



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Circuitos Eléctricos
<b>Clave de la asignatura:</b>	SEF-2303
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Semiconductores

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico e Ingeniero en Semiconductores la capacidad para analizar, simular y construir circuitos eléctricos de corriente directa y alterna, para su uso posterior en sistemas eléctricos, electrónicos y de control en procesos industriales.

La asignatura es columna vertebral de toda la rama eléctrica y electrónica de la Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Semiconductores, y ofrece el conocimiento de diversos métodos de análisis y simulación de circuitos eléctricos para determinar su comportamiento. En el proceso de análisis, temas como ley de Ohm, Kirchhoff, Thevenin, Norton, superposición y otros más son considerados, contemplando los enfoques de análisis de corriente directa y corriente alterna (fasores) en el comportamiento de los circuitos.

También, se relaciona con la materia de Electromagnetismo, en los subtemas de corriente eléctrica, campo magnético e inducción magnética considerando las leyes que los rigen. Con la asignatura de Ecuaciones Diferenciales en el Tema de Ecuaciones diferenciales de primer orden y orden superior. A su vez, aporta saberes previos para la asignatura de Máquinas Eléctricas en los subtemas de Transformadores, Motores de corriente alterna y máquinas síncronas. en los temas de ondas electromagnéticas, líneas de transmisión y antenas. Con la materia de Diodos y Transistores en los temas de transistor de unión bipolar y transistores de efecto de campo.

### Intención didáctica

Los temas y contenidos que integran esta asignatura se han seleccionado para que el estudiante pueda lograr hacer el análisis, simulación e implementación de circuitos básicos de corriente directa y corriente alterna.

En el Tema 1, se aborda el estudio de los conceptos básicos de los elementos que integran los circuitos eléctricos y de las leyes fundamentales que le permiten resolver circuitos eléctricos sencillos que sentarán las bases para el estudio de los temas posteriores.

El Tema 2, comprende el estudio de las técnicas que le permiten realizar el análisis de circuitos eléctricos de corriente directa y de la aplicabilidad de los diferentes enfoques de análisis que incluyen el análisis por mallas, nodos, transformación de fuentes, superposición, Thevenin, Norton y máxima transferencia de potencia. Adicionalmente se considera el análisis del

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



comportamiento de los circuitos RC, RL y RLC; y a partir del uso de las ecuaciones diferenciales que resultan de la aplicación de las leyes eléctricas a estos circuitos, se obtiene la respuesta natural y la respuesta forzada.

El Tema 3 inicia con el estudio de las características de las señales senoidales y del concepto de fasor como una herramienta que permite representar las señales involucradas como vectores y establecer el concepto de impedancias para el estudio de los circuitos de corriente alterna. Posteriormente se aborda el estudio de la aplicación de las técnicas de análisis de circuitos de corriente alterna.

En el Tema 4, se realiza un estudio del análisis de potencia en circuitos monofásicos y trifásicos, donde se incluye la descripción de la potencia compleja (potencia media, potencia reactiva, potencia aparente) así como su manejo. También se considera hacer un estudio de las cargas eléctricas en estrella y delta, balanceadas y desbalanceadas.

El énfasis fundamental de la asignatura es brindar el conocimiento existente en el estudio de las técnicas de análisis de circuitos eléctricos y preparar al estudiante para el estudio de las materias posteriores.

Se pretende que en todo momento se involucre a los estudiantes para que desarrollen las competencias de búsqueda y análisis de información, trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos en la solución de ejercicios tanto escritos como prácticos.

Es importante que, durante el desarrollo del curso, en todos los temas, el docente fomente el papel activo de los estudiantes para desarrollar los temas, resolver ejercicios en el aula y fuera de ella, utilice el software disponible para simular y comprobar los resultados, así como desarrolle las prácticas propuestas.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México, del 24 al 28 de abril de 2023.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Ciudad Madero, Irapuato, Matamoros y Purísima del Rincón.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Semiconductores.
Tecnológico Nacional de México, del 22 al 24 de mayo de 2023.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Ciudad Madero, Irapuato, Matamoros y Purísima del Rincón.	Reunión Nacional de Consolidación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Semiconductores.

### 4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

2 de 8



**Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura**

Analiza, simula e implementa circuitos eléctricos de corriente directa y alterna con elementos pasivos y activos lineales (fuentes lineales) para su aplicación en sistemas eléctricos y electrónicos.

**5. Saberes, habilidades y destrezas previas**

- Aplica los conceptos básicos de las leyes y principios fundamentales del Electromagnetismo, para la solución de problemas reales.
- Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial de primer orden y de orden superior que describe un proceso dinámico para predecir su comportamiento en función de los parámetros de los elementos eléctricos y electrónicos.
- Resuelve sistemas de ecuaciones lineales para conocer los valores de las variables linealmente independientes.
- Selecciona y utiliza adecuadamente los diferentes instrumentos y/o equipos básicos y especiales para medición de los diferentes parámetros eléctricos.

**6. Temario**

No .	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos de circuitos eléctricos	1.1. Elementos de circuitos básicos 1.2. Leyes fundamentales 1.2.1. Ley de Ohm 1.2.2. Leyes de Kirchhoff 1.3. Divisor de corriente y divisor de voltaje 1.4. Simplificación de circuitos serie, paralelo, serie-paralelo y transformaciones estrella - delta. 1.5. Implementación física y Simulación de circuitos básicos con software.
2	Técnicas de análisis de circuitos de CD	2.1. Análisis de mallas y nodos 2.2. Transformación de fuentes 2.3. Teorema de superposición 2.4. Teorema de Thevenin y Norton. 2.5. Teorema de máxima transferencia de potencia. 2.6. Simulación de circuitos resistivos 2.7. Inductancia y capacitancia 2.7.1. Circuitos RLC serie y paralelo 2.8. Análisis de transitorios de circuitos RL.



		<p>2.9. Análisis de transitorios de circuitos RC. 2.10. Análisis de transitorios de circuitos RLC. 2.11. Simulación de circuitos RL, RC y RLC</p>
3	Técnicas de análisis de circuitos de CA	<p>3.1. Características de la onda senoidal 3.2. Concepto de fasor y diagramas fasoriales 3.3. Concepto de impedancia y admitancia. 3.4. Análisis de mallas y nodos 3.5. Teorema de superposición. 3.6. Teorema de Thevenin y Norton 3.7. Teorema de máxima transferencia de potencia 3.8. Simulación de circuitos de CA.</p>
4	Análisis de potencia de circuitos monofásicos y trifásicos	<p>4.1. Potencia monofásica compleja (potencia media, potencia reactiva, potencia aparente). 4.2. Factor de potencia, triángulo de potencias y corrección del factor de potencia. 4.3. Análisis de redes eléctricas por el método de potencias. 4.4. Fuente trifásica 4.5. Cargas delta y estrella</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Conceptos Básicos de circuitos Eléctricos	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Comprende los conceptos básicos y las leyes que definen los elementos de circuito y el comportamiento de circuitos eléctricos para la simulación e implementación de circuitos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>Trabajo en equipo</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar sobre los conceptos carga, corriente, voltaje, potencia, resistencia, inductancia y capacitancia.</li> <li>En plenaria debatir las definiciones obtenidas y concluir con una propia definición del grupo.</li> <li>Investigar las leyes de Ohm y de Kirchhoff</li> <li>En equipo comparan los enunciados y construyen su propio enunciado.</li> <li>Aplicar las leyes de Ohm y de Kirchhoff a la solución de circuito serie y paralelo para obtener la fórmula del divisor de tensión y divisor de corriente.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar las técnicas de simplificación de circuitos para el cálculo de resistencia equivalente en diferentes circuitos.</li> <li>● Utilizar software de simulación (livewire, Pspice, Multisim, orcad, proteus, crocodile clips, tina, etc).</li> <li>● Implementar circuitos en el laboratorio y comprobar su funcionamiento.</li> </ul>
<b>2. Técnicas de análisis de circuitos de CD</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Aplica los diferentes métodos y técnicas de análisis para la solución de problemas de circuitos eléctricos en CD.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar el método de mallas y nodos en la solución de circuitos de CD.</li> <li>● Aplicar el concepto de transformación de fuentes para la simplificación de circuitos</li> <li>● Resolver ejercicios aplicando los Teoremas de Superposición, Thevenin y Norton para la simplificación y solución de circuitos de corriente directa.</li> <li>● Determinar las condiciones para la máxima transferencia de potencia.</li> <li>● Interpretar resultados de circuitos analizados, modelados y simulados.</li> <li>● Implementar y demostrar el comportamiento de los circuitos eléctricos prácticamente.</li> <li>● Investigar las características de la función escalón y la función exponencial decreciente.</li> <li>● Analizar la respuesta transitoria en circuitos RL, RC, RLC.</li> <li>● Interpretar resultados de circuitos analizados, modelados y simulados.</li> <li>● Implementar y demostrar el comportamiento de los circuitos RL, RC y RLC de manera práctica.</li> </ul>
<b>3. Técnicas de análisis de circuitos de CA</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Aplica los diferentes métodos y técnicas de análisis para la solución de problemas de circuitos eléctricos en CA.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar de las características de la onda senoidal (amplitud, frecuencia, periodo, valor eficaz, ángulo de fase, valor promedio, valor pico a pico)</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar el concepto fasor y su aplicación para transformar las señales senoidales a fasores y de fasores a senoidales.</li> <li>• Comprobar que las leyes de Kirchhoff con señales senoidales se cumplen con fasores.</li> <li>• Investigar los conceptos de impedancia y admitancia</li> <li>• Resolver circuitos simples de CA aplicando fasores, impedancias y admitancias.</li> <li>• Utilizar software de simulación (livewire, Pspice, Multisim, orcad, proteus, crocodile clips, tina, etc).</li> <li>• Implementar circuitos en el laboratorio y comprueba su funcionamiento</li> <li>• Simplificar circuitos RLC serie paralelo</li> <li>• Aplicar métodos de mallas, nodos, así como los teoremas de superposición, de Thevenin y Norton a la solución de circuitos de CA</li> <li>• Utilizar software de simulación (livewire, Pspice, Multisim, orcad, proteus, crocodile clips, tina, etc).</li> <li>• Implementar circuitos en el laboratorio y comprobar su funcionamiento.</li> </ul>
<b>4. Análisis de potencia de circuito monofásico y trifásicos</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Aplica las técnicas de análisis de potencia eléctrica a la solución de problemas de circuitos monofásicos y trifásicos aplicados en su profesión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los conceptos de potencia media, potencia reactiva, potencia aparente.</li> <li>• Definir el factor de potencia y elaborar el triángulo de potencias para el cálculo y corrección de factor de potencia.</li> <li>• Analizar sistemas de redes eléctricas por el método de potencias.</li> <li>• Analizar sistemas trifásicos y los diferentes tipos de conexión (estrella y delta).</li> <li>• Conectar circuitos estrella – delta, analizando si el sistema está balanceado o desbalanceado.</li> </ul>



## 8. Práctica(s)

- Descripción de un software simulador de circuitos.
- El Resistor o Resistencia y la ley de Ohm.
- El Multímetro digital, medición de voltaje y corriente.
- Simplificar circuitos serie, paralelo, serie-paralelo y transformaciones estrella-delta.
- Leyes de Voltajes y de Corrientes de Kirchhoff, Divisor de Voltaje y de Corriente.
- Análisis de Mallas y Nodos para CD.
- Superposición y Máxima Transferencia de Potencia.
- Teoremas de Thevenin y Norton.
- El Osciloscopio y el Generador de Funciones.
- Construir un circuito RLC y calcular las señales transitorias para una configuración serie y paralelo y comprobar los resultados con osciloscopio y Multímetro.
- Características de una Onda senoidal.
- Impedancias de: inductancia, capacitor y resistencia.
- Análisis de Mallas y Nodos para CA.
- Medición de Potencia.
- Medición de Potencia Trifásica.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(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 los saberes, habilidades y destrezas 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”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Problemario
- Examen
- Mapas mentales
- Reportes de prácticas
- Rúbrica
- Exposiciones orales.
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

## 11. Referencias

Charles K, A. y Matteu S. (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos*, México. DF: McGraw- Hill interamericana.

Floyd Thomas L. (2007). *Principios de Circuitos Eléctricos*, 8ª. Edición. Pearson Prentice Hall, México

Boleystad Robert. (2009) *Electrónica Teoría de Circuitos*, 5ª. Edición, Prentice Hall

William, Hyatt., Jack, Kemmerly., Steven, Durbin. (2012) *Análisis de circuitos en ingeniería*, México, Mc Graw-Hill

Robbins H. A y Miller C.W. (2010). *Análisis de circuitos teoría y práctica*, 4ª Edición. Cengage Learning.

James, W.N (2006). *Circuitos Electricos*, Mexico, Pearson.