



SEP

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR



# PROGRAMA DE ESTUDIO

## Técnico en Mantenimiento

---

### Módulo I

*Realizar instalaciones eléctricas*

### Submódulo III

*Elaborar instalaciones eléctricas industriales*



Noviembre, 2005

## Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico Estructura y Programas de Estudio de la Carrera de Técnico en Mantenimiento

**Profesores que elaboraron la estructura y programas de estudio de la carrera de Técnico en Mantenimiento:**

NOMBRE	ESTADO
Enrique Mayo Santiago	Quintana Roo
Filemón Juárez León	Querétaro
Félix Vázquez Armas	Baja California
José Manuel Salazar Valdez	Nuevo León

**Coordinadores de Diseño:**

NOMBRE	ESTADO
Ismael Enrique Lee Cong	Quintana Roo
José Juan Escobar Hernández	Guanajuato

**Coordinador del Componente de Formación Profesional:**

NOMBRE
Espiridión Licea Pérez

A background image featuring a still life with several red apples on a white surface, possibly a table or counter. In the upper left corner, the back of a person's head and shoulder is visible, wearing a blue patterned shirt. The overall lighting is warm and soft.

## Directorio

**Dr. Reyes S. Tamez Guerra**  
*Secretario de Educación Pública*

**Dra. Yoloxóchitl Bustamante Diez**  
*Subsecretaria de Educación Media Superior*

**Ing. Lorenzo Vela Peña**  
*Director General de Educación Tecnológica Industrial*

**Mtro. Roberto Lagarda Lagarda**  
*Coordinador Nacional de Organismos Descentralizados Estatales de CECyTEs*

**Lic. Elena Karakowsky Kleyman**  
*Responsable de Desarrollo Académico de los CECyTEs*

## Mensaje para los Maestros

El Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica comprende y alienta continuamente un proceso de formación humana en todas las etapas de la vida, a la vez que faculta para responder por nuestros egresados como seres sociales, transformadores, con destrezas adquiridas, creatividad, claridad de criterio y solidaridad. Así mismo, se busca una mayor flexibilidad para el tránsito dentro del sistema bachillerato tecnológico e impulsar las oportunidades de calidad y pertinencia de los procesos educativos que se desarrollan al interior de los planteles, en vinculación estrecha con el medio social.

El presente programa tiene el propósito de orientar el trabajo docente en el componente de formación profesional siguiendo una estructura modular, ya que cada módulo se divide en submódulos, los cuales especifican lo que el alumno será capaz de realizar al término de cada uno en sitios de inserción laboral.

Los módulos de formación profesional se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinación Nacional de los CECyTEs, en trabajos colegiados con docentes que cuentan con experiencia en el diseño y operación de programas de educación basada en competencias.

En cada submódulo se presenta el desarrollo didáctico, considerando los resultados de aprendizaje a lograr, las competencias a desarrollar, las estrategias de aprendizaje, los recursos y materiales de apoyo, los criterios y las evidencias para realizar la evaluación.

En los resultados de aprendizaje y sitios de inserción laboral de cada módulo se presenta lo que el alumno será capaz de hacer (los aprendizajes demostrados a través de competencias) y el área en donde podrá laborar.

En las estrategias de aprendizaje se consideran:

*El encuadre grupal:* proporciona al alumno la información relacionada con los contenidos y competencias a desarrollar, así como los criterios para la evaluación de competencias.

*La relación con el entorno:* son actividades que contextualizan el escenario y sitios de inserción donde el alumno desarrollará la función laboral.

*El desarrollo de las esferas de competencia:* son actividades de solución de problemas, demostración de procedimientos técnicos, búsqueda de información con apoyo de las tecnologías de la información y comunicación, investigación de campo y bibliográfica, aplicación de evaluaciones formativas y realimentación.

*El cierre del submódulo:* son actividades que sintetizan y realimentan el proceso de aprendizaje, además de evaluar las competencias adquiridas.

*Los recursos materiales de apoyo:* son los medios necesarios para desarrollar y ejercitar la competencia.

*La evaluación de las competencias:* proceso mediante el cual se verifica el aprendizaje de acuerdo a los resultados de evaluación a través de las evidencias de conocimiento, desempeño o producto.

En la evaluación de competencias se consideran:

*Las evidencias por desempeño:* son las habilidades y destrezas que el alumno deberá demostrar al realizar una actividad relacionada con un resultado de aprendizaje o competencia a desarrollar.

*Las evidencias por producto:* son los productos tangibles que el alumno deberá entregar, como resultado de una actividad relacionada con una competencia a desarrollar.

*Las evidencias de conocimiento:* son los aprendizajes que manifiestan los alumnos, producto de la aplicación de un instrumento de evaluación.

*Las evidencias de actitudes:* son los valores, actitudes y hábitos que el alumno manifiesta al desarrollar una actividad.

*Las fuentes de información:* es una lista que constituye el acervo básico de consulta para el desarrollo de los contenidos del submódulo.

*El glosario:* es la lista de palabras técnicas con su respectiva definición.

Cada docente podrá establecer las actividades complementarias para lograr los resultados de aprendizaje de acuerdo con su experiencia, así como sugerencias y/o recomendaciones para la operación del programa.

# Contenido

## I. Estructura de la Carrera

- Justificación de la carrera
- Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico
- Propósito de la carrera
- Perfil profesional de la carrera
- Módulos y submódulos por semestre
- Resultados de aprendizajes y sitios de inserción de los módulos

## II. Programa de Estudio

- Nombre del módulo
- Nombre del submódulo y duración
- Resultado de aprendizaje del submódulo
- Competencias a desarrollar
- Estrategias de aprendizaje
  - A) Encuadre grupal
  - B) Relación con el entorno
  - C) Desarrollo de las esferas de competencia
  - D) Cierre del submódulo
  - E) Recursos materiales de apoyo
- Evaluación de competencias

## III. Fuentes de Información

## IV. Glosario

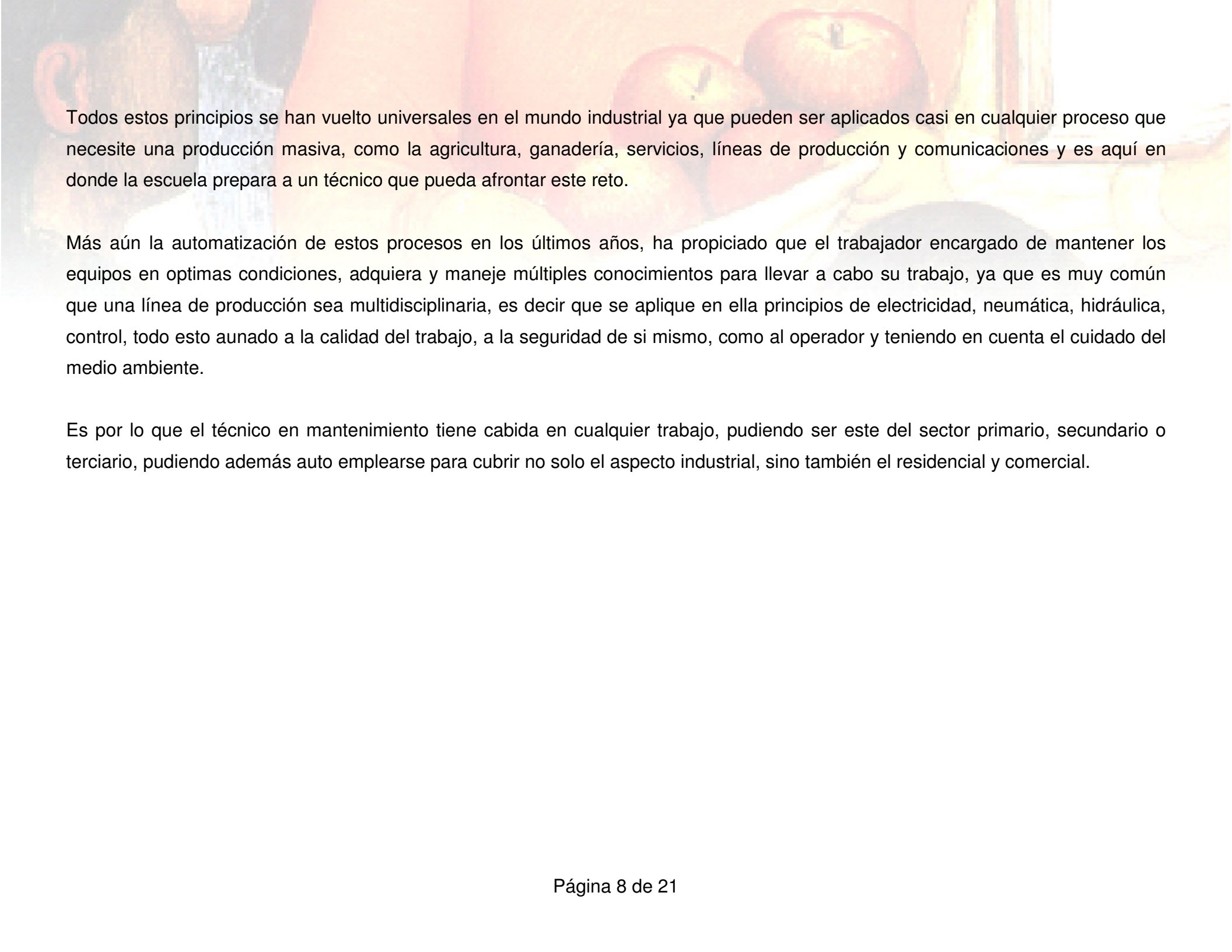
## Justificación de la Carrera

En el inicio de los trabajos para elaborar cosas u objetos que ayudaron al hombre a tener una mayor comodidad y mayores resultados en el desarrollo de su vida diaria, estos se elaboraban en forma artesanal, en donde el conocimiento se pasaba de generación a generación a través de enseñar un oficio y el artesano fabricaba y diseñaba sus propias herramientas.

A partir de la revolución industrial, con la invención de máquinas y la producción fabril, surge la necesidad de cambiar la forma del trabajo, se necesitaban operadores que hicieran funcionar estas máquinas, así como también trabajadores que mantuvieran en óptimas condiciones a las mismas, surge entonces el mantenimiento, pero a pesar de estos cambios en el trabajo el conocimiento se sigue pasando de generación en generación a través de enseñar un oficio.

Al paso del tiempo y aunado al avance de la ciencia con los descubrimientos como la máquina de vapor, el motor de combustión interna, la electricidad y el aprovechamiento de la transformación de energía, sea mecánica, hidráulica, neumática, eléctrica, surge de la necesidad de la especialización del trabajo, nace así el oficio de electricista, mecánico, etc., en donde al inicio de estos el conocimiento era pasado de generación en generación a través de un maestro-aprendiz y después en forma paralela primero las propias empresas y después la escuela comienza a enseñar estos oficios en forma masiva.

En la actualidad los procesos industriales tienen necesidad de múltiples disciplinas, como la electricidad, la mecánica, la hidráulica, la neumática, la soldadura, el acondicionamiento climático, el poder hacer algunas herramientas y piezas especiales para estos, aunados a una excelente calidad y seguridad.

A still life painting of fruit on a table. The scene includes several red apples, a yellow pear, and a white ceramic bowl. The background is a warm, reddish-brown color. The lighting is soft, creating gentle shadows and highlights on the fruit's surfaces.

Todos estos principios se han vuelto universales en el mundo industrial ya que pueden ser aplicados casi en cualquier proceso que necesite una producción masiva, como la agricultura, ganadería, servicios, líneas de producción y comunicaciones y es aquí en donde la escuela prepara a un técnico que pueda afrontar este reto.

Más aún la automatización de estos procesos en los últimos años, ha propiciado que el trabajador encargado de mantener los equipos en optimas condiciones, adquiera y maneje múltiples conocimientos para llevar a cabo su trabajo, ya que es muy común que una línea de producción sea multidisciplinaria, es decir que se aplique en ella principios de electricidad, neumática, hidráulica, control, todo esto aunado a la calidad del trabajo, a la seguridad de si mismo, como al operador y teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente.

Es por lo que el técnico en mantenimiento tiene cabida en cualquier trabajo, pudiendo ser este del sector primario, secundario o terciario, pudiendo además auto emplearse para cubrir no solo el aspecto industrial, sino también el residencial y comercial.

## COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS ESTATALES DE CECyTEs

### Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico en Mantenimiento Clave: TMA-04

1er. Semestre	2o. Semestre	3er. Semestre	4o. Semestre	5o. Semestre	6o. Semestre
Álgebra 4 horas	Geometría y Trigonometría 4 horas	Geometría Analítica 4 horas	Cálculo 4 horas	Probabilidad y Estadística 5 horas	Matemática Aplicada 5 horas
Inglés I 3 horas	Inglés II 3 horas	Inglés III 3 horas	Inglés IV 3 horas	Inglés V 5 horas	Optativa 5 horas
Química I 4 horas	Química II 4 horas	Biología 4 horas	Física I 4 horas	Física II 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 horas
Tecnologías de la Información y la Comunicación 3 horas	Lectura, Expresión Oral y Escrita II 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores II 4 horas	Ecología 4 horas	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III 4 horas	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 horas
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores I 4 horas	Módulo I Realizar instalaciones eléctricas 17 horas	Módulo II Elaborar piezas con máquinas herramientas 17 horas	Módulo III Mantener equipo de planta 17 horas	Módulo IV Reconstruir piezas metálicas por soldadura 12 horas	Módulo V Mantener máquinas eléctricas 12 horas
Lectura, Expresión Oral y Escrita I 4 horas					
<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA</b> 1, 200 HORAS		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA</b> 480 HORAS		<b>COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b> 1, 200 HORAS	

Área Físico – Matemáticas	Área Económico – Administrativas	Área Químico – Biológicas
Temas de Física (1)	Administración (1)	Bioquímica (1)
Dibujo Técnico (2)	Economía (2)	Biología Contemporánea (2)

The background of the page features a still life painting of various fruits, including apples and oranges, on a table. In the upper left corner, the back of a person's head and shoulder is visible, looking towards the right. The overall color palette is warm, with soft lighting.

## Estructura de la Carrera de Técnico en Mantenimiento

### **Propósito de la Carrera:**

Al término de la carrera el egresado será capaz de Instalar y mantener instalaciones industriales, comerciales y residenciales.

### **Perfil Profesional:**

Al término de la carrera el egresado será capaz de laborar dentro del sector productivo y de servicios, en el mantenimiento a equipos y maquinaria industrial, comercial y doméstico, así como auto emplearse.

## Módulos y Submódulos de la Carrera de Técnico en Mantenimiento

		Módulos	Submódulos	Duración	
				Horas Semana	Total
Semestre	2°	<b>I.- Realizar instalaciones eléctricas.</b>	I.- Armar circuitos eléctricos básicos.	5	272 Horas
			II.- Elaborar instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.	7	
			III.- Elaborar Instalaciones eléctricas industriales.	5	
	3°	<b>II.- Elaborar piezas con máquinas herramientas.</b>	I.- Elaborar piezas en torno paralelo y taladro.	7	272 Horas
			II.- Elaborar piezas en fresadora y rectificadora.	6	
			III.- Administrar el mantenimiento.	4	
	4°	<b>III.- Mantener equipo de planta.</b>	I.- Mantener equipo neumático e hidráulico.	6	272 Horas
			II.- Mantener equipos de vapor.	5	
			III.- Mantener equipo de aire acondicionado y refrigeración.	6	
	5°	<b>IV.- Reconstruir piezas metálicas por soldadura.</b>	I.- Soldar piezas metálicas con arco eléctrico (SMWA).	4	192 Horas
			II.- Soldar piezas metálicas con equipo (TIG y MIG).	4	
			III.- Soldar piezas metálicas con equipo oxiacetilénico.	4	
	6°	<b>V.- Mantener máquinas eléctricas.</b>	I.- Mantener transformadores, generadores y motores eléctricos.	5	192 Horas
			II.- Mantener circuitos de control.	7	

## Resultados de Aprendizaje y Sitios de Inserción

Resultados de Aprendizaje	Sitios de Inserción
<p><b>Módulo I.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Realizar instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMP-1994 NOM y las políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de instituciones públicas, privadas y de la construcción en funciones de auxiliar electricista, así como su autoempleo.</p>
<p><b>Módulo II.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Elaborar piezas con máquinas-herramientas y efectuar la administración del mantenimiento. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM vigente y las políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en áreas de sector industrial, de bienes y servicios en funciones de auxiliar en máquinas-herramientas así como su autoempleo.</p>
<p><b>Módulo III.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Instalar y mantener en condiciones de operación el equipo de planta. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM vigente y las políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en el área de mantenimiento de equipo de planta como auxiliar de mecánico de piso así como su autoempleo.</p>
<p><b>Módulo IV.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Fabricar y reconstruir piezas metálicas aplicando los procesos de soldadura y mantener en condiciones de operación el equipo de trabajo. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM vigente y las políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en las empresas en las áreas de soldadura como auxiliar de soldador, así como su autoempleo.</p>
<p><b>Módulo V.</b> Al término del módulo el alumno será capaz de: Instalar y mantener en condiciones de operación las máquinas eléctricas y los circuitos de control. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM vigente y las políticas de la empresa.</p>	<p>Al término del módulo el alumno será capaz de laborar en las empresas en las áreas de mantenimiento de máquinas eléctricas y circuitos de control como auxiliar de electricista, así como su autoempleo.</p>

## Programa de Estudio

<b>Datos Generales</b>	<b>Módulo I</b>	<b>Realizar instalaciones eléctricas</b>	<b>Duración</b>	<b>272 Horas</b>
	<b>Submódulo III</b>	Elaborar instalaciones eléctricas industriales.	<b>Duración</b>	5 hrs/sem
	<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Al término del submódulo el alumno será capaz de montar, realizar y mantener una instalación eléctrica industrial de acuerdo a las normas vigentes y las políticas de la empresa.		
	<b>Competencias a Desarrollar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.</li> <li>2. Instalar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.</li> <li>3. Mantener equipo industrial en condiciones de operación.</li> </ol>		

## Estrategia de Aprendizaje

**A) Encuadre grupal:**

A través de una exposición el docente deberá:

- Presentar el submódulo.
- Informar los contenidos del submódulo.
- Informar los resultados de aprendizaje.
- Informar sobre las competencias a desarrollar.
- Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas.
- Informar sobre las evidencias de producto esperadas.
- Hacer referencia a las normas CCNS0158.02 y CELE0523.01.
- Realizará una actividad para asegurarse de la comprensión de los puntos expuestos.

**B) Relación con el entorno:**

- El docente realiza visitas con los alumnos a empresas en donde se muestren las instalaciones eléctricas del equipo industrial para familiarizarse con las mismas.

## Estrategia de Aprendizaje

### C) Desarrollo de las esferas de competencia:

#### 1. Montar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

##### Habilidades y destrezas para:

- Instalar el equipo industrial de acuerdo a la norma.
- Verificar las especificaciones de instalación del fabricante.

##### Conocimientos sobre:

- Planos y diagramas mecánicos.
- Mediciones eléctricas.
- Herramientas manuales, industriales y de taller.
- Reglamento de seguridad e higiene del taller.
- Ecología aplicada en el montaje de equipo industrial
- Elementos de acoplamiento.

##### Actitudes:

- Orden

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Montar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.

#### 2. Instalar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

##### Habilidades y destrezas para:

- Instalar el equipo industrial de acuerdo a la norma y/o a las especificaciones del fabricante.
- Verificar el funcionamiento del equipo.

##### Conocimientos sobre:

- Las leyes de OHM.
- Las leyes de Kirchoff.

## Estrategia de Aprendizaje

- Las leyes de Faraday
- Accesorios, materiales y elementos de protección y control eléctricos.
- Planos y diagramas eléctricos.
- Instrumentos de medición eléctrica.
- Herramientas manuales, industriales y de taller.
- Reglamento de seguridad e higiene del taller.
- Ecología aplicada en la instalación eléctrica del equipo industrial.

### Actitudes:

- Orden

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Instalar equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas.

### 3. Mantener equipo industrial en condiciones de operación.

El docente diseñará actividades y escenarios para que el alumno desarrolle:

### Habilidades y destrezas para:

- Realizar el mantenimiento preventivo del equipo industrial de acuerdo a la norma y/o a las especificaciones del fabricante.
- Realizar el mantenimiento correctivo del equipo industrial de acuerdo a la norma y/o a las especificaciones del fabricante.

### Conocimientos sobre:

- Las leyes de OHM.
- Las leyes de Kirchoff.
- Las leyes de Faraday
- Accesorios, materiales y elementos de protección y control eléctricos.
- Planos y diagramas eléctricos.
- Instrumentos de medición eléctrica.
- Herramientas manuales, industriales y de taller.
- Reglamento de seguridad e higiene del taller.
- Ecología aplicada en la instalación eléctrica del equipo industrial.

## Estrategia de Aprendizaje

### Actitudes:

- Orden

El docente diseñará una actividad para que el alumno demuestre la competencia: Mantener equipo industrial en condiciones de operación.

### D) Cierre del submódulo:

- El docente diseñará una práctica en forma grupal que integre las competencias desarrolladas en el submódulo.
- El docente realimentará a los alumnos sobre las fallas y desviaciones observadas en la práctica integradora.

### E) Recursos y materiales de apoyo:

- Instrumentos de medición eléctrica.
- Instrumentos de medición de longitud.
- Herramientas manuales, industriales y de taller.
- Software de simulación de instalaciones eléctricas.
- Computadora
- Equipo de seguridad industrial.
- Materiales para instalaciones eléctricas industriales.

## Evaluación de Competencias

**Actividad:** El docente diseñará una actividad en que el alumno monte e instale un equipo industrial, además desarrollará el mantenimiento de una instalación eléctrica industrial.

### Evidencias por desempeño 20%:

1. El equipo eléctrico industrial de acuerdo a la norma montado.
2. El equipo eléctrico industrial en condiciones de operación mantenido.

### Evidencias por producto 70%:

1. El equipo eléctrico industrial de acuerdo a la norma montado.
2. El equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas instalado.
3. El equipo eléctrico industrial en condiciones de operación mantenido.

### Evidencias de conocimiento 0%:

### Evidencias de actitudes 10%:

#### Orden:

Evidencia de producto

1. El equipo eléctrico industrial de acuerdo a la norma montado.
2. El equipo eléctrico industrial de acuerdo a las normas instalado.
3. El equipo eléctrico industrial en condiciones de operación mantenido.

## Fuentes de Información

Enríquez Harper, Gilberto, *El ABC de las instalaciones residenciales*, México D. F. Editorial LIMUSA

Enríquez Harper, Gilberto, *Manual de aplicación del reglamento de instalaciones eléctricas*, México D. F. Editorial LIMUSA

Mileaf, Harry, *Electricidad Tomo I y II*, México D. F. Editorial LIMUSA

Conductores de Monterrey, *Manual del electricista*, Monterrey N. L.

González Muñiz, Ramón, *Manual básico de prevención de riesgos laborales*, México D. F. Editorial Thompson Paraninfo

Oficina internacional del trabajo Ginebra, *La prevención de los accidentes*, México D. F. Editorial ALFAOMEGA

Secretaria del trabajo y previsión social, *Manual de normas de seguridad*

Becerril, Onésimo, *Instalaciones eléctricas residenciales*, México D. F. Editorial Trillas

Enríquez Harper, Gilberto, *Instalaciones eléctricas mediana y alta tensión*, México D. F. Editorial LIMUSA

Grimaldi-Simonds, *La seguridad industrial y su administración*, México D. F. Editorial ALFAOMEGA

Ley general de los servicios eléctricos

## Glosario

**AMPERÍMETRO:** Instrumento para realizar medición de flujo de corriente en un elemento o circuito.

**ÁREA COMERCIAL:** Comprende negocios de servicios con un rango de voltaje de 110V a 220V de corriente alterna comercial.

**ÁREA INDUSTRIAL:** Comprende los sectores que manejen un rango de voltaje 220V 440V de corriente alterna trifásica.

**ÁREA RESIDENCIAL.** Comprende solo las casas-habitación, con un rango de voltaje de 110V a 220V de Corriente alterna domestica.

**BALANCEO DE CARGA:** Es la repartición del consumo de corrientes por circuitos.

**CÁLCULO DE CARGA:** Es la suma del consumo en Kilowatts de los aparatos eléctricos instalados.

**CIRCUITO DERIVADO:** Es un circuito secundario que depende de otro.

**CIRCUITO PARALELO:** Circuito por donde el total de la corriente se divide por varias ramas y/o elementos. Circuito que tiene más de un camino para la corriente.

**CIRCUITO SERIE:** Circuito por donde circula la misma corriente por todos los elementos. Circuito que tiene un único camino para la corriente.

**CIRCUITO SERIE-PARALELO:** Es aquel que combina las características de los circuitos serie y paralelo.

**CIRCUITOS ELÉCTRICOS BÁSICOS:** Son aquellos que están formados por elementos activos y pasivos tales como: fuentes de energía, conductores, interruptores, resistencias. Por ejemplo circuito serie, paralelo y serie-paralelo.

**COMPONENTES ELÉCTRICOS BÁSICOS:** Comprenden; conductores, interruptores, resistencias, etc.

**CORRIENTE CONTINUA (CC):** Modo de suministro de energía eléctrica donde la polaridad de la tensión se mantiene constante. (Caso contrario a la corriente alterna).

## Glosario

**CORRIENTE ALTERNA (CA):** Corriente eléctrica que cambia su amplitud y polaridad en forma periódica con el tiempo.

**CORRIENTE:** Cantidad de carga que circula por un conductor por unidad de tiempo.

**ELECTRICIDAD:** Forma de energía que manifiesta su acción por fenómenos mecánicos, caloríficos, luminosos, químicos, etc.

**ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL:** Se refiere a interruptores de presión, temperatura, flujo, etc.

**HERRAMIENTAS DE TALLER:** Prensa, tornillos de banco, arco con segueta, dobladores de tubo, etc.

**HERRAMIENTAS MANUALES:** Se refieren a las pinzas, desarmadores, desforradora, etc.

**INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN ELÉCTRICA:** Se refieren a los multímetros, ohmetros, amperímetros de gancho, etc.

**INTERRUPTOR SENCILLO:** Es un dispositivo de control que permite el flujo de corriente.

### **LEYES DE KIRCHOFF:**

1. **Ley de las corrientes:** La corriente que entra en un nodo es la misma que sale.
2. **Ley de los voltajes:** el voltaje de alimentación es la suma de caídas de voltaje de cada elemento.

**LEY DE OHM:** Enuncia que la intensidad de corriente en una resistencia es directamente proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia.

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO:** Es la serie de trabajos que es necesario ejecutar en las instalaciones, aparatos o maquinaria a nuestro cuidado, cuando estos dejan de proporcionar el servicio para el cual han sido diseñados, es decir cuando ya es necesario recuperar el servicio.

**MANTENIMIENTO PREDICTIVO:** Consiste en la serie de acciones a tomar por el personal especializado y con los aparatos de medición correspondientes, a fin, de predecir daños, tiempo de vida y desgaste de aparatos y máquinas para su futura programación de mantenimiento o reemplazo.

## Glosario

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Consiste en la serie de trabajos que es necesario desarrollar en alguna maquinaria o instalación para evitar que esta pueda interrumpir el servicio que proporciona. Esta serie de trabajos se toma de las instrucciones que dan los fabricantes y los puntos de vista del personal especializado.

**MATERIALES Y ACCESORIOS ELÉCTRICOS:** Comprende cajas de conexión, tubería conduit, manguera conduit, etc.

**MULTÍMETRO:** instrumento de múltiples propósitos, que se puede usar para medir resistencias, voltajes, corrientes, etc.

**OHMETRO:** Instrumento para realizar medición de la oposición al flujo de corriente que presenta un elemento o circuito.

**POLARIDAD:** Acción de determinar el sentido de la corriente.

**POTENCIA:** Es la energía (o trabajo) dividido por el tiempo.

**RESISTENCIA:** La oposición que presenta un material al paso de la corriente eléctrica.

**VOLTAJE:** Fuerza electromotriz capaz de hacer circular corriente a través de un material.