación de transductores y sensores son temas fundamentales para el diagnóstico de fallas y la automatización de cualquier tipo de procesos, ya sea en el ámbito industrial como doméstico. En este sentido, este módulo, de 152 horas, apunta al área de mantención de procesos industriales, así como también al diagnóstico de fallas en circuitos, equipos y sistemas dedicados al control de algún proceso específico (como circuitos electrónicos controladores, y/o controladores, de temperatura, nivel, presión, pH, etc.). Así, las competencias asociadas al módulo se transforman en competencias transversales que complementan el aprendizaje de los restantes módulos de la especialidad.

Para el desarrollo del presente módulo, se sugiere que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren las tres dimensiones de la competencia. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos, asociados a aplicaciones domésticas como industriales, ya sea de la micro, pequeña, mediana y gran empresa. A su vez, las actividades deben servir para generar aprendizajes complementarios en relación a los restantes módulos. En este sentido se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en el o la estudiante, dado que posibilitan, además, el desarrollo de competencias genéricas. Por otro lado, se considera de suma importancia la integración con otros módulos de la especialidad.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades. Junto con ello, se sugiere la realización de mapas conceptuales y desarrollar el Aprendizaje Basado en Problemas. Asimismo, las metodologías de aprendizaje deben fomentar el desarrollo de habilidades para el análisis, cálculo y, sobre todo, medición de magnitudes eléctricas y electrónicas.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 6 · DETECCIÓN DE FALLAS INDUSTRIALES		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<p><b>OA 2</b>                      Inspeccionar y diagnosticar fallas de funcionamiento en circuitos electrónicos, equipos y sistemas electrónicos industriales, con o sin control automático, con referencia a las especificaciones técnicas del fabricante.</p>			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<p><b>1.</b> Inspecciona equipos y circuitos electrónicos industriales respetando protocolos y normas de seguridad.</p>	<p><b>1.1</b>                      Examina circuitos electrónicos industriales, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, respetando protocolos y normas de seguridad.</p>	<p><b>B</b></p>	
	<p><b>1.2</b>                      Revisa equipos electrónicos industriales haciendo uso de las herramientas específicas y aplicando las normas de seguridad establecidas para la tarea.</p>	<p><b>B</b></p>	
	<p><b>1.3</b>                      Verifica el funcionamiento de equipos y circuitos según instrucciones consignadas en manuales técnicos y, respetando normativa de seguridad.</p>	<p><b>B</b></p>	
<p><b>2.</b> Diagnostica fallas en sistemas electrónicos industriales, respetando protocolos, normas de seguridad y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>2.1</b>                      Diagnostica fallas en sistemas de control automático usados en la industria, monitoreando y forzando variables, según protocolos de búsqueda y localización de averías en equipos de automatización industrial.</p>	<p><b>B</b></p>	
	<p><b>2.2</b>                      Reemplaza los dispositivos, equipos e instrumentos industriales dañados, respetando normas de seguridad y protocolos establecidos.</p>	<p><b>B</b></p>	
	<p><b>2.3</b>                      Elabora informes técnicos referidos al diagnóstico y fallas de sistemas electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.</p>	<p><b>A</b></p>	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p><b>3.</b> Mantiene equipos y sistemas electrónicos industriales, con y sin control automático, según manuales de mantenimiento y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>3.1</b> Elabora un plan de mantenimiento, preventivo y correctivo, para los tres tipos de control industrial (control manual, semiautomático y automático), coordinando acciones con otros departamentos.</p>	<p><b>D</b></p>
	<p><b>3.2</b> Realiza trabajos de mantenimiento preventivo, para los distintos tipos de control industrial, acorde al plan de mantenimiento elaborado y especificaciones técnicas del fabricante.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>3.3</b> Ejecuta mantenimiento correctivo, para control industrial, según diagnóstico de falla, aplicando técnicas de mantenimiento, herramientas adecuadas y respetando normas de seguridad.</p>	<p><b>C</b></p>
	<p><b>3.4</b> Realiza pruebas de funcionamiento, aplicando pautas y rutinas establecidas.</p>	<p><b>B</b></p>
<p><b>4.</b> Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.</p>	<p><b>4.1</b> Examina el funcionamiento de los equipos electrónicos haciendo uso de herramientas e instrumentos, considerando las especificaciones técnicas, previniendo las situaciones de riesgo personal y de los equipos.</p>	<p><b>K</b></p>
	<p><b>4.2</b> Diagnostica fallas en equipos electrónicos en relación al tipo de síntoma presentado, siguiendo protocolos de búsqueda y localización de fallas, según protocolos establecidos.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.3</b> Remplaza componentes, partes o piezas de un equipo electrónico, aplicando las técnicas indicadas en manuales específicos de reparación.</p>	<p><b>B</b></p>
	<p><b>4.4</b> Verifica el funcionamiento de equipos electrónicos según instrucciones consignadas en manuales técnicos y, respetando normativa de seguridad.</p>	<p><b>B</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Detección de fallas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detección de fallas en un sistema de control de flujo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<b>2.</b> Diagnostica fallas en sistemas electrónicos industriales, respetando protocolos, normas de seguridad y especificaciones técnicas.	2.1 Diagnostica fallas en sistemas de control automático usados en la industria, monitoreando y forzando variables, según protocolos de búsqueda y localización de averías en equipos de automatización industrial. 2.2 Reemplaza los dispositivos, equipos e instrumentos industriales dañados, respetando normas de seguridad y protocolos establecidos.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método 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>› Prepara la actividad en base a una maqueta de control de flujos.</li> <li>› Programa varios equipos de control.</li> </ul> <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Materiales e insumos para la fabricación de una maqueta de control de flujo.</li> </ul>
<b>EJECUCIÓN</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Da a conocer los objetivos de la actividad, explica cómo funciona el control de flujo de una industria, las fallas típicas, y explica cómo construir una maqueta didáctica.</li> <li>› Entrega un listado de materiales y orienta a sus estudiantes durante la implementación del proyecto.</li> <li>› Realiza el control con una tarjeta electrónica, arduinos, PLCs o relés programables.</li> </ul> <b>Estudiantes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Analizan el funcionamiento de la máquina.</li> <li>› Realizan varias operaciones simuladas para distintas situaciones.</li> <li>› Organizados en grupo implementan el proyecto con ayuda de su docente.</li> <li>› Construyen la maqueta de control de flujo y eligen el sistema de control, se conecta y se prueba. Este debe estar previamente programado por el o la docente.</li> <li>› Elaboran en grupo un protocolo de fallas y lo ponen en práctica.</li> </ul>
<b>CIERRE</b>	<b>Docente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica cómo localizar fallas para este proceso mediante el testeo y monitoreo de variables, gracias a las tecnologías de control incorporadas.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Detección de fallas industriales</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detección de fallas en un sistema de control de flujo
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>4.</b> Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.</p>	<p>4.1 Examina el funcionamiento de los equipos electrónicos haciendo uso de herramientas e instrumentos, considerando las especificaciones técnicas, previniendo las situaciones de riesgo personal y de los equipos.</p> <p>4.2 Diagnostica fallas en equipos electrónicos en relación al tipo de síntoma presentado, siguiendo protocolos de búsqueda y localización de fallas, según protocolos establecidos.</p> <p>4.3 Reemplaza componentes, partes o piezas de un equipo electrónico, aplicando las técnicas indicadas en manuales específicos de reparación.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Detección de fallas

### 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 guía de asistencia y procedimientos en la búsqueda y localización de fallas para un sistema de control de flujos.
- › Revisa las maquetas de control de flujo y sus componentes.

##### **Recursos:**

- › Maquetas de control de flujo.
- › Set de componentes de remplazo.
- › Instrumentos y herramientas.
- › Manuales de los equipos electrónicos y sistemas.
- › Cámara de video o celulares que graben videos.



**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>› Muestra un video de un sistema de control de flujo, junto con los procedimientos a seguir durante la búsqueda y localización de fallas.</li> <li>› Usa herramientas y protocolos de seguridad durante el remplazo de componentes averiados.</li> <li>› Explica a los y las estudiantes que deben hacer grabación de un video con las prácticas realizadas durante toda la actividad.</li> <li>› Provoca fallas programadas, en las etapas que corresponda.</li> <li>› Realiza preguntas y supervisa las acciones realizadas.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos de cuatro integrantes, utilizan manuales y planos eléctricos o electrónicos según corresponda.</li> <li>› Reconocen los componentes y equipos electrónicos del sistema de control de flujo,</li> <li>› Examinan el funcionamiento del equipo, realizando mediciones y maniobras de conexión de componentes según corresponda, de acuerdo a protocolos establecidos (guías entregada por el o la docente).</li> <li>› Reconocen fallas según el tipo de síntomas presentados siguiendo los pasos indicados en manuales de procedimientos.</li> <li>› Diagnostican las posibles fallas.</li> <li>› Una vez encontrada la falla, proceden a remplazar los equipos y componentes averiados según corresponda, respetando las especificaciones técnicas de cada fabricante.</li> <li>› Prueban los equipos y completan cuadro de fallas, editan el video, dejando los puntos más importantes en una síntesis de unos 15 minutos por grupo.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Repasa cada punto tratado.</li> <li>› Explica demostrando paso a paso los procedimientos a seguir durante el remplazo de un equipo o componente.</li> <li>› Revisa los videos de cada grupo, con duración máxima de 15 minutos.</li> <li>› Realiza una síntesis de los errores y aciertos al realizar la tarea.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Detección de fallas industriales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>4.</b> Analiza funcionamiento de equipos electrónicos y diagnostica fallas según manuales, considerando las normas de seguridad establecidas.</p>	<p><b>4.1</b> Examina el funcionamiento de los equipos electrónicos haciendo uso de herramientas e instrumentos, considerando las especificaciones técnicas, previniendo las situaciones de riesgo personal y de los equipos.</p> <p><b>4.2</b> Diagnostica fallas en equipos electrónicos en relación al tipo de síntoma presentado, siguiendo protocolos de búsqueda y localización de fallas, según protocolos establecidos.</p> <p><b>4.3</b> Reemplaza componentes, partes o piezas de un equipo electrónico, aplicando las técnicas indicadas en manuales específicos de reparación.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad teórico-práctica:</p> <p>Los y las estudiantes deben analizar el funcionamiento de un control de flujo para equipos electrónicos, hacer mediciones, interpretar planos eléctricos, revisar manuales técnicos, detectar fallas y reemplazar las piezas o equipos dañados según protocolos establecidos.</p> <p>Grabarán en video el proceso realizado y presentarán una edición de 15 minutos.</p>	<p>Pauta de observación</p> <p>A través de este instrumento se evaluará la grabación realizada por los y las estudiantes que da cuenta de la actividad realizada. La pauta debe abarcar al menos los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Uso de equipos y herramientas.</li> <li>› Procedimientos para localización de fallas.</li> <li>› Procedimientos de operación de equipos.</li> <li>› Procedimientos de remplazo de piezas y equipos si corresponde.</li> <li>› Cumplimiento de normas de seguridad.</li> <li>› Trabajo en equipo.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFÍA

**Creus, S. A.** (2011). *Instrumentación industrial*. Barcelona: Marcombo.

**Creus, S. A.** (2009). *Instrumentos industriales, su ajuste y calibración*. Barcelona: Marcombo.

**Doebelin, E.** (2005). *Sistemas de medición e instrumentación: diseño y aplicación*. Ciudad de México. McGraw-Hill.

**Moreno, J.** (2010). *Electrotecnia*. Madrid: McGraw-Hill.

**Guerrero, A.** (2010). *Instalaciones y Distribución*. Madrid: McGraw-Hill.

**Pallás Areny, R.** (2007). *Instrumentos electrónicos básicos*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Pérez, M.** (2012). *Instrumentación electrónica: 230 problemas resueltos*. Madrid: Garceta.

**Rivera Mejía, J.** (2007). *Instrumentación*. Ciudad de México: Trillas.

## Sitios web recomendados

Videos educativos creados por docentes de distintos países:

Recuperado de <http://videoeduca.jimbo.com>

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

# 7. Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 152 horas apunta al área de mantención de procesos industriales mediante el control eléctrico y electrónico, así como también al diagnóstico de fallas en circuitos de control y de fuerza, y en los equipos y sistemas dedicados al control de algún proceso específico (como partidas de motores secuenciales, bombas de agua en procesos industriales, control de correas transportadoras, puente grúa, maquinas envasadoras y selladoras, tableros de control de luminaria industrial y todas aquellas aéreas donde la filosofía de control sea gobernada por una lógica de cableado).

En la actualidad, los sistemas de control de procesos y maquinarias industriales y la aplicación de los componentes y dispositivos de control eléctrico industrial son temas tremendamente ligados al diagnóstico de fallas y a la automatización de cualquier tipo de procesos, ya sea en el ámbito industrial o de menores prestaciones, por lo que se hace indispensable manejar estos sistemas de control que se encuentran estrechamente relacionados con equipos electrónicos integrados en un solo sistema.

De esta manera, las competencias asociadas al módulo se transforman en competencias transversales que complementan el aprendizaje de los restantes módulos de la especialidad. Para su desarrollo, se sugiere que

las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren las tres dimensiones de la competencia. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos, asociados tanto a aplicaciones domésticas como industriales, ya sea desde una pequeña, mediana o gran empresa. A su vez, las actividades deben servir para generar aprendizajes complementarios en relación con los restantes módulos. En este sentido, se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en el o la estudiante, dado que posibilitan, además, el desarrollo de competencias genéricas.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades. Junto con ello, también se sugieren mapas conceptuales y el Aprendizaje Basado en Problemas. Asimismo, las metodologías de aprendizaje deben fomentar el desarrollo de habilidades para el análisis, cálculo y, sobre todo, medición de magnitudes eléctricas y electrónicas, junto a la configuración y programación de estos equipos.



## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 7 · OPERACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS DE CONTROL ELÉCTRICO INDUSTRIAL		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 7</b>			
Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en control de procesos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Opera sistemas de control eléctrico semiautomático, de acuerdo a requerimientos del equipo, considerando la normativa eléctrica vigente.	<b>1.1</b> Busca información en manuales acerca del funcionamiento de sistemas de control semiautomáticos, la estructura y especificaciones técnicas de operación.	<b>B</b>	<b>H</b>
	<b>1.2</b> Selecciona los dispositivos y componentes utilizados en el control eléctrico semiautomáticos, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y especificaciones técnicas.	<b>B</b>	
	<b>1.3</b> Monta equipos de control eléctrico, utilizados en diversos procesos industriales, de acuerdo a planos y requerimientos propios del proyecto.	<b>B</b>	
	<b>1.4</b> Cambia los parámetros en circuitos eléctricos semiautomáticos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.	<b>B</b>	<b>C</b>
	<b>1.5</b> Realiza pruebas de funcionamiento, haciendo uso de instrumentos, aplicando medidas de seguridad personal.	<b>K</b>	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Modifica circuitos de control eléctrico, según requerimientos operacionales de la planta y la normativa eléctrica vigente.	<b>2.1</b> Selecciona los dispositivos y componentes utilizados en el control eléctrico automático, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y especificaciones técnicas.	B
		<b>2.2</b> Monta equipos de control eléctrico automáticos, utilizados en diversos procesos industriales, de acuerdo a planos y requerimientos propios del proyecto.	B
		<b>2.3</b> Regula parámetros en circuitos eléctricos automáticos, considerando los tipos de sensores conectados, según requerimientos operacionales de la planta, respetando normativas vigentes.	B
3.	Conecta y programa equipos de control eléctrico, utilizados para el arranque y protección de procesos y maquinarias según requerimientos del proyecto.	<b>3.1</b> Interviene sistemas de partida suave e inversión de giro para máquinas industriales, previendo situaciones de riesgo.	K
		<b>3.2</b> Opera sistemas de control eléctrico programable, configurando equipos y sistemas de control de potencia, según requerimientos del proyecto e información técnica.	B
		<b>3.3</b> Conecta, programa y modifica sistemas de control eléctrico según requerimientos del proceso, basándose en las especificaciones técnicas de cada fabricante.	B
4.	Arma tableros de control y de fuerza considerando las características de los equipos y dispositivos industriales a modificar o programar, según planos y normativas vigentes.	<b>4.1</b> Monta dispositivos y equipos electrónicos en tableros de control y de fuerza para máquinas industriales, siguiendo planos eléctricos, previendo situaciones de riesgo, haciendo uso correcto de herramientas, respetando la normativa vigente.	K
		<b>4.2</b> Conecta los equipos y sistemas de control y de potencia, según requerimientos de cada equipo siguiendo instrucciones y de manuales técnicos.	B
		<b>4.3</b> Configura y programa los equipos y sistemas de control y de potencia, según requerimientos del proyecto.	B
		<b>4.5</b> Verifica el funcionamiento y puesta en marcha de tableros de control y de fuerza, haciendo uso de herramientas e instrumentos adecuados durante la revisión, respetando procedimientos establecidos para estas tareas.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Partida de un motor monofásico de dos estaciones con indicadores de fallas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	25 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Opera sistemas de control eléctrico semiautomático, de acuerdo a requerimientos del equipo, considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>1.2 Selecciona los dispositivos y componentes utilizados en el control eléctrico semiautomáticos, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y especificaciones técnicas.</p> <p>1.3 Monta equipos de control eléctrico, utilizados en diversos procesos industriales, de acuerdo a planos y requerimientos propios del proyecto.</p> <p>1.5 Realiza pruebas de funcionamiento, haciendo uso de instrumentos, aplicando medidas de seguridad personal.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método proyecto
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Prepara componentes, dispositivos de control eléctrico, instrumentos, material fungible, herramientas y otros insumos necesarios para el proyecto.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Componentes.</li> <li>› Herramientas.</li> <li>› Pulsadores.</li> <li>› Contactores.</li> <li>› Temporizadores.</li> <li>› Luces pilotos.</li> </ul>

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

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Explica los procedimientos y protocolo para el montaje y manipulación de equipos de control eléctrico.</li><li>› Entrega información respecto a normas de seguridad para llevar a cabo el montaje.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Organizados en parejas, se distribuyen las tareas referidas a la selección y elaboración del listado de materiales e insumos a utilizar durante la realización de la actividad.</li><li>› Elaboran un listado de materiales fungibles y un listado de los equipos y componentes a utilizar.</li><li>› Preparan las herramientas a utilizar.</li><li>› Realizan fichas técnicas de cada uno de los equipos seleccionados, destacando las especificaciones técnicas más relevantes para la instalación y configuración de los equipos.</li><li>› Montan y conectan los equipos seleccionados, según especificaciones técnicas, utilizando las herramientas necesarias para cada tarea asignada durante la instalación del sistema.</li><li>› Energizan el sistema y realizan pruebas de funcionamiento de los equipos, toman mediciones de voltaje en los puntos más importantes.</li><li>› Anotan resultados y aplican teoremas para verificar los valores obtenidos.</li><li>› Revisan los equipos que presenten problemas de conexión o polaridad.</li><li>› La pareja elabora una pauta de procedimientos básicos para la selección, montaje, y configuración de un sistema de control para motor monofásico de dos estaciones con indicadores de fallas.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Haciendo uso de un circuito armado por un grupo de estudiantes, destaca aspectos del funcionamiento de equipos, teoremas asociados y metodologías de montaje.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Control de velocidad de un motor eléctrico
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	14 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Opera sistemas de control eléctrico semiautomático, de acuerdo a requerimientos del equipo, considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p>1.1 Busca información en manuales acerca del funcionamiento de sistemas de control semiautomáticos, la estructura y especificaciones técnicas de operación.</p> <p>1.2 Selecciona los dispositivos y componentes utilizados en el control eléctrico semiautomáticos, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y especificaciones técnicas.</p> <p>1.3 Monta equipos de control eléctrico, utilizados en diversos procesos industriales, de acuerdo a planos y requerimientos propios del proyecto.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Actividad guiada en el taller

### 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 guía de trabajo, manuales con información técnica, y el taller para el trabajo práctico.

##### Recursos:

- › Componentes.
- › Dispositivos de control eléctrico.
- › Motor eléctrico.
- › Instrumentos.
- › Material fungible.
- › Herramientas.
- › Pulsadores.
- › Contactores.
- › Temporizadores.
- › Equipos de control de velocidad luces pilotos.
- › Elementos de seguridad.

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 la guía de trabajo y explica los procedimientos y protocolos que se deben aplicar durante el montaje y manipulación de equipos de control eléctrico.</li><li>› Entrega información técnica y de seguridad para llevar a cabo el montaje.</li><li>› Explica cómo hacer el diseño de plano eléctrico del control de velocidad de un motor.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Se organizan en parejas para desarrollar las tareas.</li><li>› Dibujan un plano eléctrico acorde al requerimiento del proyecto, respetando las normativas eléctricas y de dibujo.</li><li>› Se distribuyen las tareas referidas a la selección y elaboración del listado de materiales e insumos a utilizar.</li><li>› Elaboran un listado de materiales fungibles y de los equipos y componentes a utilizar para la implementación del sistema.</li><li>› Preparan herramientas y equipos.</li><li>› Montan y conectan los equipos seleccionados, según especificaciones técnicas, y el plano eléctrico dibujado por ellos, respetando normas de seguridad y protocolos de montaje.</li><li>› Energizan el sistema y realizan pruebas de funcionamiento de los equipos; toman mediciones de voltaje en los puntos más importantes.</li><li>› Anotan resultados y aplican teoremas para verificar los valores obtenidos.</li><li>› Revisan los equipos que presenten problemas de conexión o polaridad.</li><li>› Elaboran un protocolo para la selección, montaje, y configuración de control de velocidad de un motor eléctrico.</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Da a conocer varias aplicaciones del control de velocidad de motores.</li><li>› Entrega un cuestionario de autoevaluación.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO		Operación y programación de equipos de control eléctrico industrial	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR	
<p><b>1.</b> Opera sistemas de control eléctrico semiautomático, de acuerdo a requerimientos del equipo, considerando la normativa eléctrica vigente.</p>	<p><b>1.2</b> Selecciona los dispositivos y componentes utilizados en el control eléctrico semiautomáticos, de acuerdo a los requerimientos del proyecto y especificaciones técnicas.</p>	<p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p>	
	<p><b>1.3</b> Monta equipos de control eléctrico, utilizados en diversos procesos industriales, de acuerdo a planos y requerimientos propios del proyecto.</p>		
	<p><b>1.4</b> Cambia los parámetros en circuitos eléctricos semiautomáticos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.</p>		
<h3>Selección de cómo evaluar</h3>			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS	
<p>Actividad práctica:</p> <p>Se propone dar solución al control de tres bombas de agua de un sistema de drenaje, el cual debe mantener un desgate parejo de cada motor durante 8 horas alternándose en forma continua cada bomba.</p> <p>Los y las estudiantes revisan y dan solución a la situación planteada. Para ello deben seleccionar equipos, herramientas, montar y cablear, sincronizar cada temporizador y poner en marcha el sistema.</p>		<p>Pauta de cotejo</p> <p>Debe estar estructurada de modo tal que considere al menos de los siguientes aspectos básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Selección de el/los equipos necesarios de acuerdo a la tarea.</li> <li>› Uso adecuado de las herramientas.</li> <li>› Montaje de los equipos según normativas.</li> <li>› Aplicación de la norma para el cableado de los equipos.</li> <li>› Configuración de los equipos.</li> <li>› Realización de prueba de funcionamiento evitando situaciones de riesgo.</li> </ul>	

7.

## BIBLIOGRAFÍA

**Creus, S. A.** (2011). *Instrumentación industrial*. Barcelona: Marcombo.

**Roldán, J.** (2010). *Motores eléctricos y variadores de velocidad*. Madrid: Paraninfo.

**Enríquez, G.** (2004). *Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria*. Ciudad de México: Limusa.

**Pacheco, J.** (2010). *Medición y control de procesos industriales*. Ciudad de México: Trillas.

**Ponce Cruz, P. y Sampé López, J.** (2008). *Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control*. Ciudad de México: Alfaomega.

**Villalobos, G. e Instituto Politécnico Nacional.** (2007). *Medición y control de procesos industriales*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional, Dirección de Publicaciones.

## Sitios web recomendados

Videos educativos creados por docentes de distintos países:

Recuperado de <http://videoeduca.jimbo.com>

**REEA.** (2014). *Instalación de CACEL para trabajar Off-line*.

Recuperado de [http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/portada/cacel\\_install.htm](http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50/portada/cacel_install.htm)

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





# 8. Montaje de equipos industriales

## INTRODUCCIÓN

Las industrias en pleno crecimiento y desarrollo de nuevas estrategias de actividad están incorporando nuevas y mayores tecnologías de operación y control de maquinarias y sistemas industriales, creando la necesidad de manejar una amplia variedad de tecnologías nuevas en estas materias. Es por ello que este módulo de 152 horas de duración apunta a formar personas calificadas para instalar y operar equipos electrónicos industriales, según requerimientos o necesidad de la industria.

De esta manera, las competencias asociadas al módulo se transforman en competencias transversales que complementan el aprendizaje de los restantes módulos de la especialidad. Para su desarrollo, se sugiere que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren las tres dimensiones de la competencia. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos, asociados tanto a aplicaciones domésticas como industriales, ya sea desde una pequeña, mediana o gran empresa. A su vez, las actividades deben servir para generar aprendizajes complementarios en relación con los restantes módulos. En este sentido, se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en el o la estudiante, dado que posibilitan, además, el desarrollo de competencias genéricas.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades. Junto con ello, también se sugieren mapas conceptuales y el Aprendizaje Basado en Problemas. Asimismo, las metodologías de aprendizaje deben fomentar el desarrollo de habilidades para el análisis, cálculo y, sobre todo, medición de magnitudes eléctricas y electrónicas, junto a la configuración y programación de estos equipos.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 8 · MONTAJE DE EQUIPOS INDUSTRIALES		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 4</b> Instalar y montar equipos y sistemas electrónicos industriales y otros, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Instala equipos electrónicos Industriales, según requerimientos, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	<b>1.1</b> Extrae información del proyecto para la instalación de equipos electrónicos, considerando tipo de equipo, parámetros y normas para la instalación.	B	
	<b>1.2</b> Selecciona los insumos, herramientas y materiales necesarios para la instalación de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto electrónico Industrial.	B	
	<b>1.3</b> Instala equipos y sistemas electrónicos Industriales, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, optimizando recursos.	C	
	<b>1.4</b> Conecta y prueba los diversos equipos electrónicos industriales, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	B	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<b>2.</b>	Monta sistemas electrónicos industriales, según requerimientos de la industria respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	<b>2.1</b> Prepara los dispositivos y sistemas electrónicos industriales, (variadores de frecuencia, partidores suaves, actuadores, sensores y otros) según indicación de planos y manuales.	<b>B</b>
		<b>2.2</b> Manipula herramientas e instrumentos durante el montaje de equipos electrónicos industriales previendo situaciones de riesgo e integridad física.	<b>K</b>
		<b>2.3</b> Monta y configura distintos equipos electrónicos industriales según la lógica indicada en planos, manuales y/o proyectos industriales respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	<b>B</b> <b>I</b>
		<b>2.4</b> Conecta y pone en marcha los distintos equipos electrónicos industriales según la lógica indicada en planos, manuales, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.	<b>A</b>
		<b>2.5</b> Elabora informes técnicos referidos al montaje de sistemas electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.	<b>A</b>
<b>3.</b>	Opera equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, según protocolos de manejo.	<b>3.1</b> Extrae información de manuales y protocolos de funcionamiento, para uso y manejo de equipos y sistemas electrónicos.	<b>A</b>
		<b>3.2</b> Realiza pruebas de funcionamiento en sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria de acuerdo a indicaciones o manuales propuestos para ello, respetando normas de seguridad.	<b>K</b>
		<b>3.3</b> Opera diversos equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, previendo situaciones de riesgo y ambientales.	<b>K</b>
		<b>3.4</b> Elabora informes técnicos referidos a las pruebas de funcionamiento en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, Considerando protocolos de manejo.	<b>B</b>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Ejecuta proyectos de Instalación de sistemas electrónicos industriales de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, manuales específicos y normativa vigente.	4.1 Extrae información de manuales y protocolos de funcionamiento, para uso y manejo de equipos y sistemas electrónicos relacionados con el proyecto a implementar.	A
		4.2 Monta los equipos electrónicos de potencia en tableros de control y de Fuerza de acuerdo a indicaciones del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, respetando normas de seguridad.	K
		4.3 Conecta los equipos de electrónica de potencia y realiza pruebas de funcionamiento según protocolos utilizados en la industria, previendo situaciones de riesgo y ambientales.	K
		4.4 Las pruebas de funcionamiento en la instalación de sistemas industriales, considerando protocolos de manejo técnico y normas de seguridad.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Montaje de equipos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado de un tablero para la partida suave de dos motores monofásicos
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>1.</b> Instala equipos electrónicos industriales, según requerimientos, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p>	<p>1.2 Selecciona los insumos, herramientas y materiales necesarios para la instalación de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto electrónico Industrial.</p> <p>1.3 Instala equipos y sistemas electrónicos industriales, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados, optimizando recursos.</p> <p>1.4 Conecta y prueba los diversos equipos electrónicos industriales, de acuerdo al diseño y características técnicas del proyecto, respetando la normativa eléctrica, ambiental y de seguridad.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Prepara los partidores suaves, motores, tableros eléctricos, canaletas y componentes eléctricos relacionados al montaje de este tipo de equipos.
- › Prepara un plano eléctrico del proyecto a montar.

#### Recursos:

- › Tableros eléctricos.
- › Motores.
- › Contactores.
- › Canaletas.
- › Partidores suaves electrónicos.
- › Computadores con internet.



**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>› Da a conocer objetivos de la actividad, explica lo que son los partidores suaves y los beneficios de estos en la industria.</li> <li>› Entrega manuales y el plano del proyecto a implementar, dando indicaciones claras y precisas de cómo llevar a cabo cada tarea.</li> <li>› Supervisa y orienta la actividad.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Se organizan en grupos de dos a tres integrantes.</li> <li>› Seleccionan los equipos y herramientas de acuerdo a requerimientos del proyecto (plano).</li> <li>› Revisan el estado de los componentes.</li> <li>› Preparan los materiales fungibles.</li> <li>› Revisan manuales y equipos de partida suave.</li> <li>› El grupo ubica cada equipo según normativas establecidas.</li> <li>› Realizan el cableado.</li> <li>› Revisan los puntos de conexión con el multímetro.</li> <li>› Comparan el montaje con el plano eléctrico entregado.</li> <li>› Ponen en marcha el primer intento. Si fallan repiten el procedimiento anterior.</li> <li>› Realizan en equipo el segundo intento. El o la docente los orienta.</li> <li>› Energizan el sistema y realizan pruebas de funcionamiento de los equipos, toman mediciones de voltaje en los puntos más importantes como por ejemplo en la alimentación de entrada, control de velocidad y otros.</li> <li>› Revisan que no existan filtraciones de agua.</li> <li>› Elaboran en grupo, un manual de procedimientos para la selección, montaje, y configuración de los equipos industriales instalados.</li> <li>› Investigan en internet otras aplicaciones de estos equipos.</li> </ul>
<p><b>CIERRE</b></p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una clase demostrativa para diferentes configuraciones.</li> <li>› Repasa todos los puntos anteriores.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Montaje de equipos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Proceso de estampado
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Opera equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, según protocolos de manejo.</p>	<p>3.2 Realiza pruebas de funcionamiento en sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria de acuerdo a indicaciones o manuales propuestos para ello, respetando normas de seguridad.</p> <p>3.3 Opera diversos equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, previendo situaciones de riesgo y ambientales.</p> <p>3.4 Elabora informes técnicos referidos a las pruebas de funcionamiento en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, considerando protocolos de manejo.</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:

- › Revisa el funcionamiento de una maqueta de estampados de tres modalidades, con inversión de giro.
- › Prepara una guía indicando cuales son los puntos de conexión del equipo y una pequeña pauta de trabajo.

#### Recursos:

- › Maqueta de 24 volts DC de estampados.
- › Fuente de 24 volt DC.
- › Instrumentos.



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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Da a conocer los objetivos de la actividad y opera la máquina de estampados de manera demostrativa, indicando la función de todas sus partes.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Analizan el funcionamiento de la máquina de estampados en sus tres modalidades:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- La manejan en modo A.</li> <li>- Observan y anotan como realiza el estampado, tiempos, velocidad, fuerza, entre otros.</li> <li>- Registran los pasos de la operación.</li> </ul> </li> <li>› Cargan las piezas a estampado y repiten varios ciclos de funcionamiento, realizan mediciones en cada punto del sistema y dibujan un bosquejo del sistema con la información obtenida.</li> <li>› Comparan el montaje con el plano eléctrico de la máquina.</li> <li>› El grupo solicita los equipos reales que tiene la máquina de estampado, estudian sus características, asociando la funcionabilidad del sistema de estampado.</li> <li>› Elaboran en grupo un informe técnico referido a las pruebas de funcionamiento en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en este proceso.</li> <li>› Investigan en internet otros equipos complementarios.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra videos de diversos procesos donde se operan diversas maquinas industriales.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Montaje de equipos industriales</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>3.</b> Opera equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, según protocolos de manejo.</p>	<p><b>3.2</b> Realiza pruebas de funcionamiento en sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria de acuerdo a indicaciones o manuales propuestos para ello, respetando normas de seguridad.</p> <p><b>3.3</b> Opera diversos equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, previendo situaciones de riesgo y ambientales.</p> <p><b>3.4</b> Elabora informes técnicos referidos a las pruebas de funcionamiento en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en la industria, considerando protocolos de manejo.</p>	<p><b>K</b> Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p> <p><b>B</b> Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad teórico-práctica</p> <p>Dado un caso de una máquina de estampado, los y las estudiantes analizan el funcionamiento de la máquina. Realizan maniobras durante la operación del estampado y anotan la información más relevante del proceso: características técnicas de la máquina, operación, funcionamiento y riesgos asociados al proceso. Finalmente elaboran un informe técnico.</p>	<p>Informe técnico que debe comunicar por escrito, en forma ordenada y contener al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Introducción.</li> <li>› Antecedentes técnicos.</li> <li>› Desarrollo: Descripción de la tarea, pasos realizados para la puesta en marcha y manejo de la máquina, instrumentos y herramientas utilizadas, medidas de seguridad adoptadas y soluciones a problemas presentados.</li> <li>› Conclusiones y recomendaciones.</li> <li>› Anexos (si es pertinente).</li> </ul> <p>El informe tendrá un puntaje predeterminado y ponderado por cada uno de los puntos desarrollados.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Bates, D. J. y Malvino, A. P.** (2007). *Principios de electrónica*. Madrid: McGraw-Hill.

**Comesaña, P.** (2004). *Instalador de máquinas y equipos industriales*. Madrid: Ideaspropias.

**Gómez, M. y Tavernier, T.** (1995). *Montajes domóticos*. Madrid: Paraninfo.

**Halkias, C. C., Millman, J. y Peracaula, R. J.** (1976). *Electrónica integrada*. Barcelona: Hispano-Europea.

**Sobaca, M.** (2009). *Automatismos industriales*. Madrid: MacGraw-Hill.

**Villalobos, G.** (2007). *Medición y control de procesos industriales*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional, Dirección de Publicaciones.

8.

### Sitios web recomendados

**Anónimo.** (2014). *Técnicas de mantenimiento industrial*.

Recuperado de <http://es.slideshare.net/JorgeGamarraTolentino/libro-demantenimientoindustrial-24925104>

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

# 9. Automatización industrial

## INTRODUCCIÓN

Este módulo de 152 horas está orientado a la instalación, operación y programación de equipos electrónicos asociados al control de procesos industriales, como controladores (ya sean analógicos o digitales) y controladores lógicos programables (PLC). En este sentido, el módulo responde a las exigencias del mercado laboral, en cualquier sector productivo donde se apliquen los PLC y controladores para el control automático de sus procesos. Así, se busca que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para montar, conectar y programar este tipo de equipos, ya sea en sistemas de tipo on/off como analógico. También se espera que desarrollen los conocimientos necesarios para la aplicación de elementos usados en lazos de control e instrumentación, como son transductores y sensores, complementándose con todos los módulos de la especialidad, sobre todo en los ámbitos de la medición de señales eléctricas, desarrollo de circuitos electrónicos analógicos y digitales, y principalmente con el módulo “Instrumentos y mediciones”.

De esta manera, las competencias asociadas al módulo se transforman en competencias transversales que complementan el aprendizaje de los restantes módulos de la especialidad. Para su desarrollo, se sugiere que las actividades de aprendizaje incorporen metodologías que integren las tres dimensiones de la competencia. Esto es, centrar el módulo en la resolución de problemas prácticos, asociados tanto a aplicaciones domésticas

como industriales, ya sea desde una pequeña, mediana o gran empresa. A su vez, las actividades deben servir para generar aprendizajes complementarios en relación con los restantes módulos. En este sentido, se recomienda emplear metodologías de aprendizaje activas y centradas en el o la estudiante, dado que posibilitan, además, el desarrollo de competencias genéricas.

La metodología a utilizar para contemplar los temas claves anteriormente señalados debe procurar fortalecer el trabajo participativo y responsable asociado a las normas de seguridad y prevención de accidentes, el trabajo colaborativo en equipo y el cuidado de herramientas, equipos e instrumentos asignados para realizar las diferentes actividades. Junto con ello, también se sugieren mapas conceptuales y el Aprendizaje Basado en Problemas. Asimismo, las metodologías de aprendizaje deben fomentar el desarrollo de habilidades para el análisis, cálculo y, sobre todo, medición de magnitudes eléctricas y electrónicas, junto a la configuración y programación de estos equipos.

La metodología a utilizar para desarrollar los temas clave anteriormente señalados, debe fomentar el desarrollo de habilidades para la programación, instalación y conexión de PLC's y controladores, así como el espíritu analítico y crítico en relación con la resolución.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 9 · AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL		152 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 7</b> Modificar programas y parámetros, en equipos y sistemas eléctricos y electrónicos utilizados en control de procesos, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Monta y conecta relés programables utilizados en el control de procesos básicos, según requerimiento del proyecto.	<b>1.1</b> Selecciona los insumos y componentes a utilizar durante el montaje, según características de la planta y manuales técnicos.	B	
	<b>1.2</b> Monta los equipos electrónicos, considerando el tipo de <i>hardware</i> , de acuerdo con la documentación técnica de cada proyecto.	B	
	<b>1.3</b> Conecta la alimentación, entradas y salidas del relé programable con otros componentes, utilizando los implementos de seguridad correspondientes.	K	
	<b>1.4</b> Maneja y cambia los parámetros eléctricos involucrados en la conexión de la red eléctrica, previendo situaciones de riesgo.	K	

9.

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
2.	Maneja equipos de control lógico de prestaciones menores, según normativas vigentes y requerimientos de la planta industrial.	<b>2.1</b> Utiliza las instrucciones básicas de un relé programable, durante la programación según requerimientos del proyecto.	B
		<b>2.2</b> Elabora programas de control básico, considerando las instrucciones de un relé programable, de acuerdo a normas.	B
		<b>2.3</b> Controla y monitorea el funcionamiento de un programa de control, detectando fallas y problemas de función con otros equipos, coordinando las tareas con otras personas.	D
		<b>2.4</b> Modifica programas básicos de control, ajustándose al tipo de <i>hardware</i> conectado y requerimientos del proyecto.	B
3.	Opera el <i>software</i> de los controladores lógicos programables, según requerimientos operacionales del equipo o planta y la normativa eléctrica vigente.	<b>3.1</b> Escribe y lee programas de control de procesos, en los diferentes lenguajes de programación, considerando normas vigentes.	B
		<b>3.2</b> Utiliza tablas de símbolo para identificar cada elemento durante la programación, en forma ordenada y según normativas.	B
		<b>3.3</b> Activa y desactiva variables durante el monitoreo y control de programas, respetando protocolos para estos procedimientos.	B
		<b>3.4</b> Respalda la información obtenida en equipos electrónicos y otros medios de almacenamiento, prestando cooperación para el mejor desarrollo de esta tarea.	D

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Programa PLCs de gama baja y pantallas HM, según requerimientos del proceso industriales simples.	4.1 Programa equipos de control industrial PLCs, en diferentes lenguajes, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.	I
		4.2 Modifica los programas en equipos y sistemas con controladores lógicos programables PLC, asociando a procesos industriales disponiendo cuidadosamente los desechos y cuidado ambiental.	I
		4.3 Programa y opera equipos HMI según requerimientos operacionales del proceso o planta industrial, bajo la normativa eléctrica vigente.	B
		4.4 Modifica parámetros y programas en equipos de control industrial, disponiendo cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.	I
5.	Mantiene equipos electrónicos de control automático industrial, conforme al tipo de sistema, considerando procedimientos establecidos y especificaciones técnicas del fabricante.	5.1 Elabora un plan de mantenimiento para equipos automatizados, según uso e instrucciones consignadas en manuales, coordinando las tareas con otras personas.	D
		5.2 Realiza tareas de mantenimiento en equipos electrónicos considerando zonas de instalación, materiales y herramientas requeridas, respetando los tiempos asignados.	C
		5.3 Reemplaza autómatas programables o módulos de este según corresponda al tipo y problema, cargando los programas necesarios para el correcto funcionamiento del sistema industrial. Realiza pruebas de funcionamiento.	B

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Automatización industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Automatización de una pequeña máquina de envasado de frutas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	12 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>4.</b> Programa PLC de gama baja y pantallas HM, según requerimientos del proceso industrial simple.	4.1 Programa equipos de control industrial PLCs, en diferentes lenguajes, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental. 4.2 Modifica los programas en equipos y sistemas con controladores lógicos programables PLC, asociando a procesos industriales disponiendo cuidadosamente los desechos y cuidado ambiental.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

#### Docente:

- › Selecciona los implementos más adecuados para la solución de un problema de automatización industrial de una planta de envasado. Para ello revisa las condiciones de una maqueta que representa el pequeño proceso o prepara el problema apoyado en un *software* 3D gratuito de la web, que muestra la simulación del envasado.

#### Recursos:

- › Maqueta proceso de envasado de frutas.
- › *Software* 3D de simulación de plantas industriales.
- › PLC.
- › Computadores.
- › *Software* de PLC.
- › Guías.
- › Materiales fungibles.





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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Explica el funcionamiento de la máquina envasadora de frutas e indica sus partes y piezas, señalando las ventajas de automatizarla.</li> <li>› Se apoya en una maqueta o en un <i>software</i> de simulación de plantas en 3D, para mostrar el mecanismo y como partir con la idea de automatizarla.</li> <li>› Provoca algunas fallas y muestra los problemas que esta presenta desde el punto del control manual.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realizan un estudio del caso, basados en la información entregada, recopilando información para lograr automatizar el proceso de envasado.</li> <li>› Definen cuales serían las entradas y salidas del proceso a automatizar, clasifican el tipo de <i>hardware</i> involucrado y describen su funcionamiento en el proceso.</li> <li>› Realizan una tabla de símbolos que indique el nombre de las variables, dirección del equipo a programar y comentarios de los dispositivos.</li> <li>› Describen paso a paso como debería funcionar la máquina automatizada, luego seleccionan un lenguaje de programación, para llevarlo a la máquina.</li> <li>› Programan el PLC, basados en su teoría, cargan el programa y prueban los resultados.</li> <li>› Anotan los problemas presentados durante el primer intento de automatización.</li> <li>› Analizan y modifican el programa en pos de dar solución al problema planteado, vuelven a intentar automatizar la planta mediante la técnica de ensayo y error hasta lograr su objetivo.</li> <li>› Realizan una simulación del proceso, provocando fallas por <i>software</i>, anotan resultados y concluyen.</li> <li>› Elaboran un informe de todos los resultados obtenidos, indicando paso a paso como se llegó a la automatización del proceso.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra un video de una planta real, indica las necesidades habituales que esta genera tanto en tareas de mantención, operación y modificación de su programación.</li> <li>› Muestra protocolos para llevar a cabo estas operaciones y hace hincapié en cada uno de los puntos tratados durante esta actividad.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Automatización industrial</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Cableado y configuración de un autómata programable
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	8 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Monta y conecta relés programables utilizados en el control de procesos básicos, según requerimiento del proyecto.	1.1 Selecciona los insumos y componentes a utilizar durante el montaje, según características de la planta y manuales técnicos. 1.2 Monta los equipos electrónicos, considerando el tipo de <i>hardware</i> , de acuerdo con la documentación técnica de cada proyecto. 1.3 Conecta la alimentación, entradas y salidas del relé programable con otros componentes, utilizando los implementos de seguridad correspondientes.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Estudio de casos
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Revisa que todos los equipos de relés programables estén en óptimas condiciones, con todos sus accesorios, que los computadores tengan los programas instalados para el trabajo con estos equipos y que las herramientas para el montaje se encuentren completas.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Relés programables.</li> <li>› Herramientas de montaje.</li> <li>› Materiales fungibles como conectores, cables y canaletas.</li> <li>› Computadores.</li> <li>› Proyector.</li> </ul>

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

EJECUCIÓN	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Muestra diversas imágenes de montaje de relés programables con distintas canalizaciones, identificando las normativas que las rigen.</li> <li>› Muestra un video paso a paso del montaje y el uso de las herramientas apropiadas, con la finalidad de que los y las estudiantes se familiaricen con las entradas, salidas y alineación de estos equipos.</li> <li>› Entrega guía y manuales de apoyo para la actividad de montaje y cableado de un autómata.</li> </ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Organizados en grupos de tres estudiantes, leen las guías y material de apoyo para identificar las tareas a seguir durante el montaje del autómata.</li> <li>› Seleccionan las herramientas requeridas para el montaje y cableado, junto al material fungible a utilizar.</li> <li>› Preparan el banco de trabajo.</li> <li>› Leen el plano y reconocen cada una de las partes a instalar y cablear según indicaciones registradas en el plano eléctrico; preparan los dispositivos.</li> <li>› Montan y cablean cada uno de los puntos señalados en el plano eléctrico, hasta terminar de conectar la totalidad de los puntos indicados.</li> <li>› Realizan mediciones del conexionado y un reapriete de aquellas conexiones flojas.</li> <li>› Energizan el circuito y configuran el equipo, para ello seleccionan el tipo de autómata en el <i>software</i> del PC, y a través del cable de comunicación cargan una pequeña aplicación de prueba de funcionamiento.</li> <li>› Realizan la puesta en marcha de los equipos, según manual de procedimientos.</li> <li>› El grupo elabora un informe de todos los resultados obtenidos, indicando paso a paso como se llegó al montaje e instalación de un autómata programable.</li> </ul>
CIERRE	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Carga una aplicación real de automatización en el relé programable y muestra como sería el funcionamiento de un proceso para el tipo de cableado, luego para el mismo cableado carga otra aplicación distinta y les explica el nuevo funcionamiento, todo esto con la finalidad de demostrar la importancia del cableado y programación del equipo.</li> <li>› Repasa brevemente cada uno de los pasos hasta llegar al montaje y puesta en marcha del equipo.</li> </ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Automatización industrial</b>	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>4.</b> Programa PLCs de gama baja y pantallas HM, según requerimientos del proceso industrial simple.</p>	<p><b>4.1</b> Programa equipos de control industrial PLCs, en diferentes lenguajes, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p> <p><b>4.2</b> Modifica los programas en equipos y sistemas con controladores lógicos programables PLC, asociando a procesos industriales disponiendo cuidadosamente los desechos y cuidado ambiental.</p>	<p><b>I</b> Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

### Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad:</p> <p>Se expone un caso de contaminación que genera una gran industria que produce harina de pescado, los y las estudiantes deben hacer una propuesta para mejorar la eficiencia de las máquinas, optimizando la producción mediante la automatización de una parte de la planta, para ello realizan la programación mediante PLC de la lógica de control, que considere el menor impacto medio ambiental y la reprogramación de otras máquinas de gran contaminación.</p>	<p>Informe técnico que deberá contener, en lenguaje formal, al menos los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Introducción al tema.</li> <li>› Descripción del funcionamiento de la planta procesadora.</li> <li>› Proceso de automatización básico.</li> <li>› Propuesta de automatización y programación del autómata.</li> <li>› Mejora medioambiental (ahorro energético) a través de la solución propuesta.</li> <li>› Reprogramación y optimización.</li> <li>› Conclusiones.</li> </ul> <p>El informe tendrá un puntaje predeterminado y ponderado por cada uno de los puntos desarrollados.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

**Creus, S. A.** (2011). *Instrumentación industrial*. Barcelona: Marcombo.

### Sitios web recomendados

**Autómatas Programables.**(2014). *Información técnica acerca de los PLC's y sus aplicaciones industriales*.

Recuperado de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/index>

**Infoplac.** (2014). *Cursos y videos gratuitos de automatización*.

Recuperado de [www.infoplac.net](http://www.infoplac.net)

(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> 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	I	J
	<b>1.2</b> Evalúa las oportunidades de emprendimiento, tomando en cuenta sus fortalezas y debilidades, y considerando el contexto, los recursos existentes y las normativas vigentes relacionadas.	B	C	H	J
	<b>1.3</b> Formula los objetivos para un plan de acción de una iniciativa de emprendimiento personal, productivo o social, considerando las condiciones del entorno y personales.	A	C	J	
	<b>1.4</b> Formula un presupuesto detallado, determinando los recursos (financieros, humanos, tecnológicos y otros) requeridos para el desarrollo de su iniciativa, los plazos y los factores externos que afectan su desarrollo.	A	C	J	L

MC

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
		<b>1.5</b> Elabora un mecanismo de control de avance de su iniciativa de emprendimiento y evalúa las necesidades y las alternativas de financiamiento mediante aportes públicos y privados (créditos y ahorro).	C	D	L
		<b>1.6</b> Ejecuta las acciones para alcanzar los objetivos planteados según la planificación realizada, perseverando pese a circunstancias adversas, evaluando los resultados y las amenazas, ajustando sus acciones para asegurar el éxito y compartiendo su experiencia con otros.	C	D	E
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.	<b>2.1</b> Selecciona la información relevante sobre los derechos laborales y previsionales de los trabajadores garantizados por la Constitución y el Código del Trabajo, para su propia contratación o de terceros a su cargo.	B	F	H
		<b>2.2</b> Determina elementos críticos de diversos tipos de contratos y de finiquitos, considerando la legislación laboral vigente.	B	C	F
		<b>2.3</b> Elabora propuestas de creación y desarrollo de organización sindical de acuerdo a la realidad de diferentes tipos de empresas, respetando la legislación vigente y la defensa de los derechos de los trabajadores.	B	F	H
3.	Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.	<b>3.1</b> 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
		<b>3.2</b> 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.	A	C	F



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.	3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.	A	F	H
		3.4 Evalúa si la remuneración mensual o semanal y el finiquito se han determinado de acuerdo al tipo de contrato firmado y a la legislación laboral vigente.	B	F	
		3.5 Selecciona la institución y la modalidad conveniente para su cobertura de salud y pensión, además del seguro de desempleo que le corresponde de acuerdo a su contrato y derechos, y lleva a cabo los trámites de afiliación.	B	H	L
4.	Selecciona alternativas de capacitación y de educación superior para fortalecer sus competencias o desarrollar nuevas y adquirir certificaciones, ya sea <i>e-learning</i> o presenciales, evaluando las diversas opciones de financiamiento.	4.1 Evalúa las necesidades futuras del mundo laboral en el ámbito de su especialidad y sus desafíos de formación, considerando las dinámicas de empleo, tendencias e innovaciones tecnológicas.	B	G	H
		4.2 Evalúa las ofertas de capacitación virtual y presencial disponibles en su entorno, incluyendo sus características (como duración, objetivos y costos) y requisitos generales.	B	G	H
		4.3 Evalúa las ofertas de educación superior disponibles en su entorno, incluyendo sus características (duración, acreditación, posibilidades de reconocimiento de aprendizajes previos y alternativas de financiamiento y becas) y requisitos de entrada.	B	G	H

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Búsqueda de oportunidades <sup>2</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<b>1.</b> Diseña y ejecuta un proyecto para concretar iniciativas de emprendimiento, identificando las acciones a realizar, el cronograma de su ejecución y los presupuestos, definiendo alternativas de financiamiento y evaluando y controlando su avance.	1.1 Recolecta, organiza y analiza información para identificar oportunidades de emprendimiento en su propia comunidad y región, considerando diferentes ámbitos de aplicación (deporte, tecnología, medioambiente y energía, entre otros).
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Método de proyecto

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

### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD<sup>3</sup>

#### Docente:

- › Lee el marco conceptual de la actividad.
- › Prepara el material para la realización de la actividad.
- › Fotocopia y recorta las tarjetas incluidas en el material didáctico.

#### Recursos:

- › Computador.
- › Recursos de reproducción de material impreso.
- › Tarjetas del material didáctico.

<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>aplusómetro</i>, eligen la respuesta más ingeniosa y creativa.</li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Resma de papel.</li> <li>› Tarjetas con tendencias.</li> </ul>
<p>CIERRE</p>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Realiza una conclusión de la actividad en la que hace hincapié en las ventajas de prestar atención y observar de manera cotidiana las tendencias que se dan en la sociedad y en el entorno para encontrar allí oportunidades que permiten hacer cambios o mejoramientos e impulsar nuevas ideas en beneficio propio o de la comunidad, tanto en el ámbito productivo como de desarrollo personal.</li> </ul>

MC

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	<b>Emprendimiento y empleabilidad</b>
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Uno más uno <sup>4</sup>
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	2 horas
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE</b>
<p><b>3.</b> Prepara los elementos necesarios para participar de un proceso de incorporación al mundo del trabajo, valorando y planificando su trayectoria formativa y laboral.</p>	<p>3.2 Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p>3.3 Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Simulación
DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:	
<p><b>PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b></p>	<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 un ejemplar por participante de las guías de trabajo N° 1, 2, 3, 4 y 5:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guía N° 1: Orientada al desarrollo del curriculum vitae (CV).</li> <li>- Guía N° 2: Orientada al desarrollo de un proyecto de emprendimiento (PE).</li> <li>- Guía N° 3: Orientada a la preparación de documentos (CV y PE).</li> <li>- Guía N° 4: Orientada a la simulación de una entrevista de trabajo.</li> <li>- Guía N° 5: Orientada a la simulación de una presentación de proyecto.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Computador.</li> <li>› Recursos de reproducción de material impreso.</li> </ul>

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

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

EJECUCIÓN

**Trabajo en grupo**

**Docente:**

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

**Estudiantes dependientes:**

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

**Estudiantes independientes:**

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

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

<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> Elabora correctamente los documentos necesarios para iniciar una actividad laboral, como el <i>curriculum vitae</i>, reuniendo evidencias de cursos realizados, experiencia laboral previa y cartas de recomendación, y visualizando sus alternativas de acuerdo a sus expectativas y condiciones.</p> <p><b>3.3</b> Prepara las entrevistas y las situaciones de ingreso y promoción, identificando a personas e instituciones que pueden brindarle apoyo en este proceso.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad. Utilizando registros de habla y escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con interlocutores.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>E</b> Tratar con respeto a subordinados, superiores, colegas, clientes, personas con discapacidades, sin hacer distinciones de género, de clase social, de etnias u otras.</p> <p><b>F</b> Respetar y solicitar respeto de deberes y derechos establecidos, así como de aquellas normas culturales internas de la organización que influyen positivamente en el sentido de pertenencia y en la motivación laboral.</p> <p><b>H</b> Manejar tecnologías de información y comunicación para obtener y procesar información pertinente al trabajo, así como comunicar resultados, instrucciones e ideas.</p>

MC

## Selección de cómo evaluar

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

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



## BIBLIOGRAFÍA

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

## Sitios web recomendados

**Campos, G.** (2003). Implicaciones del Concepto de Empleabilidad en la Reforma Educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* (nº 33).  
Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/573Campos.PDF>.

**CONACE.** (2011). *Portafolio metodológico. Desarrollo de competencias de empleabilidad para las transiciones laborales.*  
Recuperado de <https://rism.files.wordpress.com/2012/04/portafolio-metodolc3b3gico-competencias-de-empleabilidad.pdf>.

**Dirección del Trabajo.** (2013). *Código del Trabajo.* Edición actualizada de julio de 2013.  
Recuperado de [http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516\\_recurso\\_1.pdf](http://www.dt.gob.cl/legislacion/1611/articles-95516_recurso_1.pdf).

**Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.** (2012). *Ley 19.496, Normas sobre protección de los derechos de los consumidores.*  
Recuperado de [http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496\\_07-MAR-1997-1.pdf](http://www.sernac.cl/wp-content/uploads/2012/03/LEY-19496_07-MAR-1997-1.pdf).

**UNEVOC & ILO.** (2006). *Towards an entrepreneurial culture for the twenty-first century.*  
Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001470/147057e.pdf>.

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

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

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

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

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

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

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



