

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Circuitos Eléctricos
<b>Clave de la asignatura:</b>	AEM-1795
<b>SATCA<sup>1</sup></b>	2-4-6
<b>Carrera:</b>	Profesional Asociado en Energías Renovables y Profesional Asociado en Energía Eléctrica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura.

Aporta al perfil del Profesional Asociado en Energía Eléctrica y Energías Renovables el conocimiento de la metrología eléctrica y utilización de equipos de medición, los elementos básicos de un circuito eléctrico y las técnicas básicas de análisis de circuitos eléctricos.

La asignatura se enfoca en la formación de un Profesional Asociado en Energía Eléctrica y Energías Renovables para proporcionarle las herramientas necesarias para atender las necesidades de la industria en los ámbitos de la generación, transmisión, distribución, comercialización de la energía eléctrica.

La asignatura se relaciona de manera directa con electricidad y magnetismo, matemáticas aplicadas I y II, así como con las leyes, Ohm, y Kirchhoff, sin olvidar los conocimientos de metrología eléctrica.

Aporta al perfil del Profesional Asociado habilidades para la realización de medición de variables eléctricas presentes en los circuitos eléctricos, así como realizar cálculos simples referentes a circuitos eléctricos para su aplicación en los diferentes aspectos de la industria eléctrica.

### Intención didáctica

La asignatura proporciona los pilares de los conocimientos en los que se sustenta esta especialidad en energía eléctrica y energías renovables del Profesional Asociado, se divide en cinco temas, el primer tema aporta el conocimiento de las mediciones eléctricas y de los equipos que miden las variables eléctricas.

En el segundo tema se describen las magnitudes eléctricas fundamentales y las características de los elementos básicos que componen a un circuito eléctrico como los son las resistencias y las fuentes de tensión y de corriente.

En el tercer tema se proporcionan las herramientas necesarias para el análisis básico de circuitos eléctricos. En este tema se sugiere que el docente no pierda de vista que se trata de un profesionista asociado.

El conocimiento de los fasores se adquiere en el cuarto tema, con el fin de entender las herramientas virtuales que se utilizarán.

Finalmente, el quinto tema aborda las características, elementos y variables eléctricas de los circuitos trifásicos.

La manera en que el docente debe impartir la asignatura es de manera conceptual exponiendo los temas de manera sencilla, así mismo debe considerar la realización de prácticas empleando simuladores, equipo de laboratorio, y programar prácticas a diversas empresas para que les sea factible la adquisición del conocimiento de manera adecuada.

Las competencias genéricas que se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de esta asignación son: Capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para organizar y planificar el tiempo, capacidad de comunicación oral y escrita, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, capacidad de aprender y actualizarse permanentemente., capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma., compromiso con la calidad.

### 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>Mide magnitudes eléctricas básicas como lo son resistencia, tensión y corriente en circuitos eléctricos. Determina el valor óhmico de las resistencias.</li> <li>Aplica las leyes de Kirchhoff y Ohm, y métodos para analizar y resolver circuitos eléctricos, comprobando las respuestas con apoyo de software de simulación.</li> <li>Conoce los términos de notación fasorial y comenta los resultados obtenidos de las herramientas de simulación virtuales.</li> <li>Realiza cálculos simples de las tensiones, corrientes y potencias en los sistemas trifásicos, así como realiza ejercicios de corrección del factor de potencia en una instalación industrial trifásica y comprueba los cálculos con simulación electrónica.</li> </ul>

#### 5. Competencias Previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce las leyes de Kirchhoff y Ohm y las aplica.</li> <li>Comprende los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales de la Electricidad y Magnetismo y los aplica a lo largo de la asignatura</li> <li>Conoce el uso de software para solución de problemas básicos de matemáticas aplicadas I y II.</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Mediciones y pruebas a equipo eléctrico	1.1 Reconocimiento de instrumentos de medición para equipos eléctricos (voltímetro, amperímetro, wattmetro, etc.) 1.2 Ajuste y calibración de los principales instrumentos de medición eléctricos 1.3 Mediciones de variables eléctricas en circuitos monofásicos. 1.4 Aterrizaje de equipos eléctricos. 1.5 Componentes y continuidad eléctrica del circuito a tierra 1.6 Interpretación y obtención de mediciones. 1.7 Seguridad en mediciones de circuitos eléctricos.

2	Componentes básicos y circuitos eléctricos	<p>2.1 Introducción a los circuitos eléctricos (importancia y seguridad)</p> <p>2.2 Sistemas de unidades eléctricas y prefijos</p> <p>2.3 Carga, corriente, tensión y potencia (conceptos).</p> <p>2.4 Tipos de señales (alterna, directa, pulsante, continua, etc)</p> <p>2.5 Fuentes de tensión y de corriente (independientes, dependientes, ejemplos físicos, combinación de fuentes serie-paralelo).</p> <p>2.6 Redes de circuitos (definición y ejemplos).</p> <p>2.7 Resistores y sus propiedades (resistencia, conductancia, resistividad, código de colores, calibre de conductores y su resistencia, efecto con la temperatura).</p> <p>2.8 Concepto de Ley de Ohm</p> <p>2.9 Leyes de Kirchhoff (conceptos de nodos, mallas, elevaciones de potencial, caídas de potencial).</p>
3	Métodos de análisis de circuitos	<p>3.1 Circuitos en serie y paralelo</p> <p>3.2 Análisis de mallas</p> <p>3.3 Análisis de nodos</p> <p>3.4 Teorema de Superposición</p> <p>3.5 Teorema de Thevenin</p> <p>3.6 Teorema de Norton</p> <p>3.7 Simulación electrónica de circuitos eléctricos</p>
4	Notación fasorial de circuitos eléctricos	<p>4.1 Representación y operaciones con números complejos.</p> <p>4.2 Conceptos de impedancia, reactancia inductiva, reactancia capacitiva e impedancia compleja.</p> <p>4.3 Notación fasorial.</p> <p>4.4 Análisis de circuitos en CA.</p> <p>4.5 Potencia activa, reactiva, aparente y factor de potencia.</p> <p>4.6 Medición de potencias y de factor de potencia monofásico.</p>

5	Circuitos trifásicos.	<p>5.1 Generación de CA trifásica.</p> <p>5.2 Circuitos trifásicos con cargas balanceadas en estrella y delta.</p> <p>5.3 Circuitos trifásicos con cargas desbalanceadas en estrella y delta.</p> <p>5.4 Potencia real, reactiva y aparente trifásica.</p> <p>5.5 Potencia compleja y triángulo de potencias.</p> <p>5.6 Corrección del factor de potencia.</p> <p>5.7 Medición de potencia en circuitos trifásicos.</p>
---	-----------------------	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Mediciones y pruebas a equipo eléctrico	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza instrumentos de medición necesarios para medir las diferentes variables eléctricas en un circuito eléctrico aplicándolo en prácticas de laboratorio y en prácticas empleando simuladores.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de 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>Operar el equipo de medición identificando sus escalas, rangos y variables a medir y conocer sus características.</li> <li>El estudiante elaborará un reporte de la como se realiza el aterrizaje de equipo eléctrico.</li> <li>Para comprender la importancia de la seguridad al trabajar con energía eléctrica y la medición de las variables eléctricas, los estudiantes elaboraran un ensayo de los estándares de seguridad y/o NOM vigentes.</li> <li>Exposiciones por parte del docente.</li> </ul>

Tema 2. Componentes básicos y circuitos eléctricos	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los circuitos eléctricos según sus componentes, topología y características y los aplica en prácticas con simulador.</li> <li>Conoce las leyes de Ohm y Kirchhoff y conceptos asociados a las mismas y aplicarlos en resolución de problemas sencillos.</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>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>Determinar, en su entorno, problemas relacionados con el análisis de circuitos.</li> <li>Investigar en distintas fuentes los elementos que suministran que consumen energía eléctrica.</li> <li>Inspeccionar los circuitos eléctricos y electrónicos de diversos dispositivos con el fin de identificar el valor de todos los elementos resistivos que los integran a partir del código de colores y otros métodos de identificación utilizados a nivel industrial.</li> <li>Verificar experimentalmente las leyes de Ohm y de Kirchhoff.</li> <li>Investigar en diferentes fuentes de información, la naturaleza y aplicación de las fuentes dependientes e independientes.</li> <li>Comprobar la equivalencia de la combinación de elementos resistivos a través de prácticas.</li> </ul>
Tema 3. Métodos de análisis de circuitos	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de circuitos eléctricos identificando en qué casos se emplea las técnicas de nodos, y en cuales se utiliza la técnica de mallas.</li> <li>Conoce el uso de los teoremas para solución de circuitos e identifica en qué casos es conveniente usarlos.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del docente mostrando el procedimiento de solución de circuitos eléctricos.</li> <li>Aplicar, el método de mallas, método de nodos al análisis de circuitos.</li> <li>Formar grupos de trabajo para discutir ampliamente los teoremas de superposición, Thevenin y Norton y su aplicación en la solución de problemas de análisis de circuitos.</li> <li>Verificar experimentalmente los</li> </ul>

<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>teoremas de superposición, Thevenin y Norton.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El docente expone los diversos métodos de circuitos eléctricos con el fin de que el estudiante sea capaz de identificar la técnica de análisis más práctica para cada tipo de circuito.</li> <li>• Verificar la aplicación de los teoremas de redes eléctricas utilizando software de simulación.</li> </ul>
<b>Tema 4. Notación fasorial de circuitos eléctricos</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las representaciones matemáticas de elementos de un circuito, así como comprender y medir las potencias eléctricas en circuitos eléctricos trifásicos, y aplicar lo adquirido llevando a cabo mediciones en laboratorio.</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>• Estudiar y comprender los diferentes tipos de generación de CA.</li> <li>• Realiza prácticas llevando a cabo diferentes conexiones de cargas en circuitos eléctricos trifásicos.</li> <li>• Resuelve problemas de circuitos eléctricos de corriente alterna simple empleando lo adquirido en la unidad 3.</li> <li>• Lleva a cabo medición de potencia en circuitos trifásicos de CA en práctica de laboratorio.</li> </ul>



Tema 5. Circuitos trifásicos	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comenta el comportamiento de los circuitos eléctricos en distintos tipos de operación a través de la medición de variables eléctricas que permitan conocer la potencia eléctrica.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conectar circuitos eléctricos trifásicos con cargas balanceadas y desbalanceadas en estrella y delta.</li> <li>Analizar de manera teórica y practica la potencia real, reactiva y aparente en circuitos trifásicos.</li> <li>Medir la potencia real, reactiva y aparente de los elementos de circuitos trifásicos reales.</li> <li>Medición y corrección del factor de potencia en circuitos eléctricos de CA.</li> <li>Exposiciones por parte del docente.</li> </ul>

## 8. Prácticas

<ol style="list-style-type: none"> <li>Medición de los parámetros de una señal senoidal (voltaje, frecuencia, amplitud)</li> <li>Medición de factor de potencia en circuitos eléctricos trifásicos y monofásicos</li> <li>Medición de polaridad en un transformador de CA.</li> <li>Conexión de circuitos eléctricos trifásicos con distintos tipos de carga.</li> <li>Medición y corrección de factor de potencia en circuitos eléctricos trifásicos.</li> </ol>
---

## 9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fundamentación:</b> 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.</li> <li><b>Planeación:</b> 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 comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el</li> </ul>
---



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. Hayt Jr, W. H., Kemmerly J. E., Durbin S. M. (2012). Análisis de Circuitos en Ingeniería. (8ª Ed). Mc. Graw Hill.
2. Irwin J. D., Nelms R. M. (2010). Basic Engineering Circuit Analysis. (10ª Ed.). John Wiley&Sons.
3. Boylestad, R. L. (2010). Introducción al Análisis de Circuitos. (12ª Ed.). Pearson. Educación de México
4. Alexander C. K., Sadiku M. N. O. (2006). Fundamentos de Circuitos Eléctricos.. McGraw Hill. Inc.
5. Dorf R. C., Svoboda J. A. (2010). Introduction to Electric Circuits. (8ª Ed.). John Wiley&Sons.
6. Johnson, Johnson (1991) Analisis Basico de circuitos eléctricos (4 edicion) Mc Graw Hill
7. Mahmood N. y Edminister J. A. (2011). Electric Circuits. Schaum's Easy Outline of Electric Circuits. (5ª Ed.). McGraw Hill.
8. Bird, J. (2010). Electrical Circuit Theory and Technology. (4ª Ed.). Newnes.

9. Okyere A. J. (2010) PSPICE and MATLAB for Electronics (2ª Ed.). CRC.
10. Nilsson J. W., Riedel. A. S. (2009). Circuitos Eléctricos.(7ª Ed.). Prentice Hall..
11. Technology Suite. Recuperado de [http://mathonweb.com/technology\\_suite.htm](http://mathonweb.com/technology_suite.htm)
12. Transitorios eléctricos de segundo orden. Aula Moisan.
13. Java Applets: <http://www.aulamoisan.com/software-moisan/transitorios2>