



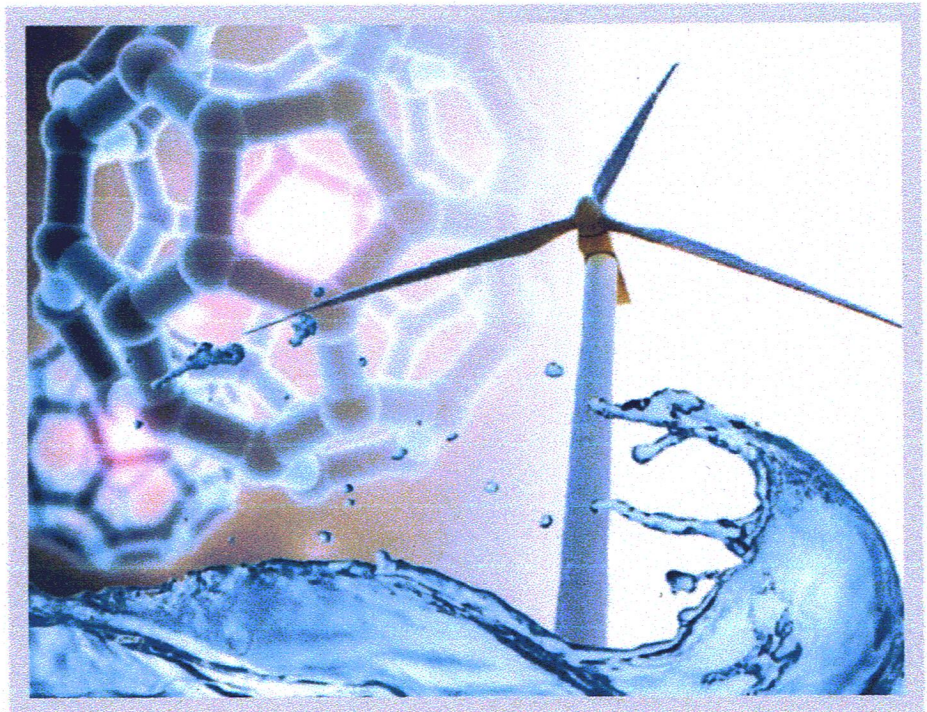
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ



**CUTonalá**  
Centro Universitario de Tonalá

---

## EQUIPOS ACCESORIOS Y PROTECCIÓN ELÉCTRICA



**Departamento de**  
**Ciencias Básicas, Aplicadas e Ingenierías**

---



División	Ingenierías e innovación tecnológica		
Departamento	Ciencias básicas, aplicadas e ingenierías		
Datos generales			
Nombre de la asignatura	Equipos, accesorios y protección eléctrica		
Nivel de formación	Superior	Clave de asignatura	14282
Prerrequisitos	14273 Circuitos eléctricos básicos. 14278 Circuitos eléctricos aplicados. 14293 Sistemas eléctricos. 14281 Generación y transformación de cargas eléctricas.	Área de formación	Básica particular obligatoria
Academia	Ingeniería eléctrica		
Modalidad	Presencial	Tipo de asignatura	Curso-taller
Carga horaria			
Teoría	60	Práctica	20
		Total	80
		Créditos	6
Trayectoria de la asignatura			
Este curso debe tomarse en los últimos semestres de la carrera, porque aplica los conocimientos adquiridos para el diseño de instalaciones eléctricas y selección de equipo, conforme a la normatividad vigente, preparando al próximo egresado para insertarse en el sector productivo para el desarrollo de proyectos energéticos.			

Contenido del programa	
<b>Presentación</b>	
<p>Desde que en 1878, Thomas Alba Edison empezó a trabajar en la generación y transmisión de energía eléctrica en corriente directa para el alumbrado público y posteriormente con Nicola Tesla con sus sistemas trifásicos en corriente alterna, ha sido necesario un diseñar sistemas de distribución y protección, adecuadamente coordinados, a fin de salvaguardar la integridad física de las personas y de los equipos, de tal forma que éstos operen dentro de los requerimientos y parámetros previstos.</p> <p>La Unidad de Aprendizaje Equipos, accesorios y protecciones eléctricas es una parte fundamental en la formación de los estudiantes en la licenciatura de Ingeniería en Energía del Centro Universitario de Tonalá, en función de que los conocimientos y competencias que se desarrollen en el alumno en relación al análisis del funcionamiento de los sistemas eléctricos dentro de los límites establecidos por las normativas correspondientes le permitirán operar y proteger de manera segura, los equipos de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica asegurando la integridad física de los usuarios, de los equipos y de la instalación, tanto de tecnologías renovables como convencionales.</p> <p>En el contenido de la Unidad de Aprendizaje, el participante encontrará la diversidad de equipos que intervienen en este proceso de la energía eléctrica, así como la normativa nacional e internacional que rigen los requisitos mínimos de seguridad en cuanto a protecciones eléctricas se refiere.</p>	
<b>Objetivo del programa</b>	
Al final del curso el Alumno será capaz de diseñar esquemas de protección para sistemas eléctricos tradicionales y con fuentes de energías renovables, tanto en corriente alterna como en corriente directa, con base en un estudio técnico-normativo de carácter nacional e internacional, tal que preserven la operatividad de los equipos así como la vida de los usuarios.	
<b>Contenido</b>	
<b>Contenido Temático</b>	

*[Handwritten signatures and marks in blue ink on the right margin of the document.]*



Unidad 1	Generalidades
Unidad 2	Descripción general de metodologías para el cálculo de protecciones eléctricas.
Unidad 3	Control clásico de motores
Contenido desarrollado	
Unidad 1	Generalidades
1.1	Introducción
1.1.1	Equipos a proteger
1.1.2	Tipos de fallas
1.1.3	Dispositivos de protección eléctrica. Características y funcionamiento.
1.2	Parámetros y estándares relacionados con la calidad de la energía eléctrica.
1.3	Normatividad aplicable a la protección de instalaciones eléctricas a nivel nacional e internacional.
1.4	NOM-001-SEDE-2012
1.5	Equipo de protección personal contra fallas eléctricas.
Unidad 2	Descripción general de metodologías para el cálculo de protecciones eléctricas.
2.1	Conceptos generales de las instalaciones eléctricas.
2.2	Simbología
2.3	Interpretación de planos eléctricos
2.4	Protección de circuitos derivados.
2.5	Protección de alimentadores.
2.6	Memoria técnica.
2.7	Protección de equipos. Generadores, motores, transformadores, barras, etc.
Unidad 3	Control clásico de motores
3.1	Introducción.
3.2	Diagramas de control y de fuerza
3.3	Simbología americana y europea
3.4	Diseño de diagramas de control y de fuerza
Unidad 4	Protección de sistemas eléctricos de potencia
4.1	Transformadores de instrumento
4.2	Relevadores de protección
4.3	Métodos de cálculo de corrientes de corto circuito
4.4	Método de las componentes simétricas
Actividades prácticas	
<p>Investigación y exposiciones.  Análisis de calidad de energía en centros de carga.  Diseño de circuitos derivados en edificios.  Proyecto: Diseño de instalación eléctrica de un área industrial. Memoria de cálculo y plano.  Diseño de diagramas de control y de fuerza de motores.  Prácticas de protecciones en el equipo de Smart Grid.</p>	

Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin of the page.

Criterios de evaluación	
<p><b>Primera evaluación 60%</b>            Examen departamental 15%            Exposición 10%            Lista de materiales 5%            Resúmenes 5%            Memoria técnica 15%            Plano 15%            Examen parcial 35%</p> <p><b>Segunda evaluación 40%</b>            Resúmenes 20%            Ejercicios control de motores 30%            Informe de prácticas 20%            Examen parcial oral 30%</p>	
Bibliografía	
Unidad 1	
Básica	<p>Corsi, S. (2015). <i>Voltage control and protection in electrical power systems</i>. Springer.</p> <p>Schavemaker, P., Van der Sluis, L. (2008). <i>Electrical Power System Essentials</i>. Wiley.</p> <p>Ortiz Salgado, L. A. (2012) <i>Norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)</i>. Diario oficial de la federación.</p> <p>Creus, A. Mangosio, J. (2011). <i>Seguridad e higiene en el trabajo - un enfoque integral</i>. Alfaomega grupo editor.</p>
Complementaria	<p><i>Curso de electrotécnica de la escuela profesional superior</i>, Vol. VI, M. B. Bahia, World Public Library Association , pp. 539-639.</p> <p>Ramírez, S., Vega de Kuyper, J. C. (2009). <i>Fuentes de energía, renovables y no renovables - aplicaciones</i>. Ed. Alfaomega grupo editor</p> <p>Becerra Chávez, J. Dolores (2015). <i>Planeación de sistemas de distribución de energía eléctrica con consideraciones de la calidad de la energía a los usuarios</i>. México: Instituto Politécnico Nacional (IPN), ESIME. Tesis de maestría en ingeniería eléctrica.</p> <p>Arellano Díaz, J. Rodríguez Cabrera, R. (2013). <i>Salud en el trabajo y seguridad industrial</i>. Ed. Alfaomega.</p>
Unidad 2	
Básica	<p>Enríquez Harper, G. (2014). <i>Instalaciones y sistemas eléctricos industriales</i>. Ed. Limusa, México.</p> <p>Ortiz Salgado, L. A. (2012). <i>Norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)</i>. Diario oficial de la federación.</p> <p>Barcón, S. (2012). <i>Calidad de la energía factor de potencia y filtrado de armónicas</i>. México McGraw-Hill.</p> <p>Schavemaker, P., Van der Sluis, L. (2008). <i>Electrical Power System Essentials</i>. Wiley.</p>
Complementaria	<p>Short, T. A. (2014). <i>Electric power distribution handbook</i>. Florida CRC Press .</p> <p>Enríquez Harper, G. (2006). <i>El ABC de la calidad de la energía eléctrica</i>. México Limusa 2001 reimpr. 2006.</p> <p>Arce Bayardo, H. S. (2010). <i>Edificación y construcción patologías comunes</i>. México. Editorial Universitaria.</p>



	Lozano González, R. (c1997). <i>Protecciones de sistemas eléctricos de potencia</i> . Xalapa, Ver. Universidad Veracruzana.
Unidad 3	
Básica	Ortiz Salgado, L. A. (2012). <i>Norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)</i> . Diario oficial de la federación. Miller, R. (c2014). <i>Industrial electricity and motor controls</i> . New York, McGraw Hill. Wildi, T. (2007). <i>Máquinas eléctricas y sistemas de potencia</i> . Ed. 6, Pearson education. Miller, Rex; Miller, Mark. (2013). <i>Industrial Electricity and Motor Controls</i> , Second Edition. McGraw-Hill Professional. Citado 26 noviembre 2016, de < <a href="http://www.myilibrary.com?ID=513934">http://www.myilibrary.com?ID=513934</a> >
Complementaria	Enríquez Haper, G. (c2002). <i>Fundamentos de control de motores eléctricos en la industria</i> . México, Ed. Limusa. Acevez Razo, J. V. et al. (2007). <i>Tablero didáctico de control secuencial para motores eléctricos C.A.</i> Tesis de licenciatura en ingeniería electromecánica. Guadalajara, Jalisco. Martínez Basurto, C. M. (2005). <i>Renovación y automatización del centro de control de motores del laboratorio de electricidad del CUCEI</i> . Guadalajara, Jalisco. Enríquez Harper, G. (c2002, reimp. 2008). <i>El ABC del control electrónico de las máquinas eléctricas</i> . México, Ed. Limusa.
Unidad 4	
Básica	Vázquez E., Conde A. (2012) <i>Protección de sistemas eléctricos de potencia</i> . Editorial EAE
Complementaria	Mujal Rosas, R. M. (2009). <i>Protección de sistemas eléctricos de potencia</i> . Ediciones UPC
Recursos de apoyo	
<p><u>Páginas web.</u>  <a href="http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html">http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html</a>  <a href="http://www.renovables.gob.mx/res/1657/2195.pdf">http://www.renovables.gob.mx/res/1657/2195.pdf</a>  <a href="http://www.cre.gob.mx/documento/1528.pdf">http://www.cre.gob.mx/documento/1528.pdf</a>  <a href="http://www.erico.com/catalog/literature/E659B-EUSP.pdf">http://www.erico.com/catalog/literature/E659B-EUSP.pdf</a>  <a href="http://ocw.uis.edu.co/ingenieria-electrica/protecciones-electricas/material-de-clase-1/libroproteccionesgcc.pdf">http://ocw.uis.edu.co/ingenieria-electrica/protecciones-electricas/material-de-clase-1/libroproteccionesgcc.pdf</a></p> <p><u>Otros</u>  NORMA Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo  NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 24-XI-2008.  NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. D.O.F. 9-XII-2008.  NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 7-XI-2008.  NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad. D.O.F. 29-XII-2011.  Especificación CFE G0100-04. Interconexión a la red eléctrica de baja tensión de sistemas fotovoltaicos con capacidad hasta 30 kW.</p>	
Perfil del profesor	

Fomenta el aprendizaje auto dirigido en sus alumnos para el desarrollo de la competencia de la UA.

Para esto, el docente deberá tener formación en el área de la ingeniería eléctrica, de preferencia con posgrado, así como contar con habilidades pedagógicas.

Nombre de los profesores que imparten la materia

Nombre Dr. Alberto Coronado Mendoza

Código 2954612

Nombre

Código

Lugar y fecha de aprobación

Colegio departamental. Tonalá, Jalisco, 24 de julio de 2017.

Instancias que aprobaron el programa

Academia Ingeniería eléctrica

Colegio departamental Ciencias básicas, aplicadas e ingenierías

Fecha de elaboración	12/jul/2015	Fecha de revisión	19/julio/2017	Revisión No.	4
----------------------	-------------	-------------------	---------------	--------------	---