



Guía para el profesor

Ingeniería Eléctrica

EL13101



Información general del curso	1
Certificados	1
Certificado en Ingeniería Eléctrica	2
Metodología	3
Temario	4
Recursos especiales.....	7
Evaluación.....	8
Notas de enseñanza	10
Evidencia.....	19
Bibliografía y recursos especiales	32
Tips importantes.....	32

Información general del curso

Modalidades

- Clave banner: EL13101
- Modalidad: Semestral

Competencias del curso

La competencia específica que el participante habrá de obtener al aprobar satisfactoriamente el curso de Ingeniería Eléctrica en toda su extensión es la siguiente:

Utiliza técnicas generales para el análisis, solución e implementación de circuitos eléctricos en el dominio del tiempo y de la frecuencia.



Certificados



Certificado en Ingeniería Eléctrica

En este curso analizarás circuitos eléctricos en el dominio del tiempo y la frecuencia, así como los sistemas monofásicos de uso doméstico. Durante el mismo, tendrás la oportunidad de realizar prácticas en el laboratorio y podrás utilizar un simulador de circuitos.

Podrás proponer técnicas conocidas para resolver problemas y comprobar si la solución concuerda con lo planteado.



Metodología

Actividades

Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Canvas en la fecha indicada. Si las actividades se realizaron en forma física ("a mano"), deberán ser digitalizadas para enviarlas a través de dicha plataforma.

Evidencias

A través de ellas el participante demostrará la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades que obtendrá a lo largo de los temas revisados en el curso. Es importante revisar la agenda del curso, pues la mayoría de las evidencias requieren entregas de avances que los alumnos tienen que realizar conforme avanza el periodo académico. Los detalles de las evidencias pueden ser consultados en la última sección de este documento.

Mi curso > Desplazarse hacia abajo en la página -> Evidencia, como se muestra enseguida:

The screenshot shows the Canvas LMS interface for the course 'EL13101 Ingeniería eléctrica'. The navigation menu includes 'Módulo 1: Técnicas de análisis de circuitos eléctricos', 'Introducción del módulo', 'Para aprender más', and 'Bibliografía'. A green callout box says 'Haz clic en la imagen para acceder al contenido del tema.' Below the menu is a video player showing a close-up of a dial with numbers 0, 10, and 100. The video title is 'Tema 1: Conceptos básicos'. A red arrow points to a light blue box labeled 'Evidencia 1' with the text: 'Revisa las **instrucciones** para desarrollar la evidencia del módulo.'


Temario

Tema 1	Conceptos básicos
1.1	Carga, corriente, voltaje y potencia
1.2	Fuentes de voltaje y corriente
1.3	Red, circuito, elemento de circuito, ley de Ohm y las conexiones de circuitos
Tema 2	Leyes fundamentales de circuitos eléctricos
2.1	Definiciones de circuito, nodo, rama, red, trayectoria, lazo, malla
2.2	Elementos de circuito y la ley de Ohm
2.3	Leyes de Kirchoff de voltaje (KVL) y Corriente (KCL)
Tema 3	Método de nodos y mallas
3.1	Análisis de circuitos de un par de nodos y su generalización
3.2	Análisis de circuitos de un solo lazo y su generalización
3.3	Concepto de supernodo y supermalla
Tema 4	Introducción a las proyecciones y cotas del dibujo
4.1	Cálculo del voltaje y resistencia de Thévenin
4.2	Cálculo de la corriente y resistencia de Norton
4.3	Análisis de circuitos con fuentes dependientes para obtener su equivalente de Thévenin o Norton
Tema 5	Análisis de circuitos RL, RC y RLC
5.1	Definición del capacitor e inductor
5.2	Respuesta natural para circuitos RL y RC
5.3	Respuesta natural para circuitos RLC
Tema 6	La función forzada senoidal
6.1	Características de la onda senoidal
6.2	Conceptos de adelanto y atraso
6.3	Respuesta forzada a funciones senoidales

Tema 7	La función forzada compleja
7.1	Respuesta forzada a funciones complejas
7.2	Linealidad
7.3	Definición de fasor
Tema 8	Relaciones fasoriales de voltaje y corriente
8.1	Relación de fasor para R, L y C
8.2	Definición de impedancia y admitancia
8.3	Leyes de Kirchoff de voltaje y Corriente utilizando fasores
Tema 9	Nodos utilizando fasores
9.1	Análisis de nodos utilizando fasores
9.2	Definición generalizada del método de nodos utilizando fasores
9.3	Aplicaciones del análisis de nodos
Tema 10	Mallas utilizando fasores
10.1	Análisis de una sola malla utilizando fasores
10.2	Definición generalizada del método de mallas utilizando fasores
10.3	Aplicaciones del análisis de mallas
Tema 11	Potencia instantánea y potencia promedio
11.1	Potencia instantánea
11.2	Definición de potencia promedio
11.3	Potencia promedio en estado estable senoidal
Tema 12	Valores efectivos de voltaje y corriente
12.1	Definición general del valor efectivo
12.2	Valor efectivo (RMS) para formas de onda senoidal
12.3	Cálculo de potencia promedio utilizando valores efectivos de corriente y voltaje
Tema 13	Potencia aparente, factor de potencia y potencia compleja
13.1	Potencia aparente
13.2	Definición del factor de potencia
13.3	Potencia compleja

Tema 14 | Sistemas monofásicos de tres hilos carga balanceada

14.1 Notación de doble subíndice

14.2 Esquemas de sistemas monofásicos

14.3 Cálculo de potencia

Tema 15 | Sistemas polifásicos

15.1 Fuentes trifásicas

15.2 Sistema trifásico en estrella (Y)

15.3 Cálculo de potencia y su factor de potencia



Recursos especiales

Simulador LTspice.



Evaluación

Unidades	Instrumento evaluador	Puntos
15	Actividades	30
11	Tareas	16
3	Evidencias	24
2	Exámenes parciales	20
1	Evaluación final	10
Total		100

Actividad	Ponderación
Actividad 1	2
Tarea 1	1
Actividad 2	2
Tarea 2	1
Actividad 3	2
Tarea 3	1
Actividad 4	2
Tarea 4	1
Actividad 5	2
Evidencia 1	8
Primer examen parcial	10
Actividad 6	2
Tarea 5	1
Actividad 7	2
Tarea 6	1
Actividad 8	2
Tarea 7	2

Actividad 9	2
Tarea 8	2
Actividad 10	2
Evidencia 2	8
Segundo examen parcial	10
Actividad 11	2
Tarea 9	2
Actividad 12	2
Tarea 10	2
Actividad 13	2
Tarea 11	2
Actividad 14	2
Tarea 12	2
Actividad 15	2
Evidencia 3	8
Evaluación Final	10



Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es tu involucramiento como facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla. Además, debes preparar a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales propios del área de estudio.

Enseguida puedes revisar las notas de enseñanza generales y por tema para este curso.

Nota

Tema 1 Conceptos básicos

Objetivo:

Identificar los conceptos básicos de ingeniería eléctrica formada por dos ramas de la física, electricidad y el magnetismo.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan los conceptos básicos de circuitos eléctricos. Así mismo, el alumno entenderá el concepto de campo y la diversidad de ellos, los principios de física aplicados a los circuitos eléctricos, los conceptos fundamentales en un circuito eléctrico y los elementos que generan energía.

Actividad 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica y practique los ejemplos del tema, para que pueda resolver su actividad de manera óptima.

Nota

Tema 2 Leyes fundamentales de circuitos eléctricos

Objetivo:

Identificar las características de nodo, malla, lazo, rama, red, trayectoria y las leyes de Kirchhoff.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos conozcan las leyes fundamentales de los circuitos eléctricos. Así mismo, el alumno comprenderá las definiciones de circuito, nodo, rama, red, trayectoria, lazo y malla. Estudiará la Ley de Ohm y las leyes de Kirchhoff.

Actividad 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno identifique las normas de seguridad, el reglamento y las políticas aplicables del curso en el laboratorio. Y a través del laboratorio podrá distinguir el equipo de instrumentación y entender su operación, para que pueda resolver su actividad de manera óptima.

Nota

Tema 3 Método de nodos y mallas

Objetivo:

Analizar circuitos eléctricos resistivos mediante los métodos de mallas y nodos a través de la aplicación de las leyes de Kirchhoff.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos entiendan las leyes de Kirchhoff en el análisis de nodos con fuentes de corriente y el análisis de mallas con fuentes de tensión. Así mismo, el alumno comprenderá el concepto de supernodo y supermalla.

Actividad 3

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno realice mediciones de voltaje y corriente en CD y en CA sobre diferentes circuitos para que desarrolle sus habilidades en el manejo del equipo de instrumentación y pueda resolver su actividad de manera óptima.

Nota

Tema 4 Teoremas de Thévenin y Norton

Objetivo:

Realizar cálculos de circuitos eléctricos para obtener su representación equivalente de Thévenin y Norton.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos alcancen el conocimiento de los teoremas de Thévenin y Norton. Así mismo, el alumno entenderá el análisis de circuitos con fuentes dependientes para obtener su equivalente de Thévenin y Norton.

Actividad 4

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno genere habilidades en el manejo de la instrumentación electrónica, para la determinación del equivalente de Thévenin y Norton, pudiendo resolver su actividad de manera óptima.

Nota

Tema 5 Análisis de circuitos RL, RC y RLC

Objetivo:

Conocer la metodología de análisis de circuitos RL, RC y RLC.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos entiendan el análisis de circuitos RL, RC y RLC. Así mismo, el alumno comprenderá los conceptos de capacitor e inductor. También la respuesta natural para circuitos RL, RC y RLC.

Actividad 5

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno genere habilidades en el manejo de la instrumentación electrónica, para la determinación del equivalente de Thévenin y Norton, pudiendo resolver su actividad de manera óptima.

Nota

Tema 6 La función forzada senoidal

Objetivo:

Comprender los elementos que conforman la expresión característica de una señal senoidal como amplitud, ángulo, atraso, adelanto y respuesta forzada en señal senoidal.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan la función forzada senoidal. Así mismo, el alumno entenderá las características de la onda senoidal, el concepto de adelanto y retraso.

Actividad 6

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno genere habilidades en el análisis teórico.

Nota

Tema 7 La función forzada compleja

Objetivo:

Identificar las geometrías básicas que componen a un dibujo en 2D, conocer y aplicar las herramientas avanzadas de modelado 2D y utilizar las herramientas de transformación de los elementos o conjuntos de elementos.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan la función forzada compleja. Así mismo, el alumno entenderá el concepto de linealidad de un circuito, atendiendo a las propiedades de aditividad y homogeneidad. También aprenderá el concepto de fasor.

Actividad 7

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice de manera teórica y experimental, la dependencia de la frecuencia en las reactancias.

Nota

Tema 8 Relaciones fasoriales de voltaje y corriente

Objetivo:

Desarrollar estrategias para crear un modelo sólido e identificar la metodología para utilizar las diferentes operaciones básicas.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan la relación fasorial de voltaje y corriente. Así mismo, el alumno entenderá la relación de fasor para R, L y C. La definición de impedancia y admitancia, además de las leyes de Kirchhoff de voltaje y corriente utilizando fasores.

Actividad 8

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice de manera teórica y experimental la relación fasorial para R, L y C.

Nota

Tema 9 Nodos utilizando fasores

Objetivo:

Identificar la metodología para utilizar las herramientas vistas en el tema y conocer los tipos de planos adicionales disponibles y el procedimiento para crearlos.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan el análisis de nodos utilizando fasores. Así mismo, el alumno entenderá la definición generalizada del método de nodos utilizando fasores. Y también las aplicaciones del análisis de nodos.

Actividad 9

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice de manera teórica y experimental, un circuito RC de corriente alterna a base de nodos.

Nota

Tema 10 Mallas utilizando fasores

Objetivo:

Comprender el uso de las herramientas avanzadas de extrusión y corte; identificar las diferencias entre el flujo de modelado en el entorno síncrono y el entorno ordenado; y reconocer la importancia de tener conocimiento sobre todas las herramientas que nos brindan los softwares de CAD.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan el análisis de mallas utilizando fasores. Así mismo, el alumno entenderá la definición generalizada del método de mallas utilizando fasores. Y también las aplicaciones del análisis de mallas.

Actividad 10

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice de manera teórica y experimental, un circuito RC de corriente alterna a base de mallas.

Nota

Tema 11 Potencia instantánea y potencia promedio

Objetivo:

Comprender la aplicación de las herramientas especializadas y reconocer la importancia de trabajar con relaciones de caras en el entorno síncrono.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos entiendan los conceptos de potencia instantánea y potencia promedio. Así mismo, el alumno comprenderá la definición de potencia instantánea, potencia promedio y la potencia promedio en estado estable senoidal.

Actividad 11

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el estudiante analice de manera teórica y experimental, la potencia promedio en estado estable senoidal.

Nota

Tema 12 Valores efectivos de voltaje y corriente

Objetivo:

Reconocer el uso del entorno de modelado de conjuntos, diferenciar las metodologías de los flujos de ensamblaje como FlashFit, pasos reducidos, guardar ajustes y tradicional, y conocer las herramientas de ensamblar, así como las relaciones disponibles.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan los conceptos de valores efectivos de voltaje y corriente. Así mismo, el alumno entenderá la definición general del valor efectivo, el valor efectivo (RMS para formas de onda senoidal) y el cálculo de potencia promedio utilizando valores efectivos de corriente y voltaje.

Actividad 12

Para el desarrollo de esta tarea se sugiere que el alumno revise la información proporcionada en el tema y la realice fuera del aula, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos acerca del valor efectivo RMS.

Nota

Tema 13 Potencia aparente, factor de potencia y potencia compleja

Objetivo:

Comprender la metodología general para crear dibujos detallados de piezas y conjuntos e identificar la diferencia de trabajar con las normas ISO y ANSI.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan los conceptos de potencia aparente, factor de potencia y potencia compleja.

Actividad 13

Para el desarrollo de esta tarea se sugiere que el alumno revise la información proporcionada en el tema y la realice fuera del aula, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos acerca de la potencia aparente y el factor de potencia.

Nota

Tema 14 Sistemas monofásicos de tres hilos carga balanceada

Objetivo:

Entender el uso de tolerancias en el dimensionamiento, conocer las reglas fundamentales y aplicar las técnicas del dimensionamiento; seleccionar las dimensiones apropiadas para una parte y saber aplicarlas correctamente en el dibujo y conocer la asignación convencional de tolerancias.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos entiendan la notación de doble subíndice, los esquemas de sistemas monofásicos y el cálculo de la potencia.

Actividad 14

Para el desarrollo de esta tarea se sugiere que el alumno revise la información proporcionada en el tema y la realice fuera del aula, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos acerca de la capacitancia, inductancia, potencia aparente y el factor de potencia.

Nota

Tema 15 Sistemas polifásicos

Objetivo:

Reconocer la importancia del diseño en el ciclo de vida de los productos, diferenciar la ingeniería directa de la ingeniería inversa para aplicarlas cuando sea necesario y comprender los conceptos de CAD, CAE y CAM.

Notas para la enseñanza del tema:

Asegúrate que los alumnos comprendan los sistemas polifásicos. Así mismo, el alumno entenderá las fuentes trifásicas, el sistema trifásico en estrella y el cálculo de potencia y su factor de potencia.

Actividad 15

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice de manera teórica y simulada, los sistemas trifásicos con carga balanceada, utilizando el programa LTspice.



Evidencia

Evidencia 1

Soluciona circuitos eléctricos en el dominio del tiempo, y comprueba su funcionamiento en el laboratorio.

Instrucciones para realizar evidencia:

Soluciona los siguientes circuitos eléctricos en el dominio del tiempo, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Realiza el análisis teórico.
- Comprueba tus resultados realizando el experimento con el equipo del laboratorio.

1. Observa el siguiente circuito y menciona cuántos nodos, mallas, ramas, lazos, fuentes independientes y fuentes dependientes existen.

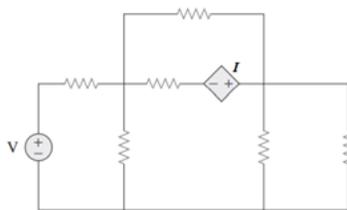


Figura 1. Circuito de observación.

Escribe tu respuesta en la tabla adjunta.

Nodos	Mallas	Ramas	Lazos	Fuentes independientes	Fuentes dependientes

2. Determina la resistencia equivalente entre las terminales a y b del siguiente circuito (figura 2):

- Realiza el cálculo analítico.
- Comprobación práctica 1: Comprueba el resultado con tres resistencias y un multímetro.
- ¿Qué diferencia existe entre la resistencia calculada y la resistencia medida? Justifica la diferencia.

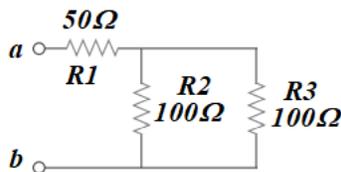


Figura 2. Circuito para el cálculo de la resistencia equivalente.

- En el circuito mostrado en la figura 2, realiza el siguiente procedimiento:
 - Coloca una fuente de voltaje independiente de 12V entre las terminales a y b.
 - Indica con una flecha, en forma arbitraria, el sentido de la corriente que entrega la fuente.
 - Indica con una flecha el sentido de la corriente en cada resistencia.
 - Indica con la polaridad (+ y -) el voltaje en cada resistencia.
 - Obtén todas las ecuaciones de las trayectorias posibles.
 - Obtén todas las ecuaciones de nodo posibles.
- Para el circuito mostrado en la figura 3, calcula los voltajes, la corriente y la potencia de la fuente de voltaje y de cada resistencia utilizando la LVK y la ley de Ohm:
 - Registra los valores en la tabla adjunta.
 - Demuestra que la potencia (entregada) por la fuente es igual a la potencia disipada (por las resistencias).
 - Calcula el porcentaje de la potencia en la resistencia R2 respecto a la potencia en la fuente.

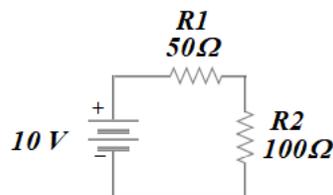


Figura 3. Circuito para el cálculo de potencias.

	Voltaje	Corriente	Potencia de las fuentes	Potencia de las resistencias
Fuente de 10 V				
R. de 50Ω				
R. de 100Ω				
Totales				

Tabla 1. Valores calculados de voltaje, corriente y potencia del circuito 1.

- d) Cambia la resistencia R_2 de 50Ω .
- e) Registra los valores en la tabla adjunta.
- f) Demuestra que la potencia (entregada) por la fuente es igual a la potencia disipada (por las resistencias).
- g) Calcula el porcentaje de la potencia en la resistencia R_2 respecto a la potencia en la fuente.

	Voltaje	Corriente	Potencia de las fuentes	Potencia de las resistencias
Fuente de 10 V				
R. de 50Ω				
R. de 50Ω				
Totales				

Tabla 2. Valores calculados de voltaje, corriente y potencia del circuito 2.

- h) Cambia la resistencia R_2 de 25Ω .
- i) Registra los valores en la tabla adjunta.
- j) Demuestra que la potencia (entregada) por la fuente es igual a la potencia disipada (por las resistencias).
- k) Calcula el porcentaje de la potencia en la resistencia R_2 respecto a la potencia en la fuente.

	Voltaje	Corriente	Potencia de las fuentes	Potencia de las resistencias
Fuente de 10 V				
R. de 50Ω				
R. de 25Ω				
Totales				

Tabla 3. Valores calculados de voltaje, corriente y potencia del circuito 3.

- l) Compara los porcentajes de los tres cálculos, y responde:
 - ¿Para qué valor de R_2 existe una máxima transferencia de potencia (energía)?
 - ¿Qué relación existe entre el valor de R_2 para el que existe una máxima transferencia de potencia (energía) y el valor de R_1 de 50Ω ?

- m) Contesta la siguiente pregunta, investigando en fuentes confiables: ¿En qué consiste el teorema de la máxima transferencia de potencia (energía)?

Comprobación práctica 2: Arma en el laboratorio el circuito mostrado en la figura 3, y mide los voltajes y las corrientes de la fuente de voltaje y de cada resistencia. Registra los valores en la tabla adjunta.

- a) Calcula la potencia de cada elemento y obtén la suma.
 b) ¿Qué diferencia existe entre la potencia entregada por la fuente y la potencia disipada por las resistencias?
 Justifica la diferencia

	Voltaje	Corriente	Potencia de las fuentes	Potencia de las resistencias
Fuente de 10 V				
R_1 de 50Ω				
R_2 de 100Ω				
Totales				

Tabla 4. Valores medidos de voltaje, corriente y potencia del circuito 4.

5. Calcula el equivalente de Norton entre las terminales a y b del circuito mostrado:

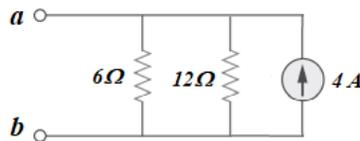


Figura 4. Circuito para el cálculo del equivalente de Norton.

6. Calcula el equivalente de Thévenin entre las terminales a y b del circuito mostrado:

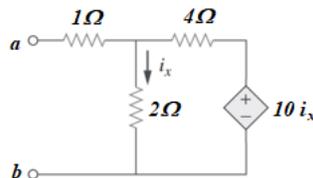


Figura 5. Circuito para el cálculo del equivalente de Thévenin.

7. Da la expresión matemática de la corriente $i(t)$ que circula por un capacitor con las siguientes características:

- a) Separación, $d = 3\mu m$
 b) Sección transversal de área, 15 cm^2
 c) Con un material dieléctrico entre las placas con permitividad 1.3 veces la del vacío
 d) $v_C(t) = 10e^{-2t}$

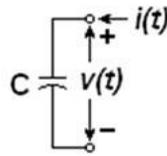


Figura 6. Capacitor

8. Para el circuito mostrado, calcula los voltajes y la corriente en el inductor y en la resistencia bajo las siguientes circunstancias:

- Inductor de longitud $l = 1.5 \text{ cm}$
- Sección transversal de área, 4 mm^2
- Alambre con 125 vueltas
- Con un núcleo de permeabilidad 30 veces la del vacío
- $R = 100 \text{ k}\Omega$,
- $I_0 = 350 \text{ mA}$ y
- El interruptor se cierra en un tiempo $t=0$:

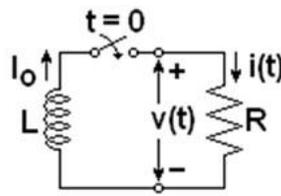


Figura 7. Circuito RL sin fuente

Comprobación práctica 3: Comprueba los resultados en el laboratorio.

9. Para una topología de un circuito RLC serie sin fuente críticamente amortiguada, obtén:

- El valor de la resistencia R
- La expresión para la corriente $i(t)$
- La gráfica de $i(t)$

Bajo las siguientes circunstancias:

- Inductor de inductancia $L = 15 \text{ mH}$
- Capacitor con capacitancia $C = 1 \text{ pF}$
- El interruptor se cierra en un tiempo $t=0$

Comprobación práctica 4: Comprueba sus resultados en el laboratorio.

Realiza la entrega de tu evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la siguiente [rúbrica](#).

Ingeniería Eléctrica**Evidencia 1**

Competencia: Soluciona circuitos eléctricos en el dominio del tiempo, y comprueba su funcionamiento en el laboratorio.				
Nivel taxonómico: Uso				
Criterio de evaluación	Altamente competente 100 puntos máximo	Competente 84 puntos máximo	Aún sin desarrollar la competencia 69 puntos máximo	Puntos
Soluciona circuitos eléctricos en el dominio del tiempo.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en los nueve problemas. 2. Distingue todas las variables de entrada y de salida.	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en ocho problemas. 2. Distingue casi todas las variables de entrada y de salida.	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en siete problemas. 2. Distingue la mitad de las variables de entrada y de salida.	
Utiliza las fórmulas aprendidas en el módulo.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Selecciona todas las fórmulas correctas.	1. Selecciona casi todas las fórmulas correctas.	1. Selecciona algunas fórmulas correctas.	
Utiliza técnicas de análisis, solución e implementación de circuitos eléctricos.	30 puntos	22 puntos	18 puntos	30
	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en los nueve problemas. 2. Llega a todas las soluciones correctas.	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en siete u ocho problemas. 2. Llega a casi todas las soluciones correctas.	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en cinco o seis problemas. 2. Llega a la mitad de las soluciones correctas.	
Comprueba su funcionamiento en el laboratorio.	20 puntos	18 puntos	16 puntos	20
	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las tres comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente todo el equipo de laboratorio.	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las tres comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente todo el equipo de laboratorio.	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las dos comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente casi todo el equipo de laboratorio.	
Obtención de resultados.	10 puntos	8 puntos	7 puntos	10
	1. Los tres resultados obtenidos son iguales a los calculados.	1. Hay dos resultados obtenidos que son iguales a los calculados.	1. Hay un resultado obtenido que es igual a los calculados.	
TOTAL				100

Demostración: 20%

Selecciona la forma en que demostrarás la evidencia. Puede ser a través de:

- Presentaciones originales y creativas presenciales
- Videgrabaciones

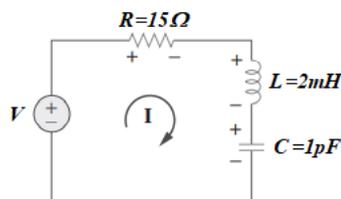
- *Podcast*
- Planteamiento de propuestas
- Otros

Evidencia 2

Soluciona circuitos eléctricos en el dominio de la frecuencia y comprueba su funcionamiento en el laboratorio.

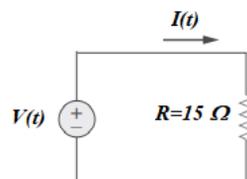
Instrucciones para realizar evidencia:

1. Representar una onda senoidal con amplitud $A=25$, frecuencia $\omega = 4\pi$ rad/S y ángulo de fase $\varphi = \pi/2$: algebraicamente y gráfica.
2. Obtén de manera gráfica la relación de adelanto - atraso entre las señales $v_1=45 \sin(\omega t + \pi/6)$ y $v_2=50 \cos(\omega t - \pi/6)$.
3. Obtener la respuesta forzada para el circuito RLC serie de la figura:



Si $\omega = 1000$ rad/s.

4. De acuerdo con el siguiente circuito:



Determina la corriente para los valores de la tabla:

$v(t)$	$i(t)$
$v_1(t) = 100$	$i_1(t) =$
$v_2(t) = 200$	$i_2(t) =$

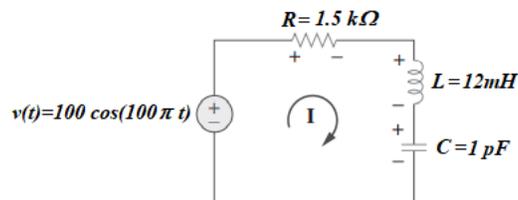
$v_2(t) = 300$	$i_3(t) =$
----------------	------------

5. Representa fasorialmente a:

1. $v_1(t) = 110 \text{ sen}(120\pi t)$
2. $v_2(t) = 140 \text{ sen}(120\pi t + 135^\circ)$
3. $v_3(t) = -170 \text{ sen}(120\pi t - 90^\circ)$

Realízalo en la misma gráfica.

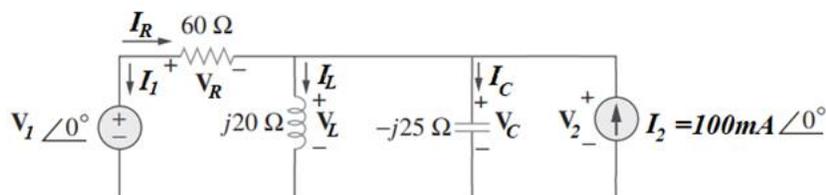
6. Dado el siguiente circuito:



Determina:

1. La impedancia y admitancia de cada elemento.
2. La representación fasorial de V , I_R , I_C e I_L

7. Para el circuito mostrado:



Calcula **el voltaje y la corriente** en cada elemento utilizando los siguientes procedimientos:

1. Aplicar el análisis de nodos		
Elemento	Voltaje	Corriente
Fuente de voltaje V_1		
Fuente de corriente I_2		

$Z_R = 60\Omega$		
$Z_L = j20\Omega$		
$Z_C = -j25\Omega$		

2. Aplicar el análisis de mallas		
Elemento	Voltaje	Corriente
Fuente de voltaje V_1		
Fuente de corriente I_2		
$Z_R = 60\Omega$		
$Z_L = j20\Omega$		
$Z_C = -j25\Omega$		

3. Comprueba LTK en la trayectoria.
4. Comprueba LCK en el nodo con los elementos R, L, C y fuente de corriente.

Realiza la entrega de tu evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la siguiente [rúbrica](#).

Ingeniería Eléctrica**Evidencia 2**

Competencia: Soluciona circuitos eléctricos en el dominio de la frecuencia y comprueba su funcionamiento en el laboratorio.				
Nivel taxonómico: Uso				
Criterio de evaluación	Altamente competente 100 puntos máximo	Competente 84 puntos máximo	Aún sin desarrollar la competencia 69 puntos máximo	Puntos
Soluciona circuitos eléctricos en el dominio de la frecuencia.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en los siete problemas. 2. Distingue todas las variables de entrada y de salida.	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en seis problemas. 2. Distingue casi todas las variables de entrada y de salida.	1. Elige adecuadamente las técnicas de análisis en cinco problemas. 2. Distingue la mitad de las variables de entrada y de salida.	
Utiliza las fórmulas aprendidas en el módulo.	20 puntos	18 puntos	14 puntos	20
	1. Selecciona todas las fórmulas correctas.	1. Selecciona casi todas las fórmulas correctas.	1. Selecciona algunas fórmulas correctas.	
Utiliza técnicas de análisis, solución e implementación de circuitos eléctricos.	30 puntos	22 puntos	18 puntos	30
	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en los siete problemas. 2. Llega a todas las soluciones correctas.	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en seis o cinco problemas. 2. Llega a casi todas las soluciones correctas.	1. Sigue adecuadamente las técnicas de análisis elegidas en cuatro o tres problemas. 2. Llega a la mitad de las soluciones correctas.	
Comprueba su funcionamiento en el laboratorio.	20 puntos	18 puntos	16 puntos	20
	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las cinco comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente todo el equipo de laboratorio.	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las cuatro comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente todo el equipo de laboratorio.	1. Sigue el procedimiento práctico propuesto en las tres comprobaciones prácticas. 2. Utiliza correctamente casi todo el equipo de laboratorio.	
Obtención de resultados.	10 puntos	8 puntos	7 puntos	10
	1. Los cinco resultados obtenidos son iguales a los calculados.	1. Hay cuatro resultados obtenidos que son iguales a los calculados.	1. Hay tres resultados obtenidos que son iguales a los calculados.	
TOTAL				100

Evidencia 3

Para poder completar la evidencia 3, el aprendiz deberá de poner en práctica los siguientes temas y competencias.

- Conceptos básicos.
- Leyes fundamentales de circuitos eléctricos.
- Potencia instantánea y potencia promedio.
- Trabajo en equipo.
- Innovación.
- Análisis, solución e implementación de circuitos eléctricos.

Se tienen tres opciones de proyectos, en todas las opciones se recomienda hacer énfasis en las medidas de seguridad para la construcción de los prototipos o maquetas.

Instalación eléctrica de una casa

Este proyecto se trata de realizar la propuesta de automatización de ciertos elementos de una casa, se recomienda realizar una lluvia de ideas con los aprendedores para ampliar la aplicación de dichos sistemas, se enfatiza el hecho de que no pueden utilizar microcontroladores o sistemas programables.

Se recomienda realizar revisiones de cada etapa del proyecto (diseño, construcción y presentación) para identificar las áreas de mejora y brindar una correcta retroalimentación al aprendiz.

Las dimensiones del prototipo o maqueta sugieren un reto para los aprendedores con la finalidad de poder ajustar los elementos del circuito como cables y componentes para evitar que se muestren los cables expuestos en la estructura.

La manipulación de la automatización de los sistemas de la casa será mediante interruptores mecánicos o botones.

El docente puede sugerir el uso de sistemas que requieran el uso de capacitores, inductores o transformadores, siempre y cuando se guíe al aprendiz en la implementación de estos en el proyecto.

Se espera que con este proyecto el aprendiz ponga en práctica lo aprendido en el curso sin complicar de forma excesiva la solución a la problemática planteada para motivarlo a mejorar sus proyectos, haciendo uso de nuevos conocimientos que adquirirá en el transcurso de su carrera.

Vehículo eléctrico

Este proyecto se trata de realizar la propuesta de construcción de un vehículo eléctrico en el que el aprendiz deberá de implementar un sistema eléctrico para activar luces y motor del vehículo.

Para este diseño no existen límites de dimensiones del prototipo, pero se enfatiza el hecho de que no puede tener cableado expuesto y que el vehículo no avanzará. El objetivo de este proyecto es la implementación de sistemas eléctricos para la activación de diferentes elementos del prototipo.

El aprendiz no podrá hacer uso de dispositivos programables debido a que no se contemplan en el curso.

El docente puede sugerir el uso de sistemas que requieran el uso de capacitores, inductores o transformadores siempre y cuando se guíe al aprendiz en la implementación de estos en el proyecto.

Se recomienda realizar revisiones de cada etapa del proyecto (diseño, construcción y presentación) para identificar las áreas de mejora y brindar una correcta retroalimentación al aprendiz.

Para el diseño del pedal acelerador del motor puede ser impreso en 3D y utilizar un potenciómetro para la regulación del voltaje hacia el motor de CD.

Elevador

Este proyecto propone la construcción de un elevador vertical de cinco niveles que se encargará de trasladar vehículos en cada nivel. Las dimensiones máximas contempladas en el proyecto para la base son de 40 cm x 40 cm, la altura del prototipo es libre, y se enfatiza el hecho de que no se pueden utilizar microcontroladores o sistemas programables.

Para la demostración, los aprendices colocarán en el elevador un carro de juguete para demostrar el proceso de traslado por parte del elevador.

Un punto muy importante que se debe considerar es que cuando el elevador llegue al nivel requerido el sistema dejará de energizar al motor de CD, lo que puede provocar que descienda bruscamente el elevador, por lo que se permite que una vez llegado el elevador al nivel correspondiente, este sea sujetado por un estudiante.

El sistema de ascenso y descenso del elevador se realiza mediante un motor que deberá de poder girar en ambas direcciones, para ello no se puede hacer uso de circuitos como puente H o controladores de motores, el control se realizará mediante interruptores, la finalidad de esto es que los aprendices comprendan el comportamiento de voltajes y corrientes en un circuito eléctrico evitando cortos circuitos.

Los aprendices pueden sugerir sistemas mecánicos que ayuden al traslado del elevador inspirándose en elevadores reales.

El docente puede sugerir el uso de sistemas que requieran el uso de capacitores, inductores o transformadores, siempre y cuando se guíe al aprendiz en la implementación de estos en el proyecto.



Bibliografía y recursos especiales

- Alexander, C., y Sadiku, M. (2022). *Fundamentos de circuitos eléctricos* (7ª ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 9786071517531

Libros de apoyo

- Hayt, W., Kemmerly, J., Phillips, J., y Durbin, S. (2019). *Análisis de circuitos en ingeniería* (9ª ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 9781456269753



Tips importantes

Estimado participante, recuerda guardar siempre una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos. Contar con estos documentos te será de utilidad especialmente para conformar un portafolio personal de proyectos, que te servirá como un medio importante para enriquecer tu proyección profesional. Por lo tanto, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).