

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Centrales Eléctricas
<b>Clave de la asignatura:</b>	PLM-1702
<b>SATCA</b>	2-4-6
<b>Carrera:</b>	Profesional Asociado en Energía Eléctrica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura.

La aportación de esta asignatura al perfil del profesionista asociado en Energía Eléctrica es la adquisición de los elementos necesarios para que el profesionista se desempeñe laboralmente en el ámbito de las centrales de generación de energía eléctrica en la la operación, control, y/o mantenimiento de los sistemas eléctricos y/o componentes electromecánicos de las Centrales de Generación.

Se relaciona con las asignaturas de transformadores (Pruebas del transformador: Utiliza los procedimientos prácticos para su conexión a la red eléctrica), con Electrónica para supervisión, control y protección (Respuesta en el tiempo de un sistema de control: Conocer las respuestas de sistemas a señales de entrada) y con la asignatura subestaciones eléctricas de Potencia.

### Intención didáctica

El contenido está organizado en cinco temas:

En el primer Tema, se desarrolla una introducción a la definición y conocimiento de las generalidades de los diferentes tipos de Centrales Eléctricas. Se aborda de manera conceptual y de extensión breve.

El segundo tema está dedicado a la aplicación de mantenimiento predictivo, preventivo y mayor a los sistemas eléctricos que constituyen una Central eléctrica, tales como área del turbogenerador, subestación de potencia, Interruptores, Caldera, Torre de Enfriamiento, Motores, e instalaciones eléctricas diversas. Se sugiere sea abordado aplicando diversos ejercicios.

En el tercer tema se desarrolla la aplicación de mantenimiento a transformador de potencia de Subestación Elevadora.

En el cuarto tema se cubre las actividades propias de las máquinas eléctricas, como los motores de C.A. y C.D. de aplicaciones industriales y los grandes generadores y motores síncronos. En este tema se incluyen las actividades propias de la sección mecánica de estas máquinas, análisis de vibración, alineación y lubricación, así como pruebas eléctricas.

El Quinto tema desarrolla actividades de mantenimiento a Equipo Primario, Interruptores

de Alta y Media Tensión, Transformadores de Potencial, Transformadores de Corriente y Cuchillas.

El Sexto tema está dedicada a la presentación de los aspectos de seguridad en el desarrollo de las actividades del mantenimiento eléctrico, factor importante para evitar accidentes por descarga eléctrica y procurar las medidas de prevención como los candados tarjetas y accesos seguros a puntos energizados, la calidad del sistema de puesta a tierra, así como su correcta conexión a tierra, así como la prevención contra el choque eléctrico y los primeros auxilios.

El séptimo Tema cubre las actividades de Control Supervisorio en el cual se proporcionan las herramientas necesarias para la elaboración de las bases de datos, así como el protocolo de recepción interna de los puntos de control y su entrega al nivel superior.

Se sugiere que todos los temas sean tratados en la parte conceptual de manera clara y breve, y se lleven a cabo las prácticas desde los primeros temas.

Se enfatiza en la importancia de realizar visitas a diversas centrales eléctricas y el docente debe recordar en todo momento la importancia de cumplir con las normas de seguridad que aplican.

Las competencias genéricas que se desarrollan en los contenidos de esta asignatura son •

- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Aguascalientes en mayo de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.

Instituto Tecnológico de La Laguna en junio de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Culiacán, Durango, La Laguna y Morelia.	Reunión de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.
Instituto Tecnológico de La Laguna en septiembre de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Durango y La Laguna.	Reunión de Consolidación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de los Programas Educativos de Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir el conocimiento de los diferentes tipos de Centrales Eléctricas.</li> <li>Verificar y diagnosticar circuitos eléctricos y sus componentes en una Central de Generación de Energía Eléctrica.</li> <li>Adquirir los conocimientos necesarios para elaborar programas y expedientes de mantenimiento realizados.</li> <li>Realizar el mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo procedente de los circuitos eléctricos y componentes del sistema de Generación de la Central eléctrica.</li> </ul>

#### 5. Competencia Previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y aplica las leyes básicas de electricidad y magnetismo para identificar las propiedades magnéticas de los materiales y entender el comportamiento de los circuitos magnéticos.</li> <li>Conoce y aplica dibujo asistido por computadora en la elaboración de diagramas.</li> <li>Conoce de circuitos eléctricos y habilidades básicas de medición de tensión, corriente y potencia.</li> <li>Aplica los conceptos adquiridos en la asignatura Introducción a las Energías Renovables.</li> <li>Conoce y aplica programas de mantenimiento apoyado en la Administración del Mantenimiento.</li> <li>Conoce y aplica conocimientos adquiridos en Instalaciones eléctricas para revisar y actualizar instalaciones que no cumplan con la normatividad vigente en instalaciones de fuerza y alumbrado.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Introducción a Centrales Eléctricas	1.1 Definición de Centrales Eléctricas. 1.2 Tipos de Centrales Eléctricas 1.2.1 Centrales Hidroeléctricas. 1.2.2 Centrales térmicas convencionales. 1.2.3 Centrales térmicas de Ciclo Combinado. 1.2.4 Centrales Nucleares. 1.2.5 Centrales Eólicas. 1.2.6 Centrales Termo Solar 1.2.7 Centrales Fotovoltaicas. 1.2.8 Centrales de Biomasa.
2	Generalidades del Mantenimiento Eléctrico	2.1 Clasificación del mantenimiento general. 2.1.1 Programas de mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento predictivo.</li> <li>• Mantenimiento preventivo.</li> <li>• Mantenimiento correctivo.</li> </ul> 2.2 Planeación y control del M.E. 2.2.1 Créditos de mantenimiento. 2.2.2 Formatos de inspección a equipos e Instalaciones eléctricas. 2.2.3 Manuales de inspección de equipos 2.2.4 Eléctricos. 2.2.5 Expedientes de equipos. 2.2.6 Planeación de mantenimientos mayores 2.3 Servicios de conservación
3	Subestación Elevadora	3.1 Mantenimiento Eléctrico a Transformadores de potencia. 3.2 Clasificación general de tipos de enfriamiento. 3.3 Mantenimiento predictivo de transformadores. 3.3.1 Actividades y guías de inspección para el transformador de potencia en servicio. 3.3.2 Actividades y guías de inspección para el transformador de potencia fuera de servicio. 3.4 Registros de resultados de pruebas y estadísticas para M.P. 3.5 Frecuencias de inspección y programación de mantenimiento predictivo de transformadores. 3.6 Mantenimiento mayor a transformadores. 3.6.1 Extracción de aceite 3.6.2 Revisión interna y ajustes. 3.6.3 Checar hermeticidad o sellado de transformador. 3.6.4 Secado de transformador. 3.6.5 Llenado de aceite.

		<p>3.6.6 Pruebas electricas</p> <p>3.6.7 Filtrado y regeneración del aceite aislante.</p> <p>3.6.8 Métodos de secado de devanados.</p> <p>3.6.9 Pruebas eléctricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistencia de aislamiento</li> <li>• Factor de potencia a devanados.</li> <li>• Factor de potencia a boquillas y tap capacitivo.</li> <li>• Corriente de excitación.</li> <li>• Relación de transformación</li> <li>• Resistencia óhmica</li> <li>• Impedancia</li> <li>• Pruebas a aceite dieléctrico.</li> </ul> <p>3.6.10 puesta en servicio.</p>
4	Mantenimiento mecánico y eléctrico a Maquinas de C.A. y C.D.	<p>4.1 Fundamentos de máquinas rotatorias Motores de C.A. Características de los aislamientos de Motores de C.A.</p> <p>4.3 La temperatura y la vida de los aislamientos de motores eléctricos.</p> <p>4.4 Pruebas y mantenimiento a motores de C.A.</p> <p>4.5 Actividades de inspección y guías de M.P.</p> <p>4.6 Pruebas y verificación de rotores enjaula de ardilla.</p> <p>4.7 Registro estadístico e interpretación de resultados</p> <p>4.8 Pruebas y mantenimiento a motores de C.D.</p> <p>4.9 Actividades de inspección y guías de M.P.</p> <p>4.10 Mantenimiento a maquinas eléctricas sincrónicas</p> <p>4.11 Actividades de inspección y servicio a anillos y escobillas de excitación.</p> <p>4.12 Rodamientos, clasificación, tipos y su lubricación.</p> <p>4.13 Características de cojinetes, chumaceras y lubricación por aceite.</p> <p>4.14 Alineación de máquinas, conceptos generales.</p> <p>4.15 Análisis de vibración, causas y criterios de evaluación.</p> <p>4.16 Pruebas de aislamiento.</p> <p>4.17 Pruebas de factor de potencia.</p>
5	Mantenimiento a Equipo Primario y auxiliar.	<p>5.1 Interruptores de Alta y media tensión T.P.'s, T.C.'s, Cuchillas</p> <p>5.1.1 Actividades de inspección y guías de M.P.</p> <p>5.1.2 Pruebas de resistencia de aislamiento.</p> <p>5.1.3 Pruebas de contacto (ducter).</p> <p>5.1.4 Pruebas de factor de potencia.</p> <p>5.1.5 Pruebas de operación y simultaneidad.</p> <p>5.2 Relevadores y dispositivos de protección.</p> <p>5.2.1 Actividades de inspección y guías de M.P.</p>

		5.2.2 Pruebas de verificación de calibraciones y ajustes.
6	Mantenimiento eléctrico a sistemas de tierra y aspectos de seguridad	<p>5.3 Aterrizaje de equipos eléctricos.</p> <p>5.3.1 Importancia y objetivos de la puesta a tierra.</p> <p>5.3.2 Componentes y continuidad eléctrica del circuito a tierra.</p> <p>5.3.3 Actividades de inspección y servicio a la puesta a tierra.</p> <p>5.4 Verificación de valores de la resistencia a tierra.</p> <p>5.4.1 Método de los tres puntos e instrumentos de medición.</p> <p>5.4.2 Interpretación de resultados</p> <p>5.4.3 Normatividad de los valores de resistencia a tierra.</p> <p>5.5 Mejoramiento de la resistencia a tierra.</p> <p>5.5.1 Mantenimiento de electrodos y pozos de puesta a tierra.</p> <p>5.5.2 Mejoramiento del terreno con bentonita y otros materiales.</p> <p>5.6 Seguridad en el mantenimiento eléctrico.</p> <p>5.6.1 Maniobras eléctricas, asegurado con candado y etiquetado.</p> <p>5.6.2 El riesgo eléctrico y su prevención.</p> <p>5.6.3 Shock eléctrico y primeros auxilios.</p> <p>5.7 Fuego eléctrico y su prevención.</p> <p>5.7.1 Conceptos generales sobre el fuego.</p> <p>5.7.2 Medios de combate contra incendio eléctrico.</p>
7	Control Supervisorio	<p>7.1 Diagrama a bloques del Control Supervisorio</p> <p>7.2 Equipo de comunicación</p> <p>7.3 Elaboración de base de datos</p> <p>7.4 Integración de base de datos</p> <p>7.5 Configuración del equipo de control</p> <p>7.6 Equipo de comunicación</p> <p>7.7 Prueba y recepción de puntos de control</p> <p>7.8 Entrega de puntos del control supervisorio al nivel superior.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tema 1. Introducción a Centrales Eléctricas</b>	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los principios básicos y los tipos de Centrales Eléctricas de acuerdo al uso de combustibles para la generación de energía y aplica lo adquirido.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Realiza comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y clasificar las Centrales Eléctricas en función de la energía primaria que utilizan para generar electricidad. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Hidroeléctrica. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Térmica Convencional. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Térmica de Ciclo Combinado. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Nuclear. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Eólica. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central Termoeléctrica Solar. Realiza visita a una instalación.</li> <li>• Conocer los principios básicos de operación y configuración de una Central de Biomasa. Realiza visita a una instalación.</li> </ul>
<b>Tema 2. Generalidades del Mantenimiento Eléctrico.</b>	
Competencias	Actividades de Aprendizaje



<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y aplica las diversas técnicas y metodologías para realizar el mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo de los circuitos eléctricos y componentes del sistema de Generación de la Central.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar las técnicas de mantenimiento de cada una de las herramientas, instrumentos, elementos de seguridad y protección personal y las aplica en prácticas.</li> <li>• Realizar cronograma de trabajo, organización del trabajo y tiempos estándares de las actividades relacionadas.</li> <li>• Llevar a cabo la lectura de manuales de instalación y reparación, diagramas eléctricos, lectura e interpretación de su simbología</li> <li>• Reglamentaciones sobre instalaciones, reparaciones y mantenimiento de equipos, importancia de su conocimiento y aplicación.</li> <li>• Planear de mantenimientos mayores.</li> </ul>
<b>Tema 3. Subestación Elevadora</b>	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica las diversas técnicas y metodologías para realizar el mantenimiento eléctrico a equipo primario de Subestaciones</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una descripción detallada de las partes y conjuntos que forman a los diversos transformadores de potencia, identificando claramente los conjuntos de devanados, núcleos magnéticos, medios de enfriamiento, accesorios e instrumentos de medición.</li> <li>• Elaborar una guía y formato para detallar las actividades de inspección a ser realizadas con el transformador en servicio y fuera de servicio.</li> <li>• Elaborar un programa de M.P. a un transformador, incluyendo las fechas y períodos más aptos para cada actividad</li> <li>• Realizar pruebas de aislamiento a devanado.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pruebas de factor de potencia a devanados y boquillas.</li> <li>• Realizar pruebas de corriente de excitación.</li> <li>• Realizar pruebas de relación de transformación (TTR).</li> <li>• Realizar pruebas de resistencia óhmica a devanados.</li> <li>• Realizar pruebas de impedancia.</li> <li>• Realizar pruebas de factor de potencia a boquillas.</li> <li>• Realizar pruebas de tap capacitivo a boquillas.</li> <li>• Realizar ajustes a instrumentos de medición de temperatura del transformador (ITA y TRO).</li> </ul>
<b>Tema 4. Mantenimiento mecánico y eléctrico a Maquinas de C.A. y C.D</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica las diversas técnicas para realizar el mantenimiento mecánico y eléctrico de motores y generadores de C.A. y C.D.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Adquiere conocimientos generales básicos</li> <li>• Realiza comunicación oral y escrita.</li> <li>• Adquiere habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>• Adquiere habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li> <li>• Soluciona problemas</li> <li>• Aprende a tomar decisiones.</li> <li>• Promueve el trabajo en equipo</li> <li>• Adquiere habilidades interpersonales</li> <li>• Adquiere compromiso ético</li> <li>• Posee capacidad de aplicar los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer el funcionamiento de máquinas síncronas y motores de inducción.</li> <li>• Identificar las partes y componentes de motores de C.A. que requieran actividades de inspección y servicio, para generar un programa de M.P., incluyendo el diseño de las guías de inspección y documentos de registro de mantenimiento.</li> <li>• Realizar pruebas de resistencia de aislamiento y factor de potencia a los devanados del estator de máquinas de C.A. y C.D.,</li> <li>• Registrar e interpreta los resultados, de pruebas realizadas de resistencia de aislamiento a rotores de armadura de C.D., incluyendo las de continuidad de espiras o de espira abierta.</li> <li>• Efectuar un resumen de características y especificaciones de los rodamientos y cojinetes empleados en maquinaria eléctrica, mostrando las correspondientes aplicaciones en baja, media y alta capacidad.</li> <li>• Estudiar la información y especificaciones de equipos de medición de vibración, sus</li> </ul>

<p>conocimientos en laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere habilidades de investigación</li> <li>• Posee capacidad de aprender</li> <li>• Adquiere capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> </ul>	<p>principios de medición e interpretación de resultados en el análisis de máquinas rotatorias eléctricas.</p>
<b>Tema 5. Mantenimiento a Equipo Primario y auxiliar</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce y aplica las diversas técnicas para realizar el mantenimiento eléctrico a equipo primario y equipo auxiliar de una Subestación de potencia.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer las características técnicas de interruptores de alta y media tensión.</li> <li>• Reconocer las características técnicas y aplicación del transformador de corriente.</li> <li>• Reconocer las características técnicas y aplicación del transformador de potencial.</li> <li>• Reconocer las características técnicas y aplicación de los diversos tipos de cuchillas.</li> <li>• Se realizan pruebas de resistencia de aislamiento.</li> <li>• Se realizan Pruebas de contacto (ducter).</li> <li>• Se realizan Pruebas de factor de potencia.</li> <li>• Se realizan pruebas de operación y simultaneidad.</li> <li>• Relevadores y dispositivos de protección.</li> <li>• Se realizan actividades de inspección y guías de M.P.</li> <li>• Se realizan pruebas de verificación de calibraciones y ajustes.</li> </ul>
<b>Tema 6. Mantenimiento eléctrico a sistemas de tierra y aspectos de seguridad</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora los requerimientos técnicos necesarios para instalar el sistema de tierras de una subestación.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar y efectuar una práctica de revisión del estado y continuidad de una instalación de puesta a tierra</li> <li>• Estudiar y realizar prácticas de medición de resistencia a bajo las condiciones asignadas por el docente, utilizando el medidor de resistencia de tierras y el</li> </ul>

<p>síntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> </ul>	<p>método de los tres puntos, evalúa los resultados y elabora el informe correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer un resumen documental sobre los procedimientos recomendados para la libranza de un circuito o equipo eléctrico de utilización de la energía sujeto a mantenimiento, insistiendo sobre su observancia obligada.</li> <li>• Realizar una práctica de primeros auxilios de atención a una persona bajo shock eléctrico.</li> <li>• Realizar un resumen documental de los sistemas de extinción de incendios, su clasificación y tipos de extintores, instalaciones portátiles y fijas, destacando en especial el conato de incendio por causas eléctricas.</li> </ul>
<b>Tema 7. Control Supervisorio</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora la base de datos del control supervisorio.</li> <li>• Realiza un ejercicio de entrega de puntos al nivel superior</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una práctica en donde se elabora e integran las bases de datos requeridas para el control supervisorio.</li> <li>• Realizar prácticas de recepción interna de los puntos de control, así como la entrega al nivel superior.</li> </ul>

fuentes diversas.	
-------------------	--

## 8. Prácticas

1. Demarcación de la zona de trabajo, según sea el ámbito en el que se realice, utilizando los elementos acorde a tal fin, y el control de acceso a la misma, respetando las normativas vigentes.
2. Visita a una Central Eléctrica de CFE para observar de cerca las características del equipo e instalaciones eléctricas, así como la realización de las pruebas y el equipo de medición correspondiente que lleven a cabo en el sitio, las libranzas y maniobras correspondientes y presentar un informe a discusión en clase.
3. La participación y asistencia en trabajos de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y de las instalaciones de suministro de las mismas; asistencia en diferentes tareas tales como preparación y disposición de materiales, herramientas e insumos, mantenimiento del orden y la limpieza en el lugar de trabajo; así también se ocupará del cuidado y mantenimiento básico de herramientas y maquinas.
4. La ejecución del mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y reparaciones de las instalaciones de suministro de las mismas, aplicando la normativa vigente realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos respetando las características reales de los puestos de trabajo.
5. La resolución de situaciones problematizadoras de reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas, componentes electromecánicos y de las instalaciones de suministro de las mismas, realizadas en ambientes de trabajo simulados a los efectos didácticos, respetando las características reales de los puestos de trabajo.
6. Medición de resistencia de aislamiento y factor de potencia a devanados de motores y transformadores.
7. Medición de rigidez dieléctrica para aceites de transformadores y uso del probador.
8. Medición de factor de potencia en devanados y boquillas de transformadores.
9. Medición de la resistencia de contacto de interruptores.
10. prueba de relación de vueltas (TTR) en devanados de transformadores.
11. Verificación de alineación mecánica entre dos máquinas y verificación de vibración a velocidad nominal empleando calibradores y medidores correspondientes.
12. Maniobras de extinción de un mini-incendio de materiales eléctricos y uso del equipo de extintores correspondientes.
13. Realiza simulacros de RCP a trabajador accidentado por descarga eléctrica de acuerdo a lineamientos establecidos en procedimiento de seguridad e higiene en el trabajo con uso de reglamentos cap.800 y cap.100 C.F.E.
14. Realiza prácticas de recepción interna de los puntos de control, así como la entrega

al nivel superior.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

- La evaluación debe ser un proceso continuo, dinámico y flexible enfocado a la generación de conocimientos sobre el aprendizaje, la práctica docente y el programa en sí mismo.
- Debe realizarse una evaluación diagnóstica al inicio del semestre para partir de saberes previos, expectativas e intereses que tengan los estudiantes.
- Durante el desarrollo del curso debe llevarse a cabo una evaluación formativa que permita retroalimentar el proceso de aprendizaje y establecer las estrategias para el logro de los objetivos establecidos.
- Al finalizar el curso debe realizarse una evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Para la evaluación se sugiere utilizar diferentes herramientas tales como: Ejercicios,

Reportes de búsqueda de información Portafolio del estudiante, Reporte de proyecto; Presentaciones.

## 11. Fuentes de información

- 1 Higgins L, , Lindley R., Mobley, y Wikoff D. (2008) Maintenance Engineering Handbook, (7ª Ed.). McGraw-Hill Professional.
- 2 Gill P. Electrical Power Equipment Maintenance and Testing, (2ª Ed.) CRC Press.
- 3 Enríquez H. G.. Pruebas y Mantenimiento a Equipos Eléctricos, Limusa.
- 4 Fernández C. M., García M. M. Técnicas para el Mantenimiento y Diagnóstico de Máquinas Eléctricas Rotativas. Marcombo.
- 5 Crespo M. A., Moreu De L. M., P.; Sánchez H. A. Ingeniería de Mantenimiento. Técnicas y métodos de aplicación a la fase operativa de los equipos. (1ª Ed.). Ediciones
- 6 Aenor. (2007) Procedimientos de pruebas de campo para equipos primarios de subestaciones de distribución. CFE
- 7 Procedimiento de seguridad e higiene en el trabajo cap.800. C.F.E.
- 8 Procedimiento de seguridad e higiene en el trabajo cap.100 C.F.E.
- 9 Procedimiento de seguridad e higiene en el trabajo cap.200. C.F.E.