



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO  
DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA ACADÉMICA**



**DEPARTAMENTO DE OPCIONES TÉCNICAS**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CASAS Y EDIFICIOS**

Fecha de actualización:  
**10 de marzo al 30 de abril de 2015**

Fecha de aprobación por el Consejo Académico de Opciones Técnicas:  
**18 de junio de 2015**

Fecha de aprobación por el Consejo Técnico:  
**29 de noviembre de 2016**

Fecha de aprobación por el Consejo Académico del Bachillerato:  
**28 de junio de 2017**

Revisión y actualización con apego a los lineamientos por:

Arq. Laura Raquel Santiago Holguín





## **PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CASAS Y EDIFICIOS**

### **I. PRESENTACIÓN**

La presencia de las hasta ahora llamadas Opciones Técnicas en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), casi desde su inicio como parte del plan de estudios original, ha contribuido de manera complementaria y en algunas ocasiones directa, a la integración de los conocimientos y habilidades que se imparten a los alumnos como formación integral, mediante el ofrecimiento que se les hace de cursar alguna de las especialidades técnicas que se ponen a su alcance en cualquiera de los cinco planteles.

Uno de los fines fundamentales del Departamento de Opciones Técnicas es ofrecer una formación para el trabajo, a través de un adiestramiento teórico-práctico a nivel técnico, que capacitará al alumno para incorporarse productivamente en el escenario laboral, todo esto manteniendo los principios fundamentales del CCH, mismos que orientan su filosofía y se traducen en los postulados pedagógicos que dirigen su tarea educativa en el nivel de la educación media superior de la UNAM, a saber: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser.

Actualmente, se adecuaron las Opciones Técnicas a programas de Estudios Técnicos Especializados (ETE), los cuales buscan proporcionar a los alumnos una formación profesional para el trabajo, así como una orientación propedéutica y vocacional. Además, al cursar un programa de ETE el educando adquiere conocimientos y habilidades de un campo laboral diferenciado, tiene la posibilidad de vincular la teoría con la práctica y fortalecer los conocimientos que adquiere en las materias del plan de estudios, apoyando así su formación integral.

Hoy en día se ofrecen 15 programas aprobados y 4 a nivel piloto, la mayoría de ellos comprenden cursos-talleres específicos de la especialidad junto con la realización de actividades prácticas en centros laborales; estas últimas se conciben como un aprendizaje basado en evidencias, una forma pedagógico-didáctica mediante la cual el alumno puede consolidar lo que aprende y sabe, confrontándolo con la realidad laboral, en la que además aprende nuevas cosas. En el caso de las que no contemplan actividades prácticas se conforman como programas teórico-prácticos en los que se hace énfasis en un enfoque de aplicación de conocimientos y desarrollo de habilidades.

Por las características propias de los Estudios Técnicos Especializados, se buscó que el diseño de los programas académicos estuviera apegado a la normatividad vigente sin dejar a un lado la importancia del fortalecimiento de las actuales Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje.



## II. ANTECEDENTES

El modelo educativo del Colegio de Ciencias y Humanidades considera, desde su creación en 1971, como un ámbito de sustancial importancia ofrecer opciones de estudios técnicos para sus alumnos, como lo establecían las Reglas y criterios de aplicación del plan de estudios de la Unidad Académica del ciclo de Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, publicados en la *Gaceta UNAM* del 1 de febrero de 1971.

Inicialmente, el Departamento de Opciones Técnicas elaboró un modelo que intentaba atender a un gran número de alumnos, esto significaba enviar al mercado de trabajo grandes cantidades de mano de obra que con el tiempo saturaría la demanda de cuadros calificados. Después vino un segundo modelo que, por su conformación, no posibilitaba la atención masiva de alumnos por lo que el número de egresados de las opciones técnicas no representarían un impacto en el mercado de trabajo. De estos dos modelos surge, en el año de 1978, una propuesta que toma como punto de partida la investigación en el medio laboral con el objeto de detectar necesidades sociales e incorporarlas a la práctica laboral, misma que se ocupa hasta la actualidad.

Tomando en cuenta que el Plan de Estudios Actualizado (PEA) de 1996 señala en que cada Opción Técnica tiene un programa que puede ser modificado a partir de las reglas marcadas por el Departamento de Opciones Técnicas, y dadas las exigencias del Reglamento General de Estudios Universitarios y de los Lineamientos de los Estudios Técnicos Especializados, publicados en 2014 y 2015, respectivamente, el Departamento de Opciones Técnicas se da a la tarea de realizar una adecuación de los programas en la que se incluyen tópicos importantes como el carácter optativo y teórico-práctico de dichos estudios, la transversalidad de los aprendizajes frente a asignaturas del área curricular, la forma estratégica para su desarrollo, los requisitos de ingreso, permanencia y egreso, la duración, los créditos correspondientes y, finalmente, el grado de técnico especializado que se obtiene respaldado con el diploma que otorga la Institución.

## III. JUSTIFICACIÓN

### *Social*

Lo que se observa a nivel social es el interés de una *mejora en los servicios básicos que permitan el buen funcionamiento de una casa habitación*, más eficiente y sin riesgos, entre los cuales se encuentra el servicio de energía eléctrica, y es ahí donde se pretende realizar las mejoras habitacionales y comerciales; comenzando por sus propios hogares e impactando a la vez a sus alrededores, mediante la incorporación del Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios, el cual tendrá en su profesión los elementos teórico-prácticos necesarios para corregir, mejorar e incluir en cada hogar o sector que la



sociedad requiera, una instalación eléctrica de calidad que le permita tener la certeza y seguridad de que cuenta con una red eléctrica adecuada, que no sólo brindará protección a los aparatos eléctricos, sino principalmente a los seres humanos. Por lo tanto, la sociedad puede exigir a las instituciones de educación pública la formación de recursos humanos enfocados y destinados al servicio de la misma.

### *Laboral*

El Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios es el encargado de realizar a nivel individual o en equipo, las actividades de diseño y ejecución de instalaciones eléctricas, ya sea que se trate de una, otra o ambas cosas; puede realizar desde la reparación simple de alguna falla eléctrica, reparaciones sencillas que frecuentemente se requieren en los hogares, ampliación de alguna instalación existente, cambio de cableado, etc., hasta la realización de una instalación nueva, desde el diseño de la misma, elaborando los planos correspondientes, y la ejecución práctica de las conexiones adecuadas. Además, contribuye siendo educador de medidas preventivas para evitar fallas eléctricas como sobrecargas o cortos circuito instruyendo a otros. De acuerdo con estas actividades se identifica como un profesional instalador y tiene la obligación de estar bien capacitado y actualizado para brindar un servicio de calidad.

### *Institucional*

- a) Transversalidad o verticalidad de los aprendizajes del Estudio Técnico Especializado con otros ETE, así como con las asignaturas del área curricular

Se relaciona principalmente con opciones técnicas como Mantenimiento de Sistemas de Microcómputo y Sistemas Computacionales, con asignaturas curriculares del área Físico-Matemáticas, así como con Taller de Diseño Ambiental.

- b) Relación del Estudio Técnico Especializado con las licenciaturas

La relación específica se mantiene con las licenciaturas del área Físico-Matemáticas y de las Ingenierías, particularmente con carreras como Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Electrónica y Física, ya que los conocimientos adquiridos durante el periodo escolar tienen relación con las materias impartidas en las licenciaturas ya mencionadas.



#### IV. ENFOQUE DE LA OPCIÓN

La enseñanza didáctico-pedagógica, de acuerdo con la visión del Colegio de Ciencias y Humanidades, se basa en la premisa de:

- *Aprender a aprender.* El alumno será capaz de adquirir nuevos conocimientos por propia cuenta, es decir, se apropiará de una autonomía congruente con su edad.
- *Aprender a hacer.* El alumno desarrollará habilidades que le permitirán poner en práctica lo aprendido en el aula y en el laboratorio. Supone conocimientos, elementos de métodos diversos, enfoques de enseñanza y procedimientos de trabajo en clase.
- *Aprender a ser.* El alumno desarrollará, además de los conocimientos científicos e intelectuales, técnicas para el trabajo, valores humanos, cívicos y, particularmente, éticos.

En general, la metodología de enseñanza propuesta para el programa de Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios se fundamenta por métodos didácticos de carácter inductivo, deductivo, analógico, dialéctico y heurístico, y con ello se pretende la construcción del conocimiento. El programa está compuesto por módulos teórico-prácticos y, al finalizar el mismo, el alumno realizará actividades prácticas para concluir con una formación integral.

#### V. PROPÓSITO GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

El programa académico de los Estudios Técnicos Especializados en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios, tiene como propósito formar profesionales técnicos capaces de atender las necesidades de servicio de energía eléctrica con calidad y confianza para que el usuario final cuente con toda la protección adecuada.

El programa tiene la finalidad de brindar al alumno todos los conocimientos necesarios para el cumplimiento de un buen trabajo, que van desde el diseño hasta la interpretación y ejecución de la obra, dotándolo de un criterio propio para tomar la mejor decisión pensando en el beneficio del dueño, en el ahorro de energía eléctrica y en la disminución de accidentes por fallas, logrando así la posibilidad de incorporarse a laborar en el área específica de alguna empresa pública o privada, o bien para trabajar de manera independiente.



## VI. PERFIL DE EGRESO DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO

El egresado de los Estudios Técnicos Especializados en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios será capaz de aplicar los conceptos, principios y conocimientos científico-tecnológicos necesarios para efectuar las instalaciones eléctricas de baja tensión que con mayor frecuencia se requieren en inmuebles habitacionales y comerciales, sean éstas lumínicas o de potencia, realizando desde el diseño de una instalación, cumpliendo con los requerimientos y necesidades de cada proyecto, pasando por el cálculo para un adecuado uso de materiales, teniendo en cuenta la seguridad, reglamentos, normas y leyes vigentes para ello en nuestro país, hasta la instalación física de la misma. Todas estas actividades las podrá desempeñar en alguna empresa o por su cuenta.

La formación del técnico está orientada a la realización del trabajo con precisión y optimización de los recursos energéticos, materiales y humanos, lo cual denotará su sentido de responsabilidad y disposición para el trabajo, personal y en equipo.

De manera particular, el egresado adquiere los siguientes conocimientos, habilidades, actitudes y valores:

Conocimientos	Actitudes	Habilidades	Valores
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Científicos y humanísticos enfocados al área del compromiso social y técnico.</li><li>▪ Aspectos lingüísticos y comprensión de simbología eléctrica, enfocados al Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios.</li><li>▪ Técnicas y procedimientos de ejecución de diagramas y conexiones eléctricas.</li><li>▪ Simbología y lenguaje técnico específico.</li><li>▪ Planos arquitectónicos y de instalaciones eléctricas.</li><li>▪ Diagramas eléctricos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Disposición para el trabajo en equipo.</li><li>▪ Ser autodidacta, y responsabilidad para el estudio.</li><li>▪ Servicio a la comunidad como prestador de servicios técnicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tomar decisiones de manera informada y responsable.</li><li>▪ Relacionar los conocimientos entre las diversas áreas.</li><li>▪ Aprender por sí mismo.</li><li>▪ Analizar y argumentar sus puntos de vista.</li><li>▪ Resolver problemas.</li><li>▪ Aplicar los conocimientos adquiridos.</li><li>▪ Comprender diferentes textos.</li><li>▪ Trabajar en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tolerancia.</li><li>▪ Respeto.</li><li>▪ Solidaridad.</li><li>▪ Honestidad.</li><li>▪ Responsabilidad.</li><li>▪ Libertad.</li><li>▪ Honradez.</li><li>▪ Igualdad.</li></ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Dispositivos eléctricos, así como conductores.</li><li>▪ Mediciones de variables y fallas eléctricas.</li><li>▪ Fases físicas.</li><li>▪ Circuitos eléctricos de baja tensión.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Realizar cálculos numéricos sobre demanda de energía eléctrica.</li><li>▪ Utilizar herramientas, materiales y equipo pertinente para sus labores.</li><li>▪ Aplicar medidas de seguridad e higiene en sus labores.</li><li>▪ Aplicar la normatividad vigente (NOM) en las instalaciones.</li><li>▪ Realizar estimaciones de costos y presupuestos.</li></ul>	
--	--	--	--

## VII. NÚMERO DE SEMESTRES PARA ACREDITAR

La duración del programa es de dos semestres lectivos. Los semestres están compuestos por tres y dos módulos respectivamente, y la duración es de 128 horas de clases teórico-prácticas distribuidas en cuatro horas por semana con un total de 32 créditos.



Programa de Estudios Técnicos Especializados en:							Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios				
PRIMER SEMESTRE											
Clave	Módulo	Modalidad	Carácter	Teóricas por semana	Prácticas por semana	Duración/ semanas	Secuencia/ semanas	Total de horas			Créditos
								Teóricas	Prácticas	Teórico- prácticas	
	1. Conceptos básicos de electricidad	Curso-Taller	Obligatorio	2	2	4	1-4	8	8	16	6
	2. Normatividad técnica básica para la realización de instalaciones eléctricas de baja tensión	Curso-Taller	Obligatorio	3	1	5	5-9	15	5	20	7
	3. Componentes de las instalaciones eléctricas de baja tensión, habitacionales y comerciales	Curso-Taller	Obligatorio	3	1	7	10-16	21	7	28	7
							Subtotal	44	20	64	20
SEGUNDO SEMESTRE											
	4. Diseño y puesta en operación de instalaciones eléctricas de baja tensión para casas, edificios y locales comerciales	Curso-Taller	Obligatorio	2	2	9	1-9	18	18	36	6
	5. Elaboración de presupuestos para una instalación eléctrica de baja tensión para casas, edificios y locales comerciales	Curso-Taller	Obligatorio	2	2	7	10-16	14	14	28	6





								<b>Subtotal</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>12</b>
								<b>Totales</b>	<b>76</b>	<b>52</b>	<b>128</b>	<b>32</b>
<b>ACTIVIDADES PRÁCTICAS</b>												
	Actividades Prácticas	Práctica	Obligatorio								0	0
											<b>Créditos totales</b>	<b>32</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIRECCIÓN GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECRETARÍA ACADÉMICA**



**DEPARTAMENTO DE OPCIONES TÉCNICAS**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
EN CASAS Y EDIFICIOS**

Clave:	Semestre:	Créditos totales		Área:	Campo de conocimiento:	
	A partir de 3 <sup>er</sup> . semestre	32		Físico- Matemáticas y de las Ingenierías	Matemáticas	
Modalidad:	Carácter:	Tipo:	Seriación:	Etapas formativas:	Carga horaria a la semana	Total de semanas
Curso-Taller	Obligatorio	Teórico-Práctico	Indicativa	Propedéutica y Capacitación laboral	4	32
Módulos a cursar	Horas teóricas totales:	Horas prácticas totales:	Total de horas		Total de horas de Actividades Prácticas	Total de horas para acreditación
5	76	52	128		0	128



## VIII. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DE TÉCNICO ESPECIALIZADO

### MÓDULO I. CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD

#### Introducción

Este primer módulo tiene la finalidad de presentar al alumno un marco de conocimientos científico-técnicos suficiente, que lo prepare para comprender los aspectos específicos sobre la generación y la utilización de la energía eléctrica que son fundamentales para realizar una instalación eléctrica. Además de familiarizarlo con los conceptos y el lenguaje técnico que le permita comunicarse debidamente en el campo laboral y profesional.

#### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- ⚡ Identificará los principios científico-técnicos necesarios para comprender los orígenes de la electricidad, los procesos de generación, almacenamiento y distribución de la energía eléctrica, así como las diversas formas de utilización que el ser humano hace de éstas para atender sus necesidades.

Horas teóricas por semana: 2      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 6  
Horas teóricas por módulo: 8      Horas prácticas por módulo: 8      Total de horas: 16  
Seriación: Ninguna

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno identifica y diferencia entre los diferentes conceptos básicos de física y electricidad, al mismo tiempo que los relaciona con su entorno inmediato.  Enlista una serie de fenómenos físicos que se producen mediante el trabajo y energía en donde se puede observar las diferentes propiedades de la materia.	1. Conceptos básicos de física 1.1. Trabajo y energía 1.2. Electromagnetismo 1.3. Propiedades de la materia y energía • Conservación • Transformación • Conductividad • Resistencia 1.4. Utilización de energía electromagnética	El profesor comenta y explica la dinámica durante el curso y los métodos de evaluación.  Realiza una exposición sobre los conceptos básicos y de electricidad, resaltando la importancia de identificar cada uno, y su función dentro de las instalaciones eléctricas.	2 T. 0 P. Total 2 horas



		<p>Mediante el uso del proyector da a los alumnos una serie de ejemplos de dichos conceptos.</p> <p>De manera individual el alumno reconoce la definición de conceptos, mediante la búsqueda electrónica e investigación bibliográfica.</p> <p>Comenta en grupo diversos de ejemplos en donde se puede observar los distintos conceptos.</p>	
<p>Reconoce las características de cada concepto.</p> <p>Sabe describir en que consiste cada uno de los diferentes conceptos y relacionarlos con su entorno y dentro de las instalaciones eléctricas.</p>	<p>2. Conceptos básicos de electricidad</p> <p>2.1. Electricidad</p> <p>2.2. Corriente eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Directa</li><li>• Alterna</li></ul> <p>2.3. Voltaje</p> <p>2.4. Resistencia eléctrica</p> <p>2.5. Potencia</p>	<p>El profesor orienta a los alumnos sobre cada uno de los conceptos, animándolos a reconocerlos en su medio escolar, de trabajo, familiar, etc.</p> <p>El alumno realiza un cuadro conceptual con los diferentes conceptos de la física y electricidad.</p>	<p>2 T. 2 P. Total 4 horas</p>
<p>Identifica correctamente las diferentes leyes, aprendiendo no solo las fórmulas, sino empleándolas para los diferentes cálculos en circuitos.</p>	<p>3. Ley de electricidad</p> <p>3.1. Ley de ohm</p> <p>3.2. Leyes de Kirchhoff</p>	<p>El profesor sugiere diversos ejercicios prácticos para aplicar las diferentes leyes relativas a los circuitos eléctricos.</p>	<p>1 T. 2 P. Total 3 horas</p>
<p>Reconoce el funcionamiento de los diferentes tipos de circuitos eléctricos y los identifica en su entorno propio</p>	<p>4. Circuitos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Serie</li><li>• Paralelo</li><li>• Mixto</li></ul> <p>4.1 Sobrecorrientes</p>	<p>Los alumnos realizan una tarea de investigación sobre las diferentes leyes, de modo que puedan entender a qué se refiere, elaborando un mapa conceptual.</p>	<p>2 T. 2 P. Total 4 horas</p>



<p>Comprende cuales son las fallas en instalaciones y cómo prevenirlas.</p> <p>Realiza diferentes mediciones eléctricas, no solo para verificar continuidad de corriente, sino también para identificar alguna falla eléctrica, mediante el uso del multímetro.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sobrecarga</li><li>• Corto circuito</li><li>• Falla a tierra</li></ul> <p>4.2 Caída de tensión</p> <p>4.3 Instrumentos de medición</p> <p>4.4 Pruebas de medición</p>	<p>El alumno recuerda los diferentes tipos de circuitos eléctricos y elabora una práctica individual de cada uno.</p> <p>Los alumnos realizan prácticas de continuidades y fallas en instalaciones en cada uno de sus circuitos eléctricos.</p>	
<p>Identifica las diferentes fuentes de energía y su generación, así como sus características propias, al mismo tiempo que se concientiza de la importancia del uso de las mismas.</p>	<p>5. Fuentes de generación de energía eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Renovables</li><li>b. No renovables</li></ul>	<p>Los alumnos realizan un trabajo de investigación documental sobre las diferentes fuentes de generación de energía eléctrica, y mediante una colección de imágenes y presentación Power Point, u otro de su preferencia, comentan sobre cuál les parece la más conveniente.</p>	<p>1 T. 2 P. Total 3 horas</p>

### Recursos didácticos

- Presentación electrónica de presentación del curso.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarrón banco.
- Plumones de colores para pizarrón blanco.
- Practica sobre los tipos de circuito

### Evaluación

- ✓ **Diagnóstica:** Al inicio del módulo para determinar el nivel de conocimiento general que posee el alumno, no tendrá consideración en su evaluación final. Se podrá realizar un cuestionario de preguntas y conceptos generales que nos den una perspectiva del nivel de formación general con el que cuenta el alumno hasta ese momento.



- ✓ **Formativa:** Se realiza durante la enseñanza de cada módulo, principalmente durante el desarrollo de las prácticas y verificando el resultado de los propósitos mencionados en la área metodológica. Y desde una perspectiva constructivista, este tipo de evaluación exige un análisis de los procesos de interactividad entre el profesor, alumnos y contenidos y así mismo permite proporcionar al alumno una ayuda ajustada a sus procesos de construcción en función a sus necesidades. Se sugiere permitir que el alumno realice tareas con ejercicios de lo visto en clase, investigaciones, exposiciones grupales y prácticas individuales.
- ✓ **Sumativa:** Se realiza al final de cada módulo englobando los resultados obtenidos durante el desarrollo de toda el módulo didáctica, el propósito principal es el de verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa emprendida y se centra en el análisis de los productos de aprendizaje obtenidos. Esto mediante la realización de prácticas y trabajos escritos, así como retomar los criterios complementarios de evaluación.

### **Criterios complementarios de evaluación**

- Asistencia y puntualidad.
- Participación en clase mediante aportaciones e intervenciones, mostrando información que ayude a la construcción del conocimiento.
- Tareas individuales de acuerdo al módulo y tema que sea visto.
- Ejercicios para los diferentes temas y leyes.
- Prácticas de los diferentes tipos de circuitos eléctricos (serie, paralelo, mixto).
- Pruebas eléctricas en circuitos.
- Exposición sobre fuentes de generación de energía eléctrica.
- Autoevaluación de los alumnos, donde se da un tiempo para que los alumnos se autoanalicen y valoren su desempeño individual y grupal.
- Evaluación del grupo, la tarea aquí consiste en señalar cómo observó cada participante el trabajo de los demás, considerando lo siguiente; participación (intervenciones e interacciones), responsabilidad y compromiso, aportaciones al proceso del grupo y a la tarea.








### **Producto obtenido**

Portafolio: Recopilación de los ejercicios, prácticas e investigaciones realizados durante el proceso.






Práctica: Elaboración de un circuito con las diferentes conexiones básicas.



## Mesografía básica

-  Bohn, D. y Jacquot, M. (2012). *Electricidad para todos*. Brincolage. España: Tikal.
-  Enríquez, G. (2001). *Electricidad básica y experimentos*. México: Limusa.
-  Enríquez, G. (2013). *ABC de las energías renovables en sistemas eléctricos*. México: Limusa.
-  Hermosa, A. (1999). *Principios de electricidad y electrónica II*. España: Marcombo.
-  Madrid, A. (2012). *Guía completa de las energías renovables y fósiles*. Madrid: Antonio Madrid Vicente.
-  Manzano, J. (2007). *Electricidad I: Teoría básica y prácticas*. España: Marcombo.
-  Raymond, S. (2000). *Electricidad y Magnetismo*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.

## Mesografía complementaria

-  Calero, R. (2012). *Centrales de energías renovables*. (2a Ed.). México: Prentice-Hall.
-  Innovación y cualificación. (2009). *Energía Solar Fotovoltaica: Cálculo de una Instalación aislada*. (2a Ed.). México: IC editorial: innovación y cualificación editorial.
-  Jiménez, J. (2014). *Ingenios Eólicos: Propuestas prácticas para jugar*. España: Pamiela.
-  Mendioroz, B. y Sañudo, E. (2012). *Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas*. España: Ceysa Ediciones, Cano Pina S.L.
-  Sanz, F. (2008). *Energía Hidroeléctrica*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.



## MÓDULO II. NORMATIVIDAD TÉCNICA BÁSICA PARA LA REALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

### Introducción

Este módulo da oportunidades al estudiante de conocer cómo, en la organización moderna del trabajo, en la producción de bienes y servicios profesionales, se establecen convenciones nacionales e internacionales mediante las cuales se regula y estandariza el uso de materiales y procedimientos técnicos para la realización de instalaciones eléctricas de baja tensión, de manera que se ofrezcan las condiciones de seguridad suficientes a las personas y sus propiedades en lo referente a choques eléctricos, efectos térmicos, sobrecorriente, corrientes de falla, sobretensiones, incendios y cualquier otro riesgo inherente a los procesos de trabajo en el establecimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- ⚡ Identificará y aplicará la normatividad para la realización de instalaciones eléctricas de baja tensión y aquellas que se requieran para efectuar el manejo de la corriente eléctrica con el menor riesgo posible.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 1      Total de créditos: 7  
Horas teóricas por módulo: 15      Horas prácticas por módulo: 5      Total de horas: 20  
Seriación: Módulo I. Conceptos básicos de electricidad

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno aprende e identifica los diferentes símbolos eléctricos, para poder hacer uso de ellos.	1. Simbología eléctrica	El profesor realiza una exposición de la importancia de la simbología eléctrica, enseña los diferentes símbolos.  Los alumnos realizan una exposición de la importancia de la simbología eléctrica, enseña los diferentes símbolos mediante imágenes recopiladas por diferentes medios.	3 T. 1 P. Total 4 horas





APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno identifica los diferentes tipos de herramientas eléctricas que hay, comprende el uso de cada una de ellas, sabe clasificarlas de acuerdo a su función y conoce su manejo.	2. Herramienta y equipo 2.1 Clasificación 2.2 Uso y manejo	El profesor muestra ya sea por medio de una exposición gráfica, visual o física; las herramientas más comunes y adecuadas, empleadas en el uso de y manejo de instalaciones eléctricas, con la finalidad de que el alumno se familiarice con cada una de ellas y las emplee adecuadamente.  Los alumnos muestran ya sea por medio de una exposición gráfica, visual o física; las herramientas más comunes y adecuadas, empleadas en el uso de y manejo de instalaciones eléctricas, con la finalidad de que el alumno se familiarice con cada una de ellas y las emplee adecuadamente	3 T. 1 P. Total 4 horas
Comprende la importancia de la seguridad en el manejo de instalaciones eléctricas, los efectos que tiene la corriente y como evitarlos, aplicando las normas de seguridad requeridas.  Sabe que hacer en caso de algún accidente por corriente eléctrica.  Conoce las normas de seguridad y sabe reaccionar con primeros auxilios básicos, ante cualquier emergencia.	3. Normas de seguridad e higiene 3.1 Efectos de la corriente en el cuerpo humano 3.2 Normas de seguridad para el manejo de la corriente 3.3 Primeros auxilios en accidentes por corriente eléctrica 3.4 Tierra física	El profesor explica cuáles son los peligros de trabajar con instalaciones eléctricas y cuáles son los riesgos al no tener las medidas de seguridad adecuadas, resaltando la importancia de aplicar las diferentes normas de seguridad e higiene.  El profesor puede mostrar a los alumnos algunos videos relacionados con los accidentes provocados al no tener las medidas de seguridad adecuadas, así como que hacer en caso de los mismos.  Los alumnos explican lo expuesto por el profesor y realizan diversos trabajos donde se exponga de manera visual los riesgos de no tener las medidas de seguridad adecuadas.	3 T. 1 P. Total 4 horas



APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
Se apropia de las medidas de seguridad, de modo que sabe hacer uso de ellas.		Los alumnos realizan una investigación documental sobre las medidas de seguridad para el manejo de la corriente eléctrica, elaborando un mapa didáctico.	
Conoce cuales son las diferentes normas mexicanas empleadas en instalaciones eléctricas, aprende las características principales y aplica éstas dentro de sus propios proyectos.	4. Norma Oficial Mexicana 4.1 Norma internacional AWG	El profesor orienta a los alumnos sobre las principales normas empleadas y su aplicación para cada proyecto eléctrico.	3 T. 1 P. Total 4 horas
Emplea los diferentes tipos de amarres y conexiones, de acuerdo a los requerimientos de la instalación	5. Amarres, conexiones, derivaciones	Presentan práctica de amarres básicos con cable y alambre.	3 T. 1 P. Total 4 horas

### Recursos didácticos

- Presentación electrónica de presentación del curso.
- Presentación electrónica sobre el proceso de desarrollo de proyectos de materiales educativos WEB.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarrón banco.
- Plumones de colores para pizarrón blanco.
- Practica de amarres.
- Cables.
- Alambres.



## Evaluación

- ✓ *Diagnóstica:* Al inicio de cada módulo para determinar el nivel de conocimiento general que posee el alumno, no tendrá consideración en su evaluación final. Se puede iniciar la sesión con una lluvia de ideas, participación individual sobre su experiencia previa, así como conocimiento de su entorno.
- ✓ *Formativa:* Se realiza durante la enseñanza de cada módulo, principalmente durante el desarrollo de las prácticas y verificando el resultado de los propósitos mencionados en el área metodológica. Desde una perspectiva constructivista, este tipo de evaluación exige un análisis de los procesos de interactividad entre el profesor, los alumnos y los contenidos y, así mismo, permite proporcionar al alumno una ayuda ajustada a sus procesos de construcción en función a sus necesidades. Se puede realizar una rúbrica de cada uno de los temas vistos. Así como mediante algunas actividades lúdicas fomentar en los alumnos la práctica de cada uno de los temas
- ✓ *Sumativa:* Se realiza al final de cada módulo englobando los resultados obtenidos durante el desarrollo de todo el módulo. Su propósito principal es el de verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, permitiendo derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa emprendida. Se centra en el análisis de los productos de aprendizaje obtenidos. Retomando los criterios de evaluación o el uso de exámenes, prácticas realizadas, y trabajos entregados

## Criterios complementarios de evaluación

- Asistencia y puntualidad.
- Trabajo de investigación documental.
- Uso de herramienta y presentación de práctica de amarres.
- Exposición sobre seguridad e higiene en instalaciones.
- Elaboración de mapa conceptual de los efectos de la corriente.
- Examen.

## Producto obtenido

Elaboración de algún juego didáctico que contenga los diferentes símbolos eléctricos.  
Reporte de los aspectos más relevantes de la NOM.



## Mesografía básica

- 📖 Calvo, J. (2006). *Seguridad en los trabajos y maniobras para las instalaciones eléctricas en alta y baja tensión*. Badajoz: @becedario.
- 📖 Lladonosa, V. (1994). *Circuitos básicos de instalaciones eléctricas*. Barcelona: Marcombo.
- 📖 Paramio, J. (2002). *Prevención de Riesgos Eléctricos*. Madrid: Tecnos.
- 📖 Sánchez, M. (2008). *Manual de Instalaciones Eléctricas*. (3a Ed.). Madrid: Antonio Madrid Vicente.

## Mesografía complementaria

- 📖 Enríquez, G. (2009). *Manual del instalador electricista*. México: Limusa.
- 📖 Hollnagel, E. (2009). *Barreras y prevención de accidentes*. Madrid: Modus Laborandi.
- 📖 Moreno, J. y Robledo, A. (2003). *Instalador electricista autorizado (Test y problemas)*. España: VV. AA., S.A. Ediciones Paraninfo.
- 📖 Pérez, O. (2010). *Cómo ser un buen profesional eléctrico: Metodología de mantenimiento eléctrico y solución de averías*. México: Ra-Mi.
- 📖 Roldan, J. (2001). *Prontuario Básico de Electricidad*. España: Ediciones Paraninfo.



## MÓDULO III. COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN, HABITACIONALES Y COMERCIALES

### Introducción

En este módulo se propiciará que el alumno diferencie en los distintos tipos de instalaciones para suministro de corriente eléctrica de baja tensión, los elementos y componentes que se requieren para satisfacer las necesidades de energía eléctrica para la realización de las actividades humanas, en particular las habitacionales y las laborales.

El alumno podrá identificar los elementos que intervienen, desde la alimentación de la compañía suministradora hasta el último punto de su instalación.

### Propósitos

Al finalizar el módulo el alumno:

- ⌘ Conocerá los diferentes materiales, accesorios y elementos que componen una instalación eléctrica y hará la selección adecuada para su uso, de acuerdo con las necesidades específicas de cada proyecto.
- ⌘ Esbozará el procedimiento y las técnicas que se emplean para hacer el diseño de una instalación eléctrica de baja tensión de uso habitacional o comercial.

Horas teóricas por semana: 3      Horas prácticas por semana: 1      Total de créditos: 7  
Horas teóricas por módulo: 21      Horas prácticas por módulo: 7      Total de horas: 28  
Seriación: Módulo II. Normatividad técnica básica para la realización de instalaciones eléctricas de baja tensión

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno identifica en cualquier instalación eléctrica los diferentes tipos de instalación que hay  Aplica, presupone, sabe y reconoce la clasificación de instalaciones en un proyecto eléctrico.	1. Clasificación de instalaciones eléctricas de baja tensión. 1.1 Iluminación 1.2 Potencia	El profesor realiza una exposición sobre los diferentes tipos de instalaciones eléctricas en baja tensión.  Muestra las características de cada uno de los elementos que componen una instalación eléctrica.	3 T. 1 P. Total 4 horas



		El alumno realiza una investigación documental sobre instalaciones eléctricas de iluminación y potencia.	
Identifica y elabora en cualquier proyecto entre un circuito alimentador y uno derivado	2. Alimentadores. 2.1 Definición 2.2 Características 2.3 Función	Realiza un listado de los elementos que componen cada una de las instalaciones en algo cotidiano; ya sea su casa o en el recorrido de su casa a la escuela.  Mediante el uso de las TIC's los alumnos realizan en equipo una presentación sobre tales componentes.	3 T. 1 P. Total 4 horas
Diferencia las características de los conductores, de modo que aprende a reconocer calibres y calidad del material.	3. Conductores 3.1 Material 3.2 Flexibilidad 3.3 Dimensiones 3.4 Aislamiento	El alumno presenta un comentario por escrito sobre la importancia de considerar los aspectos funcionales de los materiales empleados en instalaciones.  En equipo los alumnos realizan una presentación de los diferentes conductores usados en instalaciones eléctricas.	3 T. 1 P. Total 4 horas
Reconoce los diferentes tipos de canalización existente, así como el adecuado uso para cada proyecto específico.	4. Canalizaciones 4.1. Tipos y características 4.2. Cajas y accesorios	El profesor muestra a los alumnos una serie de elementos utilizados para la canalización de instalaciones eléctricas, para que los alumnos conozcan los mismos	3 T. 1 P. Total 4 horas



		y puedan identificarlos en el medio físico.	
Identifica los diferentes sistemas de protección y la función específica de cada uno de ellos	5. Dispositivos de protección 5.1 Centros de carga 5.2 Interruptores 5.3 Fusibles	<p>El profesor muestra a los alumnos ya sea de manera física o mediante el uso de imágenes proyectadas en el salón de clases los diferentes elementos que componen a los dispositivos de protección.</p> <p>El alumno elabora un reporte sobre los diferentes sistemas de lámparas que se utilizan cuáles son las más convenientes actualmente, al mismo tiempo que identifica</p>	4 T. 1 P. Total 5 horas
Identifica los diferentes sistemas de iluminación existentes, su funcionamiento y uso, así como también identifica los tipos de contactos y apagadores que existen en el mercado y están disponibles para el uso adecuado en sus proyectos. Del mismo modo, aprende a hacer las conexiones adecuadas de cada uno de los accesorios eléctricos de una instalación eléctrica.	6. Dispositivos 6.1 Lámparas 6.2 Apagadores 6.3 Contactos	<p>El profesor muestra a los alumnos ya sea de manera física o mediante el uso de imágenes proyectadas en el salón de clases los diferentes elementos que componen a los dispositivos de conexión.</p> <p>El alumno realiza prácticas de circuitos y conexiones eléctricas en equipo o individualmente.</p>	5 T. 2 P. Total 7 horas



### Recursos didácticos

- Presentación electrónica de presentación del curso.
- Presentación electrónica sobre el proceso de desarrollo de proyectos de materiales educativos WEB.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarrón banco.
- Plumones de colores para pizarrón blanco.
- Cuestionario.
- Practica sobre circuitos.
- Prácticas de conexiones eléctricas.

### Evaluación

- ✓ *Diagnóstica:* Al inicio de cada módulo para determinar el nivel de conocimiento general que posee el alumno, no tendrá consideración en su evaluación final. Se invita al alumno a realizar un listado de los diferentes elementos que componen una instalación eléctrica en algún medio cotidiano, ya sea su casa, escuela, trabajo, etc.
- ✓ *Formativa:* Se realiza durante la enseñanza de cada módulo, principalmente durante el desarrollo de las prácticas y verificando el resultado de los propósitos mencionados en el área metodológica. Desde una perspectiva constructivista, este tipo de evaluación exige un análisis de los procesos de interactividad entre el profesor, alumnos y contenidos y así mismo permite proporcionar al alumno una ayuda ajustada a sus procesos de construcción en función a sus necesidades. Mediante cuestionarios, rúbricas, entrega de bitácora, reportes escritos o tareas.
- ✓ *Sumativa:* Se realiza al final de cada módulo englobando los resultados obtenidos durante el desarrollo de todo el módulo, el propósito principal es el de verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa emprendida y se centra en el análisis de los productos de aprendizaje obtenidos, para verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, nuevamente se pueden hacer uso de los criterios de evaluación.

### Criterios complementarios de evaluación

- Asistencia y puntualidad.
- Trabajo de investigación documental.
- Trabajos de investigación.
- Comentarios y actividades grupales en clase.
- Prácticas de circuitos y conexiones.





### Producto obtenido

Trabajo de investigación sobre los diferentes elementos necesarios en una instalación eléctrica, así como sus diferentes características.

Elaboración de un circuito físico más complejo.

### Mesografía básica

- 📖 Enríquez, G. (1999). *Manual práctico de Instalaciones Eléctricas*. México: Limusa.
- 📖 Martín, F. (2007). *Instalaciones de Iluminación*. Madrid: Fund. Escuela de la Edificación.
- 📖 Trashorras, J. (2009). *Sobretensiones eléctricas en baja tensión (IV): Maniobras y protección de las instalaciones eléctricas*. España: Creaciones Copyright.
- 📖 Zbar, P., Rockmaker, G. y Bates, D. (2002). *Prácticas de Electricidad*. (7a Ed.). España: Marcombo.

### Mesografía complementaria

- 📖 Carmona, D. (2007). *Manual práctico de Instalaciones Eléctricas*. México: @becedario.
- 📖 Lima, J. Elementos de Alumbrado. México: SEP IPN.
- 📖 Universidad de Cadiz. (2003). *Nueva biblioteca del instalador electricista Vol. 3. Medidas y gestión Energética: Conductores y canalizadores*. Barcelona: CEAC.



## MÓDULO IV. DISEÑO Y PUESTA EN OPERACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PARA CASAS, EDIFICIOS Y LOCALES COMERCIALES

### Introducción

Dentro de este módulo el alumno podrá manejar los principios científico-tecnológicos que se precisan aplicar para llevar a cabo el diseño y la realización de una instalación eléctrica de baja tensión para alumbrado y fuerza, de acuerdo con las especificaciones que se indiquen en el diseño o rediseño arquitectónico de una casa habitación, edificio o local comercial; todo esto conforme a las normas eléctricas vigentes.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- 8 Diseñará y pondrá en funcionamiento una instalación eléctrica de baja tensión, para satisfacer las necesidades de suministro de corriente eléctrica de una casa, edificio o local comercial, tanto en iluminación como en fuerza.

Horas teóricas por semana: 2      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 6  
Horas teóricas por módulo: 18      Horas prácticas por módulo: 18      Total de horas: 36  
Seriación: Módulo III. Componentes de las instalaciones eléctricas de baja tensión, habitacionales y comerciales

APRENDIZAJES	TEMÁTICA	ESTRATEGIAS	HORAS
El alumno identifica las características arquitectónicas que se deben cumplir para una instalación eléctrica	1. Aspectos arquitectónicos de las instalaciones eléctricas habitacionales y comerciales 1.1 Orientación e iluminación natural 1.2 necesidades de iluminación y equipamiento 1.3 Interpretación de planos eléctricos	El profesor realiza una exposición mostrando planos arquitectónicos en donde se aprecie el aprovechamiento del espacio y la iluminación natural. Así como también mostrando planos eléctricos, para que los alumnos identifiquen los diferentes elementos que lo componen y al mismo tiempo se familiaricen con lo que puede ser en algún momento el trabajo que ellos realicen.	6 T 6 P Total 12 horas



	1.4 Trazo de una instalación eléctrica de baja tensión		
Considera también la iluminación natural cuando es posible, para aprovecharla y ahorrar energía eléctrica.	2. Instalaciones de Iluminación 2.1 Diseño 2.2 Normas técnicas 2.3 Necesidades y requerimientos arquitectónicos 2.4 Soluciones tecnológicas 2.5 Cálculo de cargas 2.6 Trazo específico	El profesor explica el procedimiento para el diseño y cálculo de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales en baja tensión.  Guía al alumno sobre la aplicación de las normas eléctricas en el diseño y cálculo de instalaciones.  El alumno practica el diseño de los diferentes tipos de instalación eléctrica estudiados.	6 T 6 P Total 12 horas
Reúne todos los conocimientos anteriores para realizar su propia instalación eléctrica, sabiendo cómo interpretar planos eléctricos y como trazarlos.  Realiza el diseño y cálculo de una instalación eléctrica aplicando las normas eléctricas vigentes.	3. Instalaciones de potencia (contactos) 3.1 Diseño 3.2 Normas técnicas 3.3 Necesidades y requerimientos arquitectónicos 3.4 Soluciones tecnológicas 3.5 Cálculo de cargas 3.6 Trazo específico	El alumno realiza el diseño de una instalación eléctrica de baja tensión de acuerdo a los requerimientos de un plano eléctrico.  Comenta en clase, de manera grupal, sobre la importancia de considerar aspectos arquitectónicos, dentro de un proyecto eléctrico.	6 T 6 P Total 12 horas

### Recursos didácticos

- Presentación electrónica de presentación del curso.
- Presentación electrónica sobre el proceso de desarrollo de proyectos de materiales educativos WEB.
- Computadora.
- Proyector.



- Pizarrón banco.
- Plumones de colores para pizarrón blanco.
- Normas eléctricas.
- Practica sobre instalación eléctrica de baja tensión.

## Evaluación

- ✓ *Diagnóstica:* Al inicio de cada módulo para determinar el nivel de conocimiento general que posee el alumno, no tendrá consideración en su evaluación final. Se sugiere indagar en cada alumno sobre las características arquitectónicas con las que cuentan los diferentes tipos de espacios que ellos frecuentan.
- ✓ *Formativa:* Se realiza durante la enseñanza de cada módulo, principalmente durante el desarrollo de las prácticas y verificando el resultado de los propósitos mencionados en la área metodológica. Desde una perspectiva constructivista, este tipo de evaluación exige un análisis de los procesos de interactividad entre el profesor, alumnos y contenidos y así mismo permite proporcionar al alumno una ayuda ajustada a sus procesos de construcción en función a sus necesidades. En cada tema se realizan ejercicios de aprendizaje en donde los alumnos vayan desarrollando un ejemplo de aplicación sobre un proyecto específico, de modo que realicen y desarrollen el diseño de una instalación eléctrica completa.
- ✓ *Sumativa:* Se realiza al final englobando los resultados obtenidos durante el desarrollo de todo el módulo, el propósito principal es el de verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa emprendida y se centra en el análisis de los productos de aprendizaje obtenidos. Se evalúa la calidad de proyecto entregado, así como el que el mismo cumpla con todos los aspectos vistos.

## Criterios de evaluación

- Asistencia y puntualidad.
- Identificación de elementos en un plano eléctrico.
- Proyecto de diseño y cálculo de una instalación eléctrica.

## Producto obtenido

Realización de un proyecto teórico de instalación eléctrica completo, desde el diseño hasta el cálculo de los diferentes elementos.



## Mesografía básica

- 📖 Enríquez, G. (2012). *Instalaciones Eléctricas paso a paso*. México: Limusa.
- 📖 Herman Krato, (1980). *Instalaciones Eléctricas*. México: Trillas.
- 📖 NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas (utilización)".
- 📖 NOM-007-ENER.
- 📖 NOM-008-ENER.
- 📖 NOM-013-ENER.
- 📖 NOM-025-STPS.
- 📖 Onésimo, D. (2006). *Instalaciones Eléctricas Prácticas*. (12ª Edición). México: Edición de autor.
- 📖 Ramírez, M. (2008). *Manual del Oficial electricista*. Sevilla: Mad.
- 📖 Re, V. (1979). *El Instalador Calificado "Iluminación Interna e Iluminación externa" (2 volúmenes)*. Barcelona: Macombo Boixareu Editores.

## Mesografía complementaria

- 📖 Bregains, J. (2012). *Electricidad Básica. Problemas resueltos*. España: Starbook Editorial.
- 📖 De La Cruz, J. (2006). *Alumbrado exterior*. Barcelona: Experiencia Ediciones.
- 📖 Enríquez, H. (2013). *El ABC del alumbrado y las Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión*. España: Macombo Boixareu Editores.
- 📖 Guerrero, A. (1992). *Instalaciones Eléctricas en las edificaciones*. España: McGraw-Hill Interamericana.
- 📖 Safford, E. (1984). *Instalaciones Eléctricas e Iluminación para hogares y oficinas*. México: Limusa.
- 📖 Sanz, J. (2008). *Técnicas y procesos Instalaciones Eléctricas media y baja tensión*. España: S.A. Ediciones Paraninfo.
- 📖 Universidad de Cadiz. (2003). *Nueva biblioteca del instalador electricista Vol. 2. Interpretación de planos y esquemas eléctricos: Aparamenta Eléctrica*. Barcelona: CEAC.



## MÓDULO V. ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS PARA UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA CASAS, EDIFICIOS Y LOCALES COMERCIALES.

### Introducción

En este último módulo el alumno aprenderá a valorar el trabajo que realice de manera que pueda efectuar una estimación de los costos de materiales, mano de obra y derechos para la adecuada puesta en funcionamiento de una instalación eléctrica de baja tensión, de tal manera que pueda elaborar un presupuesto sobre el trabajo que vaya a desarrollar, por su cuenta, como técnico en instalaciones eléctricas.

### Propósito

Al finalizar el módulo el alumno:

- ⌘ Realizará la formulación de un presupuesto para la puesta en operación de una instalación eléctrica de baja tensión, lumínica, de potencial o espacial.

Horas teóricas por semana: 2      Horas prácticas por semana: 2      Total de créditos: 6  
Horas teóricas por módulo: 14      Horas prácticas por módulo: 14      Total de horas: 28  
Seriación: Módulo IV. Diseño y puesta en operación de instalaciones eléctricas de baja tensión para casas, edificios y locales comerciales

APRENDIZAJES	UNIDADES	ESTRATEGIAS	HORAS
Identifica los elementos de un presupuesto, determinando materiales y componentes de la instalación.  Investiga y cotiza costo de materiales y accesorios para elaborar su presupuesto.	1. Elementos de un presupuesto. 1.1 Determinación de materiales y todos los componentes de una instalación. 1.2 Estimación de costo de materiales 1.3 Estimación de mano de obra.	El profesor orienta a los alumnos sobre cómo elaborar un listado de materiales, accesorios y herramientas utilizados en una instalación eléctrica.  Explica los diferentes métodos o formas de estimación de materiales y mano de obra.  El alumno realiza una investigación de campo para ubicar proveedores, con el	7 T. 7 P. Total 14 horas



	1.4 Costos, gastos y cargos a considerar en un presupuesto.	fin de cotizar una lista de material y accesorios eléctricos.  Elabora el presupuesto para algún tipo de instalación eléctrica de baja tensión.	
<p>Sabe dónde acudir cuando es necesario contratar un servicio de suministro de energía eléctrica, así como los requisitos de contratación.</p> <p>Elabora los planos, cuadros y memorias necesarios no solo para el proyecto, sino también para la contratación del servicio.</p> <p>Tiene el conocimiento de las tarifas actualizadas de servicio de energía eléctrica.</p> <p>Como técnico en instalaciones sabe realizar la ejecución de cualquier proyecto de instalación eléctrica.</p>	<p>2. Contratación del servicio de suministro</p> <p>2.1 Requisitos de presentación de un plano de Instalación eléctrica</p> <p>2.2 Carga instalada, cuadro de cargas y diagrama unifilar.</p> <p>2.3 Memorias descriptivas y de cálculo.</p> <p>2.4 Tarifas de suministro de corriente eléctrica</p> <p>2.5 Dispositivos de garantía.</p>	<p>El profesor proporciona a los alumnos un listado de los requisitos que se deben cumplir en la presentación de un proyecto de instalación eléctrica, y como deben ser presentados para la contratación del servicio.</p> <p>El alumno efectúa una visita de campo para conocer los requisitos de contratación del servicio de suministro de energía eléctrica para una instalación habitacional o comercial.</p> <p>Elabora un plano eléctrico que cumpla con todos los requisitos de contratación del servicio de suministro eléctrico de una instalación de baja tensión.</p>	<p>7 T. 7 P. Total 14 horas</p>

### Recursos didácticos

- Presentación electrónica de presentación del curso.
- Presentación electrónica sobre el proceso de desarrollo de proyectos de materiales educativos WEB.
- Computadora.
- Proyector.
- Pizarrón banco.
- Plumones de colores para pizarrón blanco.
- Practica sobre planos eléctricos.



## Evaluación

- ✓ *Diagnóstica:* Al inicio de cada módulo para determinar el nivel de conocimiento general que posee el alumno, no tendrá consideración en su evaluación final. Se comienza el tema invitando a los alumnos a reflexionar sobre el uso de las instalaciones eléctricas, así como de los componentes vistos hasta entonces, de modo que identifiquen éstos y puedan generar su propio concepto de estimación de costos en un proyecto.
- ✓ *Formativa:* Se realiza durante la enseñanza de cada módulo, principalmente durante el desarrollo de las prácticas y verificando el resultado de los propósitos mencionados en el área metodológica. Desde una perspectiva constructivista, este tipo de evaluación exige un análisis de los procesos de interactividad entre el profesor, alumnos y contenidos y así mismo permite proporcionar al alumno una ayuda ajustada a sus procesos de construcción en función a sus necesidades. Se invita a los alumnos a realizar el presupuesto de una instalación eléctrica, guiándolos en el proceso de modo que sepan en donde cotizar los diferentes suministros y de qué manera reducir costos en la medida de lo posible, de modo que sean capaces de tener un conocimiento general y ubicar proveedores.
- ✓ *Sumativa:* Se realiza al final de cada módulo englobando los resultados obtenidos durante el desarrollo de todo el módulo, el propósito principal es el de verificar el grado en que se alcanzaron los objetivos, permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa emprendida y se centra en el análisis de los productos de aprendizaje obtenidos. Se evalúa el trabajo final entregado, retomando los criterios de evaluación.

## Criterios complementarios de evaluación

- Asistencia y puntualidad.
- Reporte de costos de suministro de energía eléctrica.
- Elaboración de presupuesto de una instalación.
- Investigación de campo para ubicar proveedores.
- Diseño de un plano eléctrico que cumpla con los requisitos de contratación del servicio.



## Producto obtenido

Elaboración de un plano eléctrico que cumpla con todos los datos necesarios para una correcta ejecución de la instalación.  
Obtención de un presupuesto eléctrico de algún proyecto en específico.








### Mesografía básica

-  Jefatura de Gobierno de la Administración Pública del Distrito Federal. (2016). *NTC Reglamento de Construcción de la Ciudad de México*. (2016). México: DOF.
-  Yusta, J. (2013). *Contratación del suministro eléctrico*. España: S.A. Ediciones Paraninfo.

### Mesografía Complementaria

-  Bregains, J. (2012). *Electricidad Básica. Problemas resueltos*. España: Starbook Editorial.
-  Sanz, J. (2008). *Técnicas y procesos Instalaciones Eléctricas media y baja tensión*. España: S.A. Ediciones Paraninfo.
-  Universidad de Cadiz. (2003). *Nueva biblioteca del instalador electricista Vol. 2. Interpretación de planos y esquemas eléctricos: Aparamenta Eléctrica*. Barcelona: CEAC.



## IX. EVALUACIÓN FINAL

La evaluación final consistirá en la revisión del producto final (para el caso de Opciones que no cuenten con Actividades prácticas). También se deja a sugerencia del grupo de trabajo si es requerido precisar algún otro tipo de evaluación general.

En el caso del Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios, dicha evaluación consistirá en un proyecto de instalación eléctrica; el cual contendrá los planos de alguna edificación que requiera instalación eléctrica de baja tensión, y el desarrollo de dicha instalación, así como los cálculos para obtención de protecciones, calibres de conductores, tuberías y accesorios necesarios para una correcta instalación y ejecución del proyecto.

## X. ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Los alumnos del programa de Técnico Especializado en Instalaciones Eléctricas en Casas y Edificios no realizan actividades prácticas; sin embargo, se está trabajando en la posibilidad de que el alumno pueda realizarlas en alguna institución o por auto colocación.

## XI. REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO

INGRESO	PERMANENCIA	EGRESO
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El alumno deberá haber sido aceptado en el CCH, de acuerdo con los mecanismos institucionales establecidos para tal fin.</li><li>▪ Haber cursado el segundo semestre del Bachillerato en el CCH.</li><li>▪ Registrar su inscripción a los Estudios Técnicos Especializados por el medio que corresponda.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Haber acreditado el primer semestre.</li><li>▪ Cumplir con un mínimo de 80% de asistencia.</li><li>▪ Para el caso de las Actividades Prácticas establecidas en cada programa es necesario que el alumno cubra el total de horas en un plazo máximo de un año.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Haber cubierto el 100% de los créditos establecidos en el programa de Estudios Técnicos Especializados.</li><li>▪ No adeudar materiales o reparar los daños que pudo haber ocasionado.</li></ul>



- |   |  |  |
|---|--|--|
| ▪ Cumplir con los requisitos establecidos por el Departamento de Opciones Técnicas para la formalización de la inscripción. |  |  |
|---|--|--|

## XII. PERFIL PROFESIOGRÁFICO<sup>1</sup>

- ⌘ Arquitectura
- ⌘ Físico (Especialidad en Física Computacional o Electrónica e Instrumentación)
- ⌘ Ingeniería Civil
- ⌘ Ingeniería en Comunicación y Electrónica
- ⌘ Ingeniería en Telecomunicaciones
- ⌘ Ingeniería Mecánica y Eléctrica
- ⌘ Ingeniero Arquitecto

*Nota: Los aspectos generales de perfil profesiográfico de los Estudios Técnicos Especializados se encuentran explicados de manera detallada en el Plan de Estudios, pág.57.*

<sup>1</sup> Información de acuerdo con el documento “Perfiles Profesiográficos con propósitos de cobertura de grupos vacantes y concursos de definitividad de las áreas y departamentos académicos del Colegio de Ciencias y Humanidades”, publicado en el suplemento especial de *Gaceta CCH*, Número 6, del 9 de junio de 2008.



## **COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES**



**Dr. BENJAMÍN BARAJAS SÁNCHEZ**  
Director General

**Dra. María Leticia de Anda Munguía**  
Secretaria General

**Lic. María Elena Juárez Sánchez**  
Secretaria Académica

**M. en A. Isaí Korina Ramos Bernal**  
Jefe del Departamento de Opciones Técnicas

**MAC. González Sánchez Diego**  
Secretario Auxiliar Académico de Opciones Técnicas