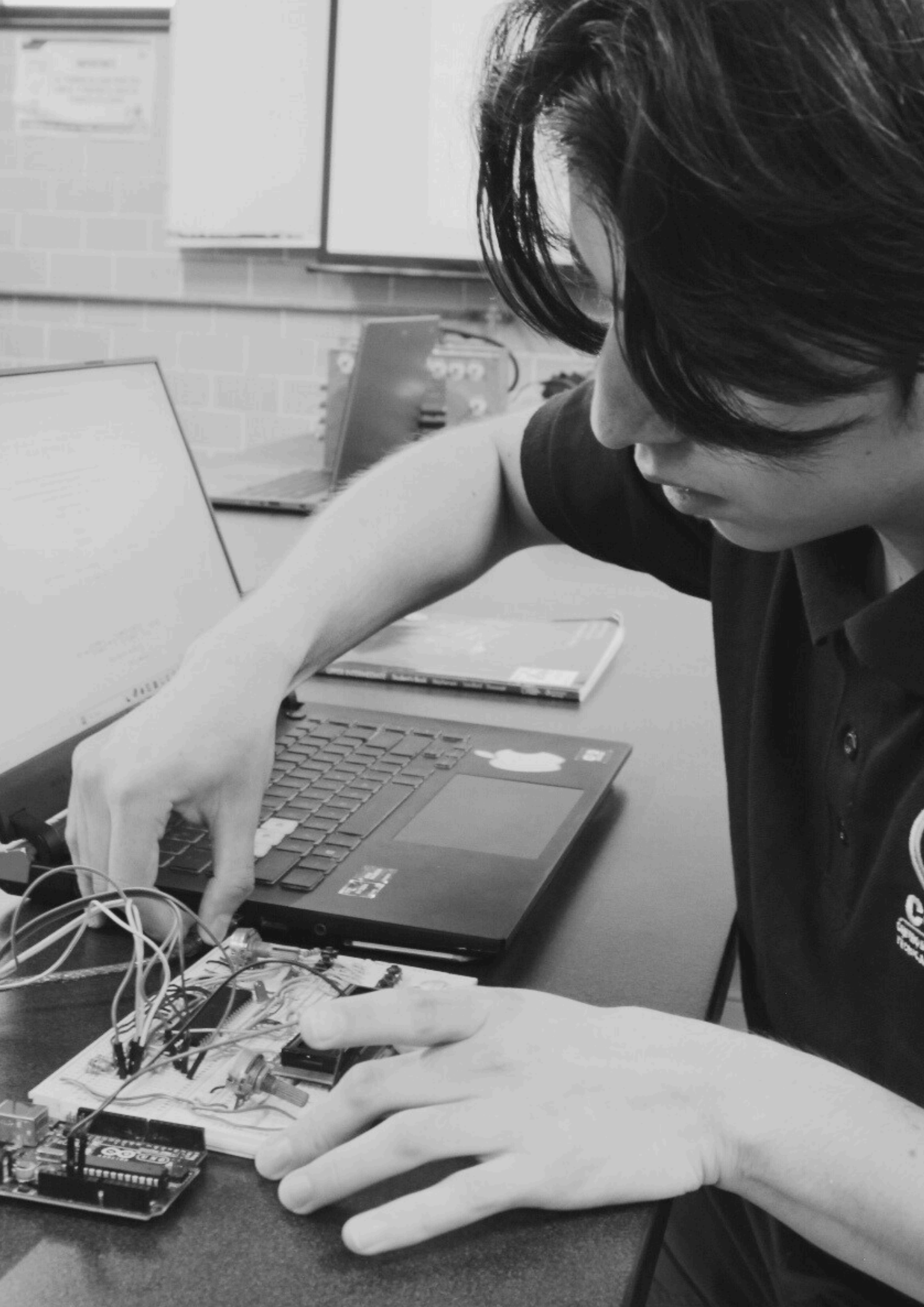





# PROGRAMA DE ESTUDIOS

**ELECTRICIDAD INDUSTRIAL**  
TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

CUARTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





*Electricidad Industrial. Programa de Estudios. Tecnólogo en Automatización y Robótica. Cuarto Semestre*, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO  
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA  
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA  
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial


EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ  
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO PÚBLICO  
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638, Guadalajara,  
Jalisco.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



# ÍNDICE

**06**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**07**

II. UBICACIÓN DE LA UAC

**09**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**11**

IV. DESARROLLO DE LA UAC

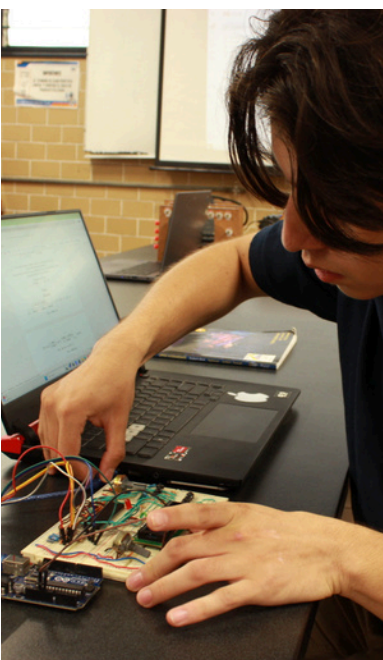
**13**

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y  
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

# PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: i) el fundamental; ii) el ampliado; y iii) el profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.



# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

**CARRERA:** TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

---

**Modalidad:**  
Presencial

**UAC:**  
Electricidad industrial

**Clave:**  
233bMCLAR0402

---

**Semestre:**  
Cuarto

**Academia:**  
Sistemas analógicos

**Línea de Formación:**  
Sistemas analógicos

---

**Créditos:**  
7.2

**Horas Semestre:**  
72

**Horas Semanales:**  
4

---

**Horas Teoría:**  
3

**Horas Práctica:**  
1

---

**Fecha de elaboración:**  
Diciembre 2024

**Fecha de última actualización:**  
-----

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS), es decir, currículum fundamental y con asignaturas del currículum laboral.

Asignaturas vinculadas / Cuarto semestre

CURRÍCULUM FUNDAMENTAL	<b>Temas selectos de matemáticas I</b>	Desarrolla habilidades en el pensamiento aritmético, algebraico, geométrico y trigonométrico. Estos conocimientos son indispensables en el desarrollo de la asignatura de Electricidad Industrial, ya que permiten realizar cálculos y el uso de lenguaje matemático para el análisis de circuitos eléctricos de CA monofásica y trifásica.
	<b>Reacciones químicas: conservación de la materia en la formación de nuevas sustancias</b>	Comprende la energía almacenada en dispositivos como capacitores y generación de CD, a través de reacciones químicas, así como la carga y descarga para su aplicación en filtraje de Circuitos Rectificadores. La Corriente eléctrica es un parámetro básico en esta asignatura, de tal manera que, al hablar de un flujo de electrones en un determinado tiempo, estamos refiriéndonos a la liberación de energía de los electrones, lo que conlleva a la transformación y conservación de esta.

Asignatura previa / Tercer semestre

Permitió a los estudiantes desarrollarse en el análisis y medición de los parámetros eléctricos básicos en componentes más complejos, como los transformadores, capacitores, inductores, reguladores, que se estudian en la asignatura de Electrónica II, con el objetivo de producir un prototipo de generador de CA monofásico y trifásico.

### Electrónica III

Asignatura posterior / Quinto semestre

### Máquinas Eléctricas

Permite a los estudiantes comprender el funcionamiento, de máquinas de CD y de inducción monofásica y trifásica aplicando los conocimientos de la materia de electricidad industrial.



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

#### 1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Construye prototipos escolares de generadores monofásicos y trifásicos, y cargas trifásicas, integrando cada una de sus etapas y conociendo sus características físicas y matemáticas para su funcionamiento, aplicación, diagnóstico y reparación de fallas.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Analiza los procesos de generación y carga de corriente alterna monofásica y trifásica para el mantenimiento de fuentes y cargas de alimentación de corriente alterna en la industria.
- Fabrica fuentes y cargas monofásicas y trifásicas para su operación, diagnóstico y mantenimiento, utilizando equipos de medición y herramientas adecuadas.
- Identifica diferentes conexiones de circuitos eléctricos para fuentes y cargas monofásicas y trifásicas para su análisis en planos o diagramas eléctricos.
- Comprende los conceptos de factor de potencia (FDP) para su análisis y optimización en sistemas eléctricos y electrónicos.
- Utiliza multímetros, osciloscopios, generadores de funciones, cosenómetros, wattmetros y herramientas básicas para operar, optimizar y mantener sistemas monofásicos y trifásicos en los campos del control, la automatización y la robótica.

### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

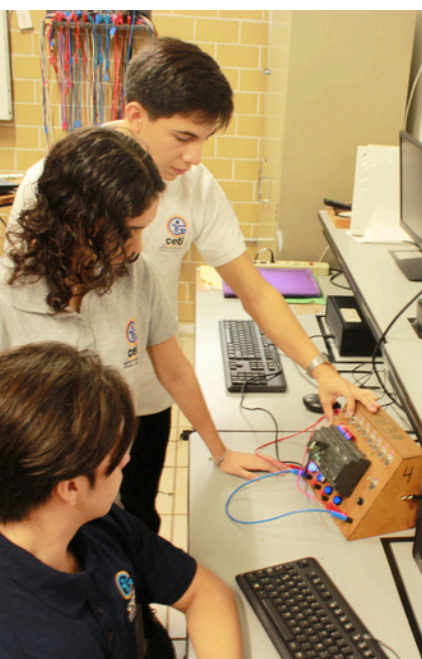
Fuente de Alimentación de CA monofásica y trifásica.

#### 3.1 Descripción del Producto Integrador

La fuente monofásica debe proporcionar un voltaje fijo de 8 Vpp a 20 mA y 20 Hz. La fuente trifásica debe proporcionar los mismos valores que la monofásica, pero con dos fases adicionales separadas por 120 grados.

#### 3.2 Formato de Entrega

- Fuente de alimentación monofásica y trifásica funcional (prototipo escolar físico).
- Reporte digital del proceso de elaboración, incluyendo cálculos y diagramas.



# IV. DESARROLLO DE LA UAC

## UNIDAD 1. LA GENERACIÓN, MEDICIÓN DE PARÁMETROS, NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS FISICOMATEMÁTICAS DE LA CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Comprende las herramientas matemáticas como trigonometría, ecuaciones de ondas senoidales, números complejos y fasores para el análisis de fuentes de energía de C.A. monofásica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La corriente alterna y sus parámetros más importantes para su análisis y aplicación en circuitos eléctricos.</li> <li>Ondas senoidales y herramientas matemáticas de análisis.</li> <li>Números complejos y notación rectangular.</li> <li>Representación fasorial, fasores y notación polar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación previa de los parámetros más importantes de la corriente alterna monofásica con preguntas guiadas.</li> <li>Ejercicios de los parámetros más importantes de la corriente alterna.</li> <li>Ejercicios con números complejos, notación rectangular y polar.</li> <li>Ejercicios de representación fasorial de la corriente alterna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión de los parámetros más importantes de la corriente alterna monofásica.</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios de los parámetros más importantes de la corriente alterna, números complejos y representación fasorial.</li> </ul>
<p>Comprende los conceptos de generación de CA, fuente y carga monofásica y desfase inductivo y capacitivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de CA monofásica.</li> <li>Fuentes y cargas de C.A. monofásicas.</li> <li>La reactancia inductiva y capacitiva y el concepto de IMPEDANCIA.</li> <li>Desfasamiento inductivo y capacitivo en sistemas de C.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación previa de generación de corriente alterna monofásica con preguntas guiadas.</li> <li>Ejercicios con circuitos resistivos, inductivos y capacitivos.</li> <li>Generador de CA monofásico (prototipo escolar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión del Generador de CA monofásico (prototipo escolar).</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios resistivos, inductivos y capacitivos en sistemas de C.A. monofásico.</li> </ul>
<p>Comprende los conceptos de generación de CA, fuente y carga monofásica y desfase inductivo y capacitivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El triángulo de impedancia en C.A monofásica.</li> <li>El triángulo de potencia en C.A monofásica.</li> <li>El factor de potencia (F.D.P. o <math>\cos \phi</math>), en C.A monofásica.</li> <li>Mejoramiento del factor de potencia (F.D.P. o <math>\cos \phi</math>), en C.A monofásica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de práctica 1: Medición de desfase inductivo por carga inductiva.</li> <li>Reporte de práctica 2: Medición de desfase capacitivo por carga capacitiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión del Generador de CA monofásico (prototipo escolar).</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios resistivos, inductivos y capacitivos en sistemas de C.A. monofásico.</li> </ul>

PPI. Portafolio de prácticas y actividades del primer parcial.

## UNIDAD 2. LA GENERACIÓN, MEDICIÓN DE PARÁMETROS, NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS FISICOMATEMÁTICAS DE LA CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA

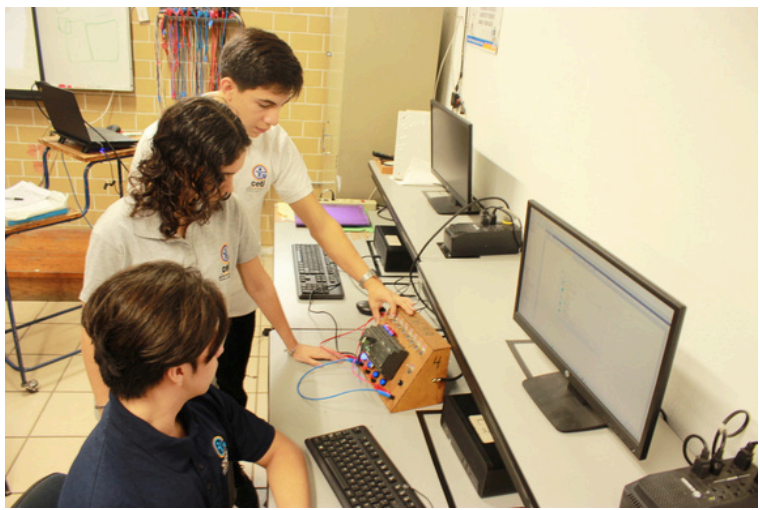
Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p><b>Comprende los conceptos de C.A. trifásica, fuente y carga trifásica.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La corriente alterna trifásica y sus parámetros más importantes.</li> <li>Ondas senoidales y herramientas matemáticas de análisis.</li> <li>Generación de C.A. trifásica.</li> <li>Fuentes y cargas trifásicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación previa de la corriente alterna trifásica y sus parámetros más importantes con preguntas guiadas.</li> <li>Ejercicios de circuitos de corriente alterna trifásica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión de la corriente alterna trifásica y sus parámetros más importantes.</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios de circuitos de corriente alterna trifásica.</li> </ul>
<p><b>Aplica los conceptos de configuraciones delta y estrella en sistemas de generación y carga de CA trifásica.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La configuración ESTRELLA en sistemas trifásicos y sus características fisicomatemáticas.</li> <li>La configuración DELTA en sistemas trifásicos y sus características fisicomatemáticas.</li> <li>Configuraciones mixtas de sistemas DELTA-ESTRELLA, en sistemas trifásicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de práctica. Circuitos en configuración DELTA y ESTRELLA en sistemas de CA trifásica.</li> <li>Generador de CA Trifásico (Prototipo escolar).</li> <li>Investigación previa de los conceptos de las configuraciones DELTA – ESTRELLA con preguntas guiadas.</li> <li>Cuestionario de las configuraciones DELTA – ESTRELLA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de la práctica de circuitos DELTA Y ESTRELLA en sistemas de CA trifásica.</li> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión del Generador de CA trifásico (prototipo escolar).</li> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión de conceptos de las configuraciones DELTA – ESTRELLA en sistemas de CA trifásica.</li> </ul>
<p><b>Aplica los conceptos relacionados al factor de potencia trifásica.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El triángulo de impedancia en sistemas trifásicos.</li> <li>El triángulo de potencia y el factor de potencia (F.D.P. o <math>\cos \varphi</math>) en sistemas trifásicos.</li> <li>Sistemas de cargas trifásicas equilibrados y no equilibrados y balanceo de carga.</li> <li>Mejoramiento del factor de potencia (F.D.P. o <math>\cos \varphi</math>), en C.A. trifásica.</li> <li>Optimización de FDP en sistemas trifásicos.</li> <li>Medición práctica de FDP en sistemas trifásicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Internet.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación de los conceptos básicos del factor de potencia trifásica con preguntas guiadas.</li> <li>Ejercicios matemáticos de factor de potencia trifásica.</li> <li>Cuestionario de los conceptos relacionados al factor de potencia trifásica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión de los conceptos básicos del factor de potencia trifásica.</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios del factor de potencia trifásico.</li> </ul>

### PP2. Portafolio de prácticas y actividades del segundo parcial.

# UNIDAD 3. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE CA

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p><b>Utiliza las escalas logarítmicas y exponenciales, tanto aritméticas como gráficas.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concepto de decibelios.</li> <li>El concepto de escala logarítmica en el dominio de la frecuencia.</li> <li>El concepto de escala logarítmica en el dominio de la amplitud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejercicios de escala logarítmica en el dominio de la frecuencia y de la amplitud.</li> <li>Cuestionario de los conceptos en respuesta a la frecuencia de los sistemas eléctricos de CA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo que evalúe la comprensión de los conceptos en respuesta a la frecuencia de los sistemas eléctricos de CA.</li> <li>Guía de observación que permita evidenciar los procedimientos y resultados de los ejercicios de escala logarítmica en el dominio de la frecuencia y de la amplitud.</li> </ul>
<p><b>Aplica los conceptos de respuesta en frecuencia y filtros pasivos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concepto de "Gráfica de respuesta en frecuencia" ó "En el dominio de la frecuencia".</li> <li>Análisis de filtros pasivos y su aplicación a la respuesta en frecuencia en sistemas de CA industrial.</li> <li>Aplicación de filtros pasivos en sistemas de CA con ruido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material audiovisual.</li> <li>Presentaciones Power Point.</li> <li>Pintarrón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte de prácticas:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Comportamiento y respuesta en frecuencia.</li> <li>Respuesta en frecuencia de filtros y ancho de banda.</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lista de cotejo.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de instrumento.</li> <li>Funcionamiento.</li> <li>Características.</li> <li>Ventajas.</li> <li>Desventajas.</li> <li>Precisión.</li> <li>Exactitud o porcentaje de error.</li> </ul> </li> </ul>

## PP3. Fuente de Alimentación de CA monofásica y trifásica.



## V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

### Recursos Básicos

- Wood, A. (2013). *Power Generation, Operation, and Control*. Wiley
- Vilora, J. (2014) *Electricidad Industrial - Esquemas Básicos*. Paraninfo
- Miller, R (2013). *Industrial Electricity And Motor Co*. McGraw Hill Education
- Martínez , A (2021). *Instalaciones eléctricas de interior, automatismos y cuadros eléctricos 3ed*. Alfaomega – Marcombo

### Recursos Complementarios

- UNAM. Curso de electricidad industrial gratis en línea. <https://cursosgratisunam.com/ingenieria/electricidad-industrial/>
- Sergio Dabrowski. (13 de diciembre de 2024). Curso de electricidad industrial. <https://youtu.be/qpS3b2vmTVs?si=4nj0Kski17nS22Hi>

### Fuentes de Consulta Utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023)
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

# AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Salvador Cueva Sanchez

Miguel Flores Zepeda

Pedro Arana Valdez

Juan Carlos Plascencia Cárdenas

Luis Antonio Yañez Martinez

Daniel Cervantes Ortiz

Héctor Godinez Santillán.

César Ernesto Gonzalez Vázquez

## **Equipo Técnico Pedagógico**

Armando Arana Valdez

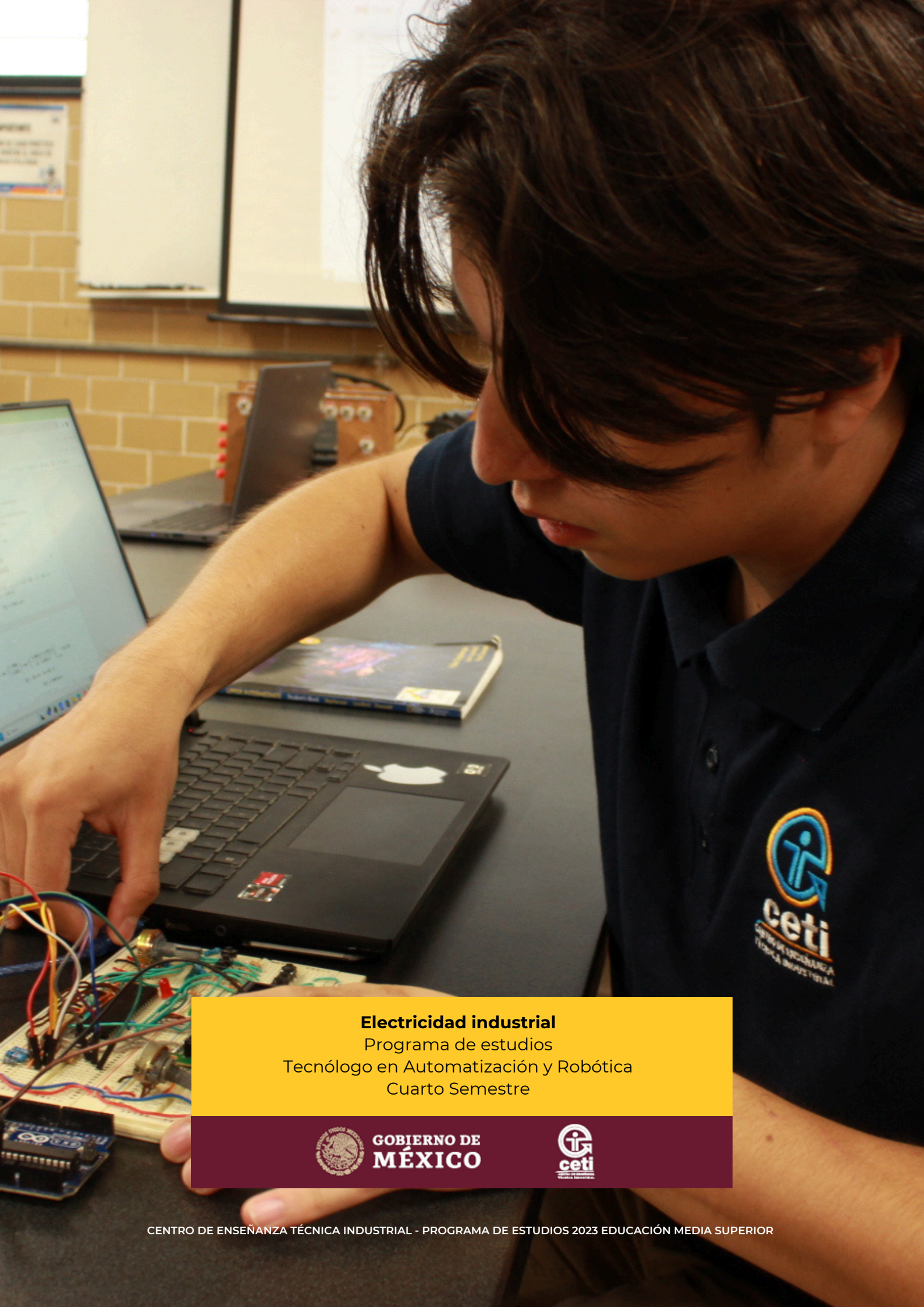
Cynthia Isabel Zatarain Bastidas

Ciara Hurtado Arellano

Enrique García Tovar

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos





## Electricidad industrial

Programa de estudios

Tecnólogo en Automatización y Robótica

Cuarto Semestre



GOBIERNO DE  
MÉXICO

