

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			
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. Elabora circuitos electrónicos de ensayo, aplicando diversas técnicas de diseño, previendo situaciones de riesgo en la manipulación de químicos y herramientas.	1.1 Dibuja las pistas para un circuito impreso, aplicando distintas técnicas de diseño, según la complejidad del diagrama electrónico.	B	
	1.2 Crea circuitos impresos básicos, según los requerimientos, previendo situaciones de riesgo en la manipulación de químicos y herramientas.	K	
	1.3 Selecciona los dispositivos y componentes adecuados, según el tipo de circuito a montar, considerando especificaciones técnicas de cada uno de ellos.	B	
	1.4 Utiliza herramientas de montaje y ensamblado para circuitos electrónicos, tales como estaciones de soldaduras, maquinarias e instrumentos de chequeo, considerando estándares de calidad.	C	

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
<p>2. 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>B</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>B</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>C</p>
	<p>2.4 Comprueba el correcto funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos, realizando medición de parámetros, previendo situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales.</p>	<p>K</p>
	<p>2.5 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>I</p>
<p>3. 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>K</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>B</p>
	<p>3.3 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>J</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>	<p>H</p>

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
4.	Ensambla circuitos electrónicos, analógicos y digitales, de acuerdo a manuales de procedimiento.	4.1 Prepara las condiciones necesarias para realizar tareas de ensamblaje de equipos electrónicos, revisando herramientas e instrumentos, según normas de seguridad.	J
		4.2 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
		4.3 Ensambla y realiza pruebas de control de calidad, utilizando los instrumentos adecuados, según protocolos establecidos.	J
		4.4 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	Armado y reparación de circuitos electrónicos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Armado de un detector de humedad
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	24 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. 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	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › 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. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › 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>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › 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. › Explica a sus estudiantes el funcionamiento de este circuito y les entrega varias soluciones con diversos niveles de dificultad. › Da las instrucciones a sus estudiantes y supervisa la actividad apoyando continuamente a cada uno de los grupos. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Forman parejas o grupos de tres a cuatro integrantes. › Revisan cada una de las propuestas entregadas por el o la docente. › Determinan las ventajas y desventajas de cada uno de ellas. › Seleccionan cada componente según el esquemático escogido a montar. › Documentan con manuales cada componente. › Realizan fichas técnicas de cada uno de los componentes seleccionados, describiendo su funcionamiento y características técnicas. › Trabajan en grupo para verificar, mediante el uso del multímetro y de las fichas técnicas, el correcto funcionamiento de cada componente. › Toman varias mediciones y cuando detectan componentes sospechosos como en corte o abierto solicitan ayuda de su docente. › Montan y unen los componentes según el diagrama electrónico seleccionado, verificando cada punto de conexión. › Revisan el circuito varias veces para asegurar el correcto montaje y unión según el circuito seleccionado. › Cada estudiante alimenta el circuito y realiza pruebas de funcionamiento para la detección de humedad. › Calibra la sensibilidad en caso de ser necesaria. › 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. › Elaboran en grupo un informe técnico del funcionamiento y aplicaciones del circuito, basado en todos los puntos anteriores de la actividad.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica el funcionamiento completo de uno de los circuitos, provoca algunas fallas y muestra como localizarlas. › Explica los puntos más importantes de este proyecto.

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
3. Repara y mantiene equipos electrónicos básicos, según requerimientos y especificaciones técnicas.	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. 3.2 Cambia componentes, partes o equipos dañados, en sistemas electrónicos básicos, considerando el tipo de avería, y las especificaciones técnicas. 3.4 Elabora informes técnicos referidos a la mantención y reparación de equipos electrónicos, comunicando en forma clara y precisa los trabajos realizados.
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:	
PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Selecciona varios circuitos para detectar la humedad del suelo, provocando varias fallas en ellos, además prepara unas guías de apoyo a la actividad. <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Guías de orientación y desarrollo del proyecto. › 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. › 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>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › 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. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Forman parejas. › Dibujan el circuito en un <i>software</i> de simulación. › Provocan varias fallas y anotan las mediciones obtenidas en distintos puntos. › Realizan un manual de fallas según valores obtenidos del simulador. › Verifican a través del uso del multímetro, fichas técnicas y del manual de fallas, el correcto funcionamiento del equipo. › Toman varias mediciones y comparan los resultados obtenidos con los de la información recopilada. › Reflexionan sobre las mediciones obtenidas, y formulan hipótesis de posibles componentes defectuosos. › Aíslan los componentes posiblemente dañados, los reemplazan y realizan pruebas de funcionamiento. › 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. › Elaboran un informe técnico del funcionamiento y fallas típicas del circuito, basado en todos los puntos anteriores de la actividad.
<p>CIERRE</p>	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Explica las técnicas y procedimiento durante la búsqueda y localización de fallas. › Realiza una demostración de lo expuesto anteriormente.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Armado y reparación de circuitos electrónicos	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>2. 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>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>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.</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"> › Uso adecuado de distintos tipos de textos relacionados con el trabajo. › Proceso de armado. › Realización de pruebas de funcionamiento. › Cumplimiento de plazos establecidos y estándares de calidad. › Propuesta de soluciones cuando se presentan problemas técnicos.

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).