



**DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
TECNOLÓGICA INDUSTRIAL**

**COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DEL BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

**CARRERA DE TÉCNICO EN
ELECTROMECHANICA**

MODULO I

REALIZAR INSTALACION DEL SISTEMA ELECTRICO



Diciembre 2007

Reforma Curricular del Bachillerato Tecnológico
Acuerdo Secretarial No. 345

Plan de estudios del Bachillerato Tecnológico

Carrera de Técnico en Electromecánica

Clave BTEMAEM07

Docentes que diseñaron el programa de estudios: José Ángel Velázquez Hernández (CBTis 88 Chiapas), José Guerrero Cisneros Chaparro (CBTis 197 Chihuahua), Carlos Alfredo Pérez Valdez (CBTis 97 Coahuila), Eugenia Cecilia Chaparro Saldaña (CBTis 122 Chihuahua), Jorge Alonso Valdez Hinostrosa (CBTis 197 Chihuahua) José Luís Reyes Cumplido (CBTis 104 Zacatecas), José Raúl Sandoval Ramírez (CBTis 22 Nuevo León).

Personal del Departamento de Planes y Programas de Estudio y Superación Académica de la DGETI que apoyaron en la elaboración del programa de estudios: José Alfredo Pacheco Padilla, Lilián Nepote Barba, Julieta González Juárez; maestra de las carreras comunes, invitada para el apoyo metodológico en la elaboración del programa de estudios Bibiana Hernández Santana.

Primera edición: 2007.

DIRECTORIO

Lic. Josefina Vázquez Mota
Secretaria de Educación Pública

Dr. Miguel Székely Pardo
Subsecretario de Educación Media Superior

M. en C. Daffny Rosado Moreno
Coordinador Sectorial de Desarrollo Académico de la SEMS

Lic. Luis F. Mejía Piña
Director General de Educación Tecnológica Industrial

CONTENIDO

Introducción	5
Recomendaciones para el aprovechamiento del programa de estudios	7
I. Estructura de la carrera	10
Descripción de la carrera	
Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico	
Perfil de ingreso y egreso	
Relación de módulos, normas de competencia y sitios de inserción laboral	
II. Desarrollo didáctico del módulo I	18
Descripción del módulo	
Guía didáctica	
Submódulo 1	Realizar instalación del Sistema Eléctrico Residencial
Submódulo 2	Realizar instalación del Sistema Eléctrico Comercial
Infraestructura, equipo y herramientas	28
Fuentes de información	29

INTRODUCCIÓN

El Bachillerato Tecnológico está organizado con los componentes de formación básica, propedéutica y profesional, los cuales se articulan para la formación integral de los alumnos que les permite interactuar en la sociedad del conocimiento, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo para el desarrollo de los individuos y de la sociedad.

Los tres componentes de formación, así como el diseño de las asignaturas y carreras que lo integran, se elaboran de acuerdo con las directrices del Programa Nacional de Educación 2001-2006 (ProNaE), del Programa de Desarrollo de Educación Tecnológica 2001-2006 (ProDET), del Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica y de la Estructura del Bachillerato Tecnológico.

El componente de formación profesional tiene como propósito estructurar una oferta organizada y racional de carreras y especialidades agrupadas en campos de formación profesional, que se determinan con base en la identificación de procesos de trabajo similares, y pueden ser definidos en función del objeto de transformación y las condiciones técnicas y organizativas que las determinan.

Las carreras de formación profesional evolucionan de manera continua en respuesta a las demandas sociales de educación tecnológica, así como a la dinámica de producción y de empleo que caracteriza cada región del país. Cada carrera técnica se elabora a partir de las competencias profesionales que corresponden a sitios de inserción laboral a los que se dirige, y en todos los casos se incluye el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección al medio ambiente para contribuir al desarrollo sustentable.

Como resultado de los trabajos colegiados realizados en seis talleres (entre junio de 2003 y marzo de 2007), la coordinación del componente de formación profesional y un conjunto de maestros y personal de apoyo académico con experiencia en la elaboración y operación de programas de estudio bajo el enfoque de competencias de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), la Coordinación de Organismos Descentralizados de los CECyTEs (CODE- CECyTEs), la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA) y la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (DGECyTM), elaboraron el documento Lineamientos Generales para la Estructuración y Operación del Componente de Formación Profesional.

En el apartado de la organización de la oferta de formación profesional, de dichos lineamientos, se establece una relación dinámica, pertinente y permanente entre la oferta de formación (campos de formación, carreras y especialidades) de la educación media superior y los requerimientos del sector productivo (sitios de inserción) en diversas regiones del país.

En cuanto a la estructura de cada carrera técnica, destaca la intención de crear una propuesta de formación profesional organizada por módulos que contribuyan al logro del perfil profesional correspondiente que den respuesta a los sitios de inserción en los mercados de trabajo.

En el desarrollo de los programas de estudio, se aportan acciones para la elaboración y operación de los módulos, los cuales se basan en estrategias centradas en el aprendizaje y en el enfoque de competencias profesionales, que impulsen la innovación, creación y desarrollo tecnológico, desde la posición de la sustentabilidad y el humanismo.

La aplicación de estos lineamientos por las direcciones generales determina que los programas de estudio estén organizados por módulos que responden a una unidad de formación profesional integradora y autónoma con carácter multidisciplinario que contribuye al perfil de cada carrera. A su vez, los módulos están integrados por submódulos que expresan el contenido de trabajo en términos de desempeño que orientan el desarrollo integral de las competencias profesionales de los alumnos.

El carácter trans, inter e intradisciplinario tanto de las asignaturas, como de los módulos y submódulos promueven articulaciones específicas entre los componentes de formación profesional, básica y propedéutica, asumiendo como eje principal de formación, el desarrollo de las estrategias centradas en el aprendizaje y el enfoque de competencias.

La organización modular del componente de formación profesional permite una estructura curricular flexible entre los planes y programas de estudio de las carreras del bachillerato tecnológico, al ajustar sus componentes en varias posibilidades de desarrollo, permitiendo a los alumnos, tutores y comunidad educativa, participar en la toma de decisiones sobre las rutas de formación elegidas por los alumnos, de acuerdo a sus necesidades e intereses académicos.

Los módulos del componente de formación profesional atienden sitios de inserción en los mercados de trabajo, al tomar como referente de elaboración los desempeños laborales de una función productiva, registrados en las normas de competencia, por lo que contenidos, actividades y recursos didácticos se expresan en términos de competencias, reconocidas por el sector productivo.

Tales consideraciones proponen un esquema de formación profesional integral, que permita el desarrollo de competencias significativas en los alumnos, para su desempeño en la vida social en general y en las actividades laborales en particular.

RECOMENDACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

Para la educación media superior tecnológica, el profesor es el responsable de las experiencias que se despliegan en el taller, laboratorio o aula, que favorecen el desarrollo de aprendizajes significativos de los alumnos, por lo que en este apartado encontrará una serie de recomendaciones para el aprovechamiento de este programa de estudios que se compone de dos grandes apartados:

I. Estructura de la carrera

- La descripción de la carrera expresa la justificación de su creación con respecto a las necesidades de formación que den respuesta a las demandas del sector productivo, los módulos que la integran, así como su duración.
- El plan de estudios del bachillerato tecnológico, establece la estructura curricular de las asignaturas del componente básico y propedéutico, así como los módulos del componente de formación profesional, organizado en 6 semestres y el total de horas/semana/mes a cubrir, con el propósito de definir las posibles rutas de formación que el alumno elegirá conforme a sus necesidades e intereses académicos.
- El perfil de ingreso determina las competencias recomendables que el alumno debe demostrar al inicio del módulo con el propósito de obtener información para ajustar tanto contenidos, como estrategias didácticas y formas de evaluación de los resultados de aprendizaje.
- El perfil de egreso describe el repertorio de competencias profesionales que el alumno demostrará al concluir su formación y transferir al desempeño de una función productiva.
- La relación de los módulos de la carrera, con las normas de competencia empleadas como referentes para la elaboración de cada programa de estudios y la identificación de los sitios de inserción en el mercado de trabajo, sirven para contextualizar con los alumnos los requerimientos de formación profesional que demanda el sector productivo.

II. Desarrollo didáctico del módulo

- La descripción de cada módulo presenta su justificación con respecto a los sitios de inserción identificados reconociendo la necesidad de formación para el sector laboral, eliminando los contenidos academicistas sin sustento, el resultado de aprendizaje del módulo representa la competencia integral que será demostrada a través del desempeño, duración, submódulos integrados por contenidos en términos de competencias y formas de evaluación.
- Las guías didácticas presentan los elementos rectores que orientan el proceso de formación para el desarrollo de las competencias requeridas por la función productiva y expresada en los resultados del aprendizaje. Se integra por cuatro elementos: contenidos, estrategias didácticas, material y equipo de apoyo, y evidencias e instrumentos de evaluación.
- Los contenidos se encuentran formulados en términos de competencias, dan respuesta al contexto social y laboral, para establecer en los espacios de aprendizaje, un puente entre los saberes y experiencias previas del alumno, con los nuevos conocimientos necesarios para afrontar situaciones de aprendizajes significativos.

- Las estrategias didácticas ofrecen al docente posibilidades para seleccionar las actividades necesarias conforme a las condiciones particulares de la entidad y plantel, así como de las características de los alumnos. Se estructuran en tres momentos didácticos: apertura, desarrollo y cierre.
 - ☑ La apertura se dirige a explorar y recuperar los saberes previos e intereses del alumno, así como los aspectos del contexto que resultan relevantes para su formación. Al explicitar estos hallazgos en forma continua, es factible afinar las principales actividades y las formas de evaluación de los aprendizajes, entre otros aspectos.
 - ☑ En la fase de desarrollo, se avanza en el despliegue de nuevos conocimientos, habilidades y actitudes, mediante la promoción de la investigación, el trabajo en equipo, la comunicación, la resolución de problemas, el planteamiento de proyectos y las visitas al sector productivo, entre otras estrategias.
 - ☑ En la fase de cierre se propone elaborar las conclusiones y reflexiones que, entre otros aspectos, permiten advertir los resultados del aprendizaje y, con ello, la situación en que se encuentra cada alumno.
- A partir de estas etapas de construcción de los aprendizajes, en los programas de estudio se sugiere al docente los recursos de apoyo (material y equipo) para el estudio y ejercitación de los contenidos formativos, considerando las características de los alumnos y las habilidades docentes.
- Las evidencias e instrumentos de evaluación refieren desempeños, productos y conocimientos que se logran a partir del estudio y ejercitación de los contenidos para la elaboración de los instrumentos de evaluación como cuestionarios, guías de observación y lista de cotejo, entre otros. Además, la definición de criterios para la integración del portafolio de evidencias por parte del alumno.
- En el apartado final encontrará la relación de la infraestructura, equipo y consumibles empleados como apoyos didácticos, definiendo sus características técnicas y la cantidad de unidades que respondan al número de alumnos y condiciones del plantel.
- Las fuentes de información recomiendan los materiales bibliográficos, hemerográficos y páginas web de consulta para el desarrollo de las actividades de formación y evaluación.

Mediante el análisis del programa de estudio, cada profesor podrá establecer su planeación y definir las actividades específicas que estime necesarias para lograr los resultados de aprendizaje, de acuerdo con su experiencia docente, las posibilidades de los alumnos y las condiciones del plantel.

I. ESTRUCTURA DE LA CARRERA

DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

La carrera de Técnico en Electromecánica inicia en el segundo semestre del bachillerato tecnológico y se integra con cinco módulos adscritos al Componente de Formación Profesional (CFP), lo que constituye una carga de 1200 horas (cada módulo está constituido por submódulos). Los primeros tres módulos tienen una duración de 272 horas cada uno y los dos últimos de 192 horas cada uno.

Es importante señalar que el CFP se fortalece y retroalimenta con los componentes de formación básica y propedéutica, lo que permitirá al egresado contar con una formación técnica, así como darle bases propedéuticas para insertarse en el nivel superior; todo ello, planeado bajo un marco de formación integral que dará al egresado tanto la posibilidad de insertarse en el mercado laboral, como de seguir estudiando.

La carrera, que aquí se describe, Técnico en Electromecánica, proporciona las herramientas necesarias para que el alumno adquiera conocimientos, desarrolle habilidades y destrezas; asuma una actitud responsable para ejercer profesionalmente en el ámbito del mantenimiento electromecánico, demostrando que tiene capacidad para **Ejecutar el sistema planeado de mantenimiento a sistemas electromecánicos**; todo ello bajo la reglamentación, estándares, normas y especificaciones que reclama el ámbito laboral en cuestión.

Cabe señalar que cada uno de los módulos – por su diseño y constitución – da al egresado una competencia que le posibilita la inserción en el mercado ya que cada módulo constituye finalmente una salida lateral al ámbito laboral.

Descripción modular

A continuación se describen todos los módulos y submódulos de esta carrera. La formación técnica profesional inicia a partir del segundo semestre con el módulo I, denominado **Realizar Instalación del Sistema eléctrico** y está Integrado por los siguientes submódulos:

- Submódulo 1 Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Residencial
- Submódulo 2 Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Comercial

En el tercer semestre, se cursa el módulo II, denominado **Realizar Mantenimiento a Instalaciones Eléctricas Industriales**. Este a su vez está integrado por los submódulos:

- Submódulo 1 Realizar Mantenimiento a Instalaciones Eléctricas Industriales
- Submódulo 2 Realizar Mantenimiento a Subestaciones
- Submódulo 3 Realizar Mantenimiento a Motores Eléctricos de C. A. y C. D.

En el cuarto semestre, se encuentra el módulo III, denominado **Realizar Mantenimiento a Sistemas Mecánicos y Maquinas Herramienta**, que tiene como submódulos:

- Submódulo 1 Realizar Maquinado de Piezas Mecánicas en Maquinas Herramienta
- Submódulo 2 Realizar Mantenimiento a Bombas y Compresores
- Submódulo 3 Realizar Mantenimiento a Sistemas de Transmisión de Potencia Mecánica

En el quinto semestre, módulo IV, denominado **Realizar Mantenimiento a Sistemas Generales y Maquinado con Equipos de CNC**. Se compone de los siguientes submódulos:

- Submódulo 1 Realizar Maquinado de Piezas Mecánicas con CNC
- Submódulo 2 Realizar Mantenimiento a Sistemas de Aire Acondicionado y Refrigeración

Finalmente, durante el sexto semestre se cursa el módulo V, denominado **Realizar Instalaciones de Sistemas de Control**. Y consta de los siguientes submódulos:

- Submódulos 1 Realizar Control con Relevadores y PLC
- Submódulos 2 Realizar Circuitos con elementos de Electrónica Básicos
- Submódulos 3 Realizar Control de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos.

Los cinco módulos en su conjunto generan las competencias necesarias en el egresado para que pueda insertarse en el mercado laboral del mantenimiento electromecánico o desarrollar procesos productivos independientes según las necesidades de su entorno, así como continuar sus estudios al nivel superior.

Finalmente señalaremos que este programa y todos los que componen a la carrera son productos en constante evaluación, por lo que a partir de las sugerencias de las Academias, así como las consideraciones del sector productivo, los submódulos y los contenidos de estos podrán reajustarse de manera continua.

Acapulco Guerrero Julio de 2008

Estructura Curricular del Bachillerato Tecnológico (Acuerdo Secretarial No. 345)

Horas/Semana

Subsecretaría de Educación Media Superior
Dirección General de Educación Tecnológica Industrial



Carrera: Técnico en Electromecánica

Clave: BTEMAEM07

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6
Álgebra, 4 hrs. ALBAMA14	Geometría y Trigonometría, 4 hrs. GTBAMA24	Geometría Analítica, 4 hrs. GABAMA34	Cálculo, 4 hrs. CABAMA44	Probabilidad y Estadística, 5 hrs. PEPDMA55	Matemática Aplicada, 5 hrs. MAPDMA65
Inglés I, 3 hrs. INBACO13	Inglés II, 3 hrs. INBACO23	Inglés III, 3 hrs. INBACO33	Inglés IV, 3 hrs. INBACO43	Inglés V, 5 hrs. INPDCO55	Optativa 5hrs.
Química I, 4 hrs. QUBACN14	Química II, 4 hrs. QUBACN24	Biología, 4 hrs. BIBACN34	Física I, 4 hrs. FIBACN44	Física II, 4 hrs. FIBACN54	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (1) 5 hrs.
Tecnologías de la Información y la Comunicación, 3 hrs. TIBACO13	Lectura, Expresión Oral y Escrita, 4 hrs. LEBACO24	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, 4 hrs. CTBAHS34	Ecología, 4 hrs. ECBACN44	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores III, 4 hrs. CTBAHS54	Asignatura específica del área propedéutica correspondiente (2) 5 hrs.
Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, 4 hrs. CTBAHS14	Módulo I Realizar Instalación del Sistema eléctrico EMFPMO117 17 hrs.	Módulo II Realizar Mantenimiento a Instalaciones Eléctricas Industriales EMFPMO217 17 hrs.	Módulo III Realizar Mantenimiento a Sistemas Mecánicos y Maquinas Herramienta. EMFPMO317 17 hrs.	Módulo IV Realizar Mantenimiento a Sistemas Generales y Maquinado con equipos de CNC. EMFPMO412 12 hrs.	Módulo V Realizar Instalaciones de Sistemas de Control EMFPMO512 12 hrs.
Lectura, Expresión Oral y Escrita, 4 hrs. LEBACO14					
22 hrs. = 22 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	15 hrs. 17 hrs. = 32 hrs.	10 hrs. 8 hrs. 12 hrs. = 30 hrs.	20 hrs. 12 hrs. = 32 hrs.



Componente de formación básica

Componente de formación profesional

Componente de formación propedéutico

Horas totales a la semana, por semestre



PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

INGRESO

La carrera de Técnico en Electromecánica demanda que el aspirante demuestre las siguientes competencias:

- Habilidad para comunicarse apropiadamente e interpretar instrucciones escritas y verbales.
- Razonamiento formal que facilite la resolución de problemas lógicos y cotidianos.
- Disponibilidad para el trabajo en equipo.
- Aplicación de los siguientes valores: ética, responsabilidad, equidad, orden e incorruptibilidad.
- Capacidad de construcción de su propio conocimiento.
- Respeto a los aspectos ecológicos y de protección al medio ambiente.
- Manejo de matemáticas básicas e instrumentos de cálculo.
- Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Habilidad para establecer relaciones ínter espaciales entre elementos mecánicos

EGRESO

El egresado de la carrera de técnico en Electromecánica, deberá demostrar las siguientes competencias:

- Realizar Instalación del Sistema Eléctrico
- Realizar Mantenimiento a Instalaciones Eléctricas Industriales.
- Realizar Mantenimiento a Sistemas Mecánicos y Maquinas-Herramientas
- Realizar Mantenimiento a Sistemas Generales y Maquinado con Equipos de CNC.
- Realizar Mantenimiento a Sistemas de Control.

Además de mostrar competencia para:

- Identificar y hacer uso de los elementos de las instalaciones eléctricas Industriales
- Realizar los métodos de cálculo en las instalaciones eléctricas industriales utilizando datos de tablas sobre materiales utilizados.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas industriales utilizando los instrumentos y herramientas adecuados
- Identificar los distintos tipos de motores usados en la industria
- Mantener los diferentes tipos de motores usados en la Industria
- Ejecutar las maniobras necesarias para el traslado e instalación de motores eléctricos
- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo, localizando y corrigiendo fallas en los motores eléctricos de C.A. y C.D.
- Realizar devanados de motores de C.A. y C.D.
- Realizar el procedimiento de la instalación de los devanados y prueba el equipo.
- Interpretar diagramas unifilares y programas de actividades
- Realizar ajustes de partes fijas y móviles y selecciona equipo de prueba a interruptores
- Realizar mantenimiento a interruptores
- Realizar mantenimiento a redes de tierra.

RELACIÓN DE MÓDULOS CON NORMAS DE COMPETENCIA Y SITIOS DE INSERCIÓN LABORAL

Módulo	Normas de competencia	Sitio de inserción
<p>I.-Realizar instalación del sistema eléctrico</p> <p style="text-align: center;">272 hrs.</p>	<p>UCNS1489.01 Instalar el sistema eléctrico residencial y comercial</p> <p>UCNS1490.01 Determinar el sistema eléctrico residencial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Constructoras de viviendas • Hoteles y edificios • Comercios • Hospitales • Microempresa
<p>II.-Realizar mantenimiento a instalaciones eléctricas industriales.</p> <p style="text-align: center;">272 hrs.</p>	<p>UMEC0494.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a las instalaciones eléctricas de acuerdo a un programa de trabajo</p> <p>UMEC0397.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a subestaciones, de acuerdo a un programa</p> <p>UMEC0485.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a motores eléctricos de acuerdo a un programa de trabajo</p> <p>UMEC0397.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a subestaciones, de acuerdo a un programa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industria Alimenticia • Industria de Transformación • Centros Comerciales • Talleres • Alumbrado Público • Plantas Generadoras de Energía • Equipos de Bombeo • Empresas mineras
<p>III.-Realizar mantenimiento a Sistemas Mecánicos y Maquinas-Herramientas</p> <p style="text-align: center;">272 hrs.</p>	<p>UMME 0898.01 Maquinar piezas por piezas por torneado y taladrado</p> <p>UMME 0401.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a bombas de acuerdo a un programa de trabajo</p> <p>UMEC 0486.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a compresores de acuerdo a un programa de trabajo</p> <p>UMEC 0265.01 Ejecutar el servicio de manteniendo a sistemas para la transmisión de potencia mecánica de acuerdo a un programa y las políticas de la empresas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industria Metalmeccánica • Taller de Máquinas-Herramientas • Empresas mineras • Taller de rectificación de partes automotrices
<p>IV.-Realizar mantenimiento a</p>	<p>UAUP1357.01 Preparar secuencia de maquinado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industria Metalmeccánica • Taller de Máquinas-

Módulo	Normas de competencia	Sitio de inserción
<p>sistemas generales y maquinado con equipos de cnc.</p> <p>192 hrs.</p>	<p>UAUP1358.01 Realizar maquinado de piezas por control Numérico</p>	<p>Herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empresas mineras • Taller de rectificación de partes automotrices
<p>V.-Realizar instalaciones a sistemas de control.</p> <p>192 hrs.</p>	<p>UMEC0399.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a circuitos de control de acuerdo a un programa</p> <p>UMEC0490.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a sistemas hidráulicos, de acuerdo a un programa de trabajo</p> <p>UMEC0492.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a sistemas neumáticos de acuerdo a un sistema de trabajo</p> <p>UMEC0313.01 Elaborar el plan de mantenimiento a sistemas de aire acondicionado y refrigeración de acuerdo a especificaciones del fabricante, políticas y procedimientos de la empresa</p> <p>UMEC0314.01 Ejecutar el servicio planeado de mantenimiento a Sistemas de Aire Acondicionado y Refrigeración, de acuerdo a un programa</p> <p>UMEC0315.01 Controlar el trabajo ejecutado y el funcionamiento de los Sistemas de Aire Acondicionado y Refrigeración de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y a las políticas de la empresa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Industria Alimenticia • Industria de Transformación • Centros Comerciales • Talleres • Plantas Generadoras de Energía • Sistemas de riego • Empresas mineras • Vialidad y Tránsito • Hoteles • Invernaderos • Industria aeronáutica

II. DESARROLLO DIDÁCTICO DEL MÓDULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL

Módulo I

Realizar Instalación del Sistema Eléctrico.

Justificación:

Dentro del mercado laboral de las instalaciones eléctricas, se encuentra un campo de aplicación para los técnicos en electromecánica que concluyen este modulo ya que pueden ofertar sus servicios eficientemente en las siguientes áreas: Constructoras de viviendas, Hoteles y edificios, Comercios, Hospitales y Microempresa.

Los técnicos en electromecánica que finalicen este modulo serán competentes, acordes a las necesidades que demanda el sector comercial y residencial para elevar la calidad y productividad que requieren los adelantos científicos y tecnológicos del mundo contemporáneo.

Resultado de aprendizaje

Identificar y realizar componentes de las instalaciones eléctricas, así como dar mantenimiento a éstas, interpretar circuitos eléctricos de las instalaciones, describir la función y características principales de las lámparas e instalaciones empleadas en la iluminación de ciertos tipos de áreas comerciales, aplicando las normas de seguridad e higiene vigentes.

Duración

272 horas.

Submódulos que lo integran

- 1.- Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Residencial
- 2.- Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Comercial

Duración

160
112

Evaluación

Este módulo se evaluará con la aplicación de una serie de prácticas integradoras y los reportes de resultados, así como con la presentación del portafolio de evidencias, en el que el alumno deberá incluir las evidencias de desempeño, producto y conocimiento indicadas en cada una de las guías didácticas desarrolladas en los submódulos correspondientes.

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO	I	Realizar Instalación del Sistema Eléctrico	DURACIÓN 272 hrs.
SUBMÓDULO	1	Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Residencial	DURACIÓN 160 hrs.
RESULTADO DE APRENDIZAJE	Identificar componentes, interpretar circuitos y realizar instalaciones eléctricas, aplicando las normas de seguridad e higiene y las de cuidado del medio ambiente.		

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Determinar los componentes de las instalaciones eléctricas</p> <p>1.1 Determinar los Materiales a usar en las instalaciones eléctricas (tipos de tubo conduit, conductores)</p> <p>1.2 Realizar las conexiones con cajas de conexión, herrajes y conectores realizados</p> <p>1.3 Seleccionar los tipos de conductores y calculo de conductores</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperar conocimientos y experiencias previas a través de una evaluación diagnóstica sobre el módulo. ▪ Aplicar técnicas de integración y comunicación para la formación de equipos de trabajo. ▪ Presentar el módulo, materiales didácticos, forma de trabajo y criterios de evaluación. ▪ Relacionar el módulo y submódulos con el resto de la carrera y el entorno social. ▪ Plantear el submódulo 1, su resultado de aprendizaje, contenido y duración. ▪ Acatar las normas de seguridad e higiene establecidas. ▪ Propiciar la comunicación grupal y el trabajo cooperativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estaciones de trabajo ▪ Pinzas de electricista ▪ Pinzas de corte ▪ Pinzas de punta ▪ Destornillador planos ▪ Destornillador phillips ▪ Rollos de cinta aislante ▪ Timbres, chicharras o zumbadores ▪ Controles de aire acondicionado ▪ Cable rojo o gris claro #12 ▪ Cable verde #12 ▪ Cable negro #12 (fase) ▪ Cable blanco #14 ▪ Interruptores sencillos ▪ Tubo conduit pared delgada ▪ Tubo conduit pared gruesa 	<p>C: Conocimiento D: Desempeño P: Producto A: Actitudes</p> <p>C: Los componentes de las instalaciones eléctricas identificados (Cuestionario)</p> <p>P: Los componentes de las instalaciones eléctricas para realizar la instalación (Lista de cotejo)</p>
<p>1.4 Calcular los conductores en canalizaciones para alimentación de alumbrado,</p>	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover la investigación relacionada con los tipos de componentes, parámetros y leyes de las instalaciones eléctricas e instrumentos de medición utilizados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tapas de una ventana ▪ Tapas de dos ventanas ▪ Tapas de tres ventanas ▪ Tapas para contactos polarizados 	<p>P: Los circuitos de las instalaciones eléctricas interpretados (Lista de cotejo)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>contactos y apagadores</p> <p>1.5 Calcular el efectos de factores de relleno con conductores de distinto calibre en tubo conduit</p> <p>1.6 Aplicar las características de los dispositivos de seguridad</p> <p>1.7 Realizar y calcular circuitos serie y paralelo en la instalación eléctrica</p> <p>2. Interpretar circuitos eléctricos de las instalaciones</p> <p>2.1 Interpretar correctamente la simbología</p> <p>2.2 Identificar las trayectorias de alambrado</p> <p>2.3 Elaborar planos para instalaciones nueva o modificaciones en instalaciones existente</p> <p>2.4 Realizar diagramas para salidas de alumbrado</p> <p>2.5 Realizar diagramas de alambrado para salida de contactos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar una tabla de resultados obtenidos en la investigación para generar conceptos utilizados en las instalaciones eléctricas, fomentando el trabajo colectivo. ▪ Resolver ejercicios relacionados con el calibre, aislante de los conductores de acuerdo a la carga conforme a la NOM de las instalaciones eléctricas. ▪ Elaborar planos, especificando componentes y su distribución en un caso práctico. ▪ Elaborar lista de materiales especificando las características de cada uno y su presupuesto. ▪ Realizar una instalación eléctrica de un caso práctico conforme a plano, de acuerdo a las condiciones de seguridad e higiene así como la calidad del servicio. ▪ Detectar fallas de los componentes del sistema eléctrico cuidando el medio ambiente. ▪ Corregir fallas en los componentes del sistema eléctrico, utilizando las medidas de seguridad adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interruptores de escalera ▪ Interruptores de cuatro vías ▪ Doblador de tubo ▪ Arco con segueta ▪ Multímetro analógico ▪ Multímetro digital ▪ Amperímetro de gancho ▪ Lámpara de prueba ▪ Lámpara fluorescente slime line 2x75 ▪ Lámpara fluorescente slime line 2x39 watts ▪ Base sockett ▪ Interruptores termomagnético de 15, 20 y 30 A de un tiro 	<p>D: Los circuitos de las instalaciones eléctricas realizados (Guía de observación)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>3. Realizar Instalaciones eléctricas y su mantenimiento</p> <p>3.1 Realizar las diversas conexiones en una instalación eléctrica.</p> <p>3.2 Verificar los parámetros de operación conforme a la NOM.</p> <p>3.3 Seleccionar el tipo de instrumentos adecuados a la prueba a realizar</p> <p>3.4 Aplicar las escalas de medición correctas</p> <p>3.5 Realizar pruebas de diagnóstico para detección de fallas e interpretar resultados</p> <p>3.6 Localizar fallas en lámparas fluorescentes</p> <p>3.7 Realizar la prueba del circuito de arranque rápido</p> <p>3.8 Determinar las fallas de lámparas incandescentes</p> <p>3.9 Verificar la operación del circuito de control de una lámpara con apagadores de tres vías</p>	<p>Cierre</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Detectar las posibles fallas en un plano ▪ Retroalimentar los conocimientos adquiridos ▪ Aplicar un instrumento de evaluación <p>Realizar una instalación eléctrica residencial con sus componentes típicos, de acuerdo a la NOM establecida y respetando el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Socketts ▪ Flexómetros ▪ Guías ▪ Interruptores de timbre ▪ Chapa eléctrica ▪ Interruptor de cuchillas ▪ Escariador ▪ Lima redonda ▪ Lima plana ▪ Banco de trabajo ▪ Prensa de cadena para tubo ▪ Arco con segueta ▪ Cortador de tubo ▪ Terraja universal 	<p>P: Las instalaciones eléctricas y su mantenimiento realizados: (Lista de cotejo)</p> <p>D: Las instalaciones eléctricas y su mantenimiento realizados. (Lista de cotejo)</p>

GUÍA DIDÁCTICA

MÓDULO	1	Realizar Instalación del Sistema Eléctrico	DURACIÓN 272
SUBMÓDULO	2	Realizar Instalación del Sistema Eléctrico Comercial	DURACIÓN 112
RESULTADO DE APRENDIZAJE	Realizar instalaciones eléctricas comerciales, aplicando las normas de seguridad e higiene preservando el medio ambiente.		

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>1. Identificar componentes de las instalaciones eléctricas Comerciales</p> <p>1.1 Identificar los tipos de iluminación utilizados en Instalaciones Eléctricas Comerciales.</p> <p>1.2 Determinar los tipos de canalizaciones en Instalaciones Eléctricas Comerciales.</p> <p>1.3 Determinar las herramientas de uso en Instalaciones Eléctricas Comerciales.</p> <p>1.4 Determinar los elementos que intervienen en una Instalaciones Eléctricas Comerciales.</p>	<p>Apertura</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Recuperar conocimientos y experiencias previas a través de una evaluación diagnóstica sobre el submódulo ▪ Aplicar técnicas de integración y comunicación para la formación de equipos de trabajo. ▪ Presentar el submódulo, materiales didácticos, forma de trabajo y criterios de evaluación. ▪ Relacionar el módulo y submódulos con el resto de la carrera y el entorno social. ▪ Plantear el submódulo 2, su resultado de aprendizaje, contenido y duración. <p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acatar las normas de seguridad e higiene establecidas. ▪ Propiciar la comunicación grupal y el trabajo cooperativo. ▪ Promover la investigación relacionada con los tipos de componentes, parámetros y leyes de las instalaciones eléctricas comerciales e instrumentos de medición utilizado. ▪ Elaborar una tabla de resultados obtenidos en la investigación, para generar conceptos utilizados en las instalaciones eléctricas comerciales, fomentando el trabajo colectivo, respeto, orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caja de herramientas con pinza de corte, desarmadores planos, desarmadores estriados, lámpara de prueba cinta de aislar, llave de perico. ▪ Multímetro con escalas 0-100 v.c.a. 0-15 amp. con función de ohmetro ▪ Luminaria para dos lámparas fluorescentes (40 y 75 watts c/u), a 127 volts con balastro y base de montaje ▪ Amperímetro de gancho de escalas 0-300 v.c.a. y 0-15 Amp. ▪ Botiquín de primeros auxilios ▪ Carteles preventivos y tarjetas para aviso ▪ Material de limpieza ▪ Normas de seguridad para equipos, herramientas y materiales 	<p>C: Conocimiento D: Desempeño P: Producto A: Actitudes</p> <p>C: Los componentes de las instalaciones eléctricas comerciales identificados (Cuestionario)</p> <p>P: Los componentes de las instalaciones eléctricas comerciales a utilizar (Lista de cotejo)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
<p>2. Interpretar y realizar circuitos eléctricos de las instalaciones Comerciales</p> <p>2.1 Identificar la simbología correspondiente de las instalaciones eléctricas comerciales.</p> <p>2.2 Seleccionar e instalar lámparas de vapor de mercurio en una Instalación Eléctrica Comercial.</p> <p>2.3 Seleccionar e instalar lámparas de sodio a baja presión en una Instalación Eléctrica Comercial.</p> <p>2.4 Interpretar las principales características de los reactores para lámparas de sodio a baja presión.</p> <p>2.5 Interpretar las principales características de los reactores para lámparas con aditivos metálicos</p> <p>2.6 Elaborar diagramas de conexión (anuncios luminosos) en Instalaciones Eléctricas Comerciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolver ejercicios relacionados con el calibre, aislante de los conductores de acuerdo a la carga conforme a la NOM de las instalaciones eléctricas comerciales ▪ Elaborar croquis, especificando componentes y su distribución en un caso práctico, tomando en consideración los aspectos de seguridad e higiene, así como la calidad en el trabajo. ▪ Elaborar lista de materiales especificando las características de cada uno y su presupuesto. • Instalar la luminaria y lámparas fluorescentes, efectuando pruebas de detección de fallas y poniendo en servicio con las normas de seguridad e higiene • Instalar lámpara de vapor de mercurio y vapor de sodio de alta presión efectuando las pruebas de detección de fallas, midiendo voltaje de entrada y corriente de salida al circuito • Establecer una discusión con los alumnos donde se indique las características de estas lámparas, para que con esto, expongan su utilización con base a observación personal. Además, identificar las características y componentes de estas lámparas y dar la pauta para diferenciarla con las otras • Explicar el uso de las lámparas de Vapor de Sodio y sus casos típicos de aplicación, las diferencias entre alta y baja presión, Así identificaran sus partes principales cotejando con catálogos de fabricante y sus características y realizar la conexión. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lámpara de vapor de mercurio de 100w o mas con base mogul y bulbo BT-25 ▪ Balastro tipo reactor para lámpara bulbo BT-25 ▪ Base de sockett para montaje ▪ Lámpara de sodio a baja presión a 120V (cualquier potencia comercial ▪ Balastro tipo auto transformador para la lámpara a baja presión ▪ Base de sockett para montaje ▪ Lámparas de Vapor de Sodio de baja presión ▪ Balastro tipo auto transformador p/lámpara de sodio de baja presión. ▪ Reactor para la lámpara de sodio de baja presión ▪ Base y sockett p/montaje de lámpara ▪ Lámparas con aditivos metálicos ▪ Balastos para lámparas de aditivos metálicos ▪ Base y sockett para montaje de la lámparas 	<p>P: Los circuitos de las instalaciones eléctricas comerciales interpretados y realizados (Lista de cotejo)</p> <p>D: Los circuitos de las instalaciones eléctricas comerciales interpretados y realizados (Guía de observación)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
		Lámparas fluorescentes slim-line a 40 ó 75 w	
<p>3. Realizar diagnósticos a Instalaciones Eléctricas Comerciales</p> <p>3.1 Interpretar diagramas y dibujos para fines de prueba.</p> <p>3.2 Realizar mediciones de corriente de salida de un balastro para emitir un diagnostico de operación aplicando las medidas de seguridad.</p> <p>3.3 Realizar mediciones de voltaje de salida de un balastro para emitir un diagnostico de operación aplicando las medidas de seguridad.</p> <p>3.4 Realizar la instalación de bombas de alimentación de agua a tinacos superiores usando los elementos de control básico aplicando las medidas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar ejemplos de instalación donde se usan balastos para lámparas con descargas de gas. Con esta información los alumnos solicitaran al almacén del taller estos balastos y desarrollaran el diagrama de alambrado cotejando funcionalidad con base a potencia de salida. ▪ Los alumnos expondrán que tipos de anuncios luminosos conocen, que elementos han observado que intervienen en sus instalación y como se consideran que operan estos. Con esta discusión el profesor hará un resumen aclaratorio, y con el resultado desarrollar el diagrama de alambrado y posteriormente desarrollar su ejecución. ▪ Que el alumno demuestre las habilidades para la solución, manejo y aplicación de los componentes eléctricos comerciales aplicando las disposiciones y medidas de seguridad. ▪ Utilizando diagramas de conexión el alumno utilizara la simbología correspondiente para interpretar el funcionamiento de los elementos utilizados en la instalación eléctrica comercial. ▪ Mediante una explicación el profesor indicara cuales son las posibles fallas en el funcionamiento de las lámparas comerciales indicando que las más frecuentes son en los balastos, dando a conocer la corriente normal de operación. ▪ Fomentar el análisis para controlar el funcionamiento de una bomba de agua e indicar la importancia del control en estos usando los elementos de control básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lámparas de cátodo frío con arrancador. ▪ Alambre TH No. 10 ▪ Alambre Vinanel 900 No. 12 ▪ Alambre THW No. 12 ▪ Alambre TW No. 12 ▪ Switch de arranque para lámpara de 100W ▪ Motor monofásico de C.A. de arranque con capacitor de ¼ de H.P. a 127 V, 60 Hz. ▪ Switch flotador a 127 V. ▪ Arrancador manual para motor de ¼ de H.P. ▪ Juego de contactores normalmente abierto ▪ Juego de contactores normalmente cerrado 	<p>P: Los diagnósticos a instalaciones eléctricas realizados (Lista de cotejo)</p> <p>D: Los diagnósticos a instalaciones eléctricas realizados (Guía de observación)</p>

Contenido	Estrategias Didácticas	Materiales y Equipo de Apoyo	Evidencias e Instrumentos de Evaluación
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cierre ▪ Detectar las posibles fallas en un plano ▪ Retroalimentar los conocimientos adquiridos ▪ Aplicar un instrumento de evaluación ▪ Realizar una instalación eléctrica comercial con sus componentes típicos, de acuerdo a la NOM establecida y respetando el medio ambiente. 		

INFRAESTRUCTURA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS

	Denominación	Características Técnicas	Unidad
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> Taller eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> Taller con capacidad para 10 Estación de trabajo. Alimentación de trifásica a 4 hilos de 120 volts entre fase y neutro y 220 volts entre fases a 60 Hz. Iluminación 200 Lúmenes. Aire acondicionado. Calefacción. 	1
Equipo	<p>Estación de trabajo</p> <p>Instrumentos de medición.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Estructura metálica y superficie aislada. provista con un centro de carga de un breaker trifásico de 30 amperes. Y un contacto trifásico a 4 hilos. Para tubo de pared gruesa y delgada. $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ y 1 pulgada Para tubo de $\frac{1}{2}$ y 1 pulgada Para varias medidas de tubo. Estructura diseñada para simular habitaciones de casas, dotadas de paredes y techos fáciles de colocar y mover; acondicionada con accesorios de acometida. Amperímetro de Pinza. Wattthorímetro 	<p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>10</p>
Herramientas	Herramienta de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Pinzas de electricista universales. Pinzas de punta. Destornillador plano. Destornillador phillips. Pinzas desforradoras. Cuchillas. Guantes de carnaza Flexómetro. Probador de voltaje. Arco con segueta. 	<p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p> <p>20</p>
Documentos Legales	Normas de instalaciones eléctricas residenciales	<ul style="list-style-type: none"> NORMA Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones eléctricas. 	1

FUENTES DE INFORMACIÓN

Enríquez Harper, Gilberto. *El ABC de las instalaciones eléctricas industriales*. Decimoséptima Reimpresión. LIMUSA, Noriega Editores. México 2002.

Becerril, Diego Onésimo. *Instalaciones Eléctricas Prácticas*. Editorial ESIME. México 1999.

Enríquez Harper, Gilberto. *Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales*. LIMUSA, Noriega Editores. México 1995.

Enríquez Harper, Gilberto. *Reglamento de instalaciones eléctricas*. Decimoséptima Reimpresión. LIMUSA, Noriega Editores. México 2004.

Norma Oficial Mexicana. Editorial Alfa y Omega. México 2001.

Bratu, Neagu y Campero, Eduardo. *Instalaciones Eléctricas Conceptos Básicos y Diseño*. Editorial Alfa y Omega. México 1997.

Roldán Vitoria, José. *Seguridad en las Instalaciones Eléctricas*. Editorial Marcombo. México 1999.