



**ceti**

CENTRO DE ENSEÑANZA  
TÉCNICA INDUSTRIAL

PROGRAMA DE  
ESTUDIOS  
**SISTEMAS  
TÉRMICOS**

TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

---

QUINTO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





**Sistemas Térmicos. Programa de Estudios. Tecnólogo en Automatización y Robótica. Quinto 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

**08**

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

**10**

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.

A lo largo de la UAC de Sistemas Térmicos, las y los estudiantes explorarán los principios fundamentales del intercambio de energía térmica y su aplicación en equipos industriales clave. Adquirirán conocimientos esenciales sobre el funcionamiento, diseño y mantenimiento de calderas, intercambiadores de calor y hornos, comprendiendo su importancia en diversos procesos industriales. A través del análisis teórico y la experimentación práctica, desarrollarán habilidades para evaluar la eficiencia térmica, optimizar el consumo de energía y diagnosticar posibles fallas en estos sistemas. Este curso no solo proporcionará una base sólida en termodinámica aplicada, sino que también fomentará el pensamiento crítico para la resolución de problemas en entornos reales.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

## CARRERA:

TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA.

Modalidad	UAC	Clave
-----------	-----	-------

Presencial	Sistemas Térmicos	233bMCLAR0503
------------	-------------------	---------------

Semestre	Academia	Línea de Formación
----------	----------	--------------------

Quinto	Control y Robótica	Control y Robótica
--------	--------------------	--------------------

Créditos	Horas Semestre	Horas Semanales
----------	----------------	-----------------

7.2	72	4
-----	----	---

Horas Teoría	Horas Práctica
--------------	----------------

2	2
---	---

Fecha de elaboración	Fecha de última actualización
----------------------	-------------------------------

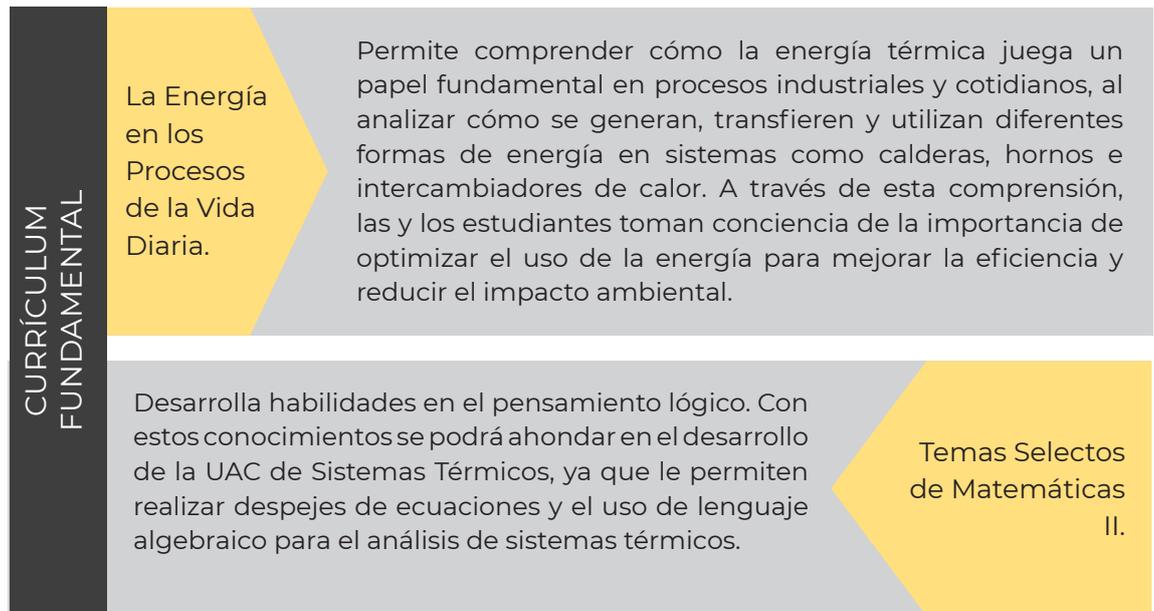
Marzo 2024	-
------------	---

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

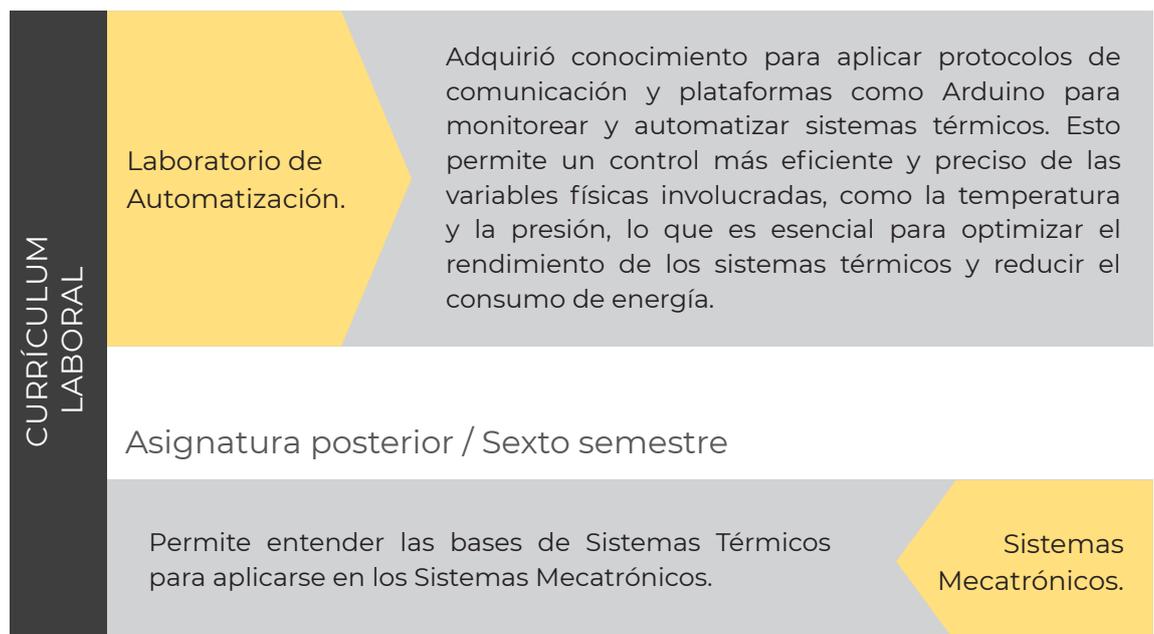
### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

#### Asignaturas vinculadas / Quinto semestre



#### Asignatura previa / Cuarto semestre



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

#### 1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

Realiza simulaciones del comportamiento de los lazos principales de control de los procesos industriales de calderas, hornos, intercambiadores de calor y sistemas de enfriamiento para optimizar el rendimiento; mejorar la eficiencia energética y garantizar la seguridad operativa en aplicaciones industriales.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

-Analiza el funcionamiento de las calderas mediante simulaciones que modelan el comportamiento del sistema ante diversas variables y modificaciones para optimizar su rendimiento y eficiencia en entornos industriales.

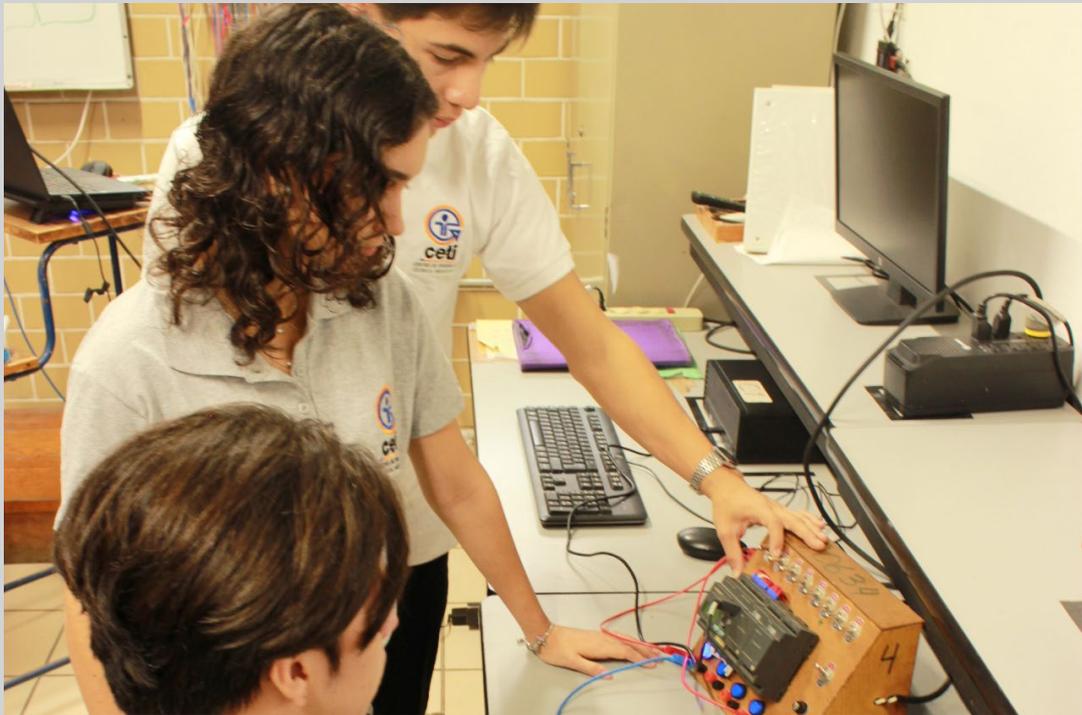
-Evalúa el funcionamiento de los hornos mediante simulaciones que modelan el comportamiento del sistema ante diversas variables y modificaciones para mejorar la eficiencia energética y la seguridad operativa en procesos industriales.

-Estudia el funcionamiento de los intercambiadores de calor mediante simulaciones que exploran el comportamiento del sistema ante diferentes variables y modificaciones para optimizar la transferencia de calor en aplicaciones industriales.

-Comprende el funcionamiento de los sistemas de enfriamiento a través de su aplicación en sistemas térmicos para mejorar la eficiencia y la estabilidad térmica en procesos industriales.

#### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

Prototipo de un horno industrial.



### 3.1 Descripción del Producto Integrador

---

Construye un prototipo de horno industrial. Se tienen diferentes modelos y estas son algunas sugerencias:

- a) Horno de barro para la elaboración de una pizza comestible.
- b) Horno tipo caja, con resistencias eléctricas para la elaboración de galletas comestibles.
- c) Horno automatizado para modificar las propiedades de un objeto.

### 3.2 Formato de entrega

---

Prototipo funcional en físico con el reporte digital.

## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. SISTEMAS DE CONTROL EN CALDERAS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control en calderas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción a calderas y sistemas de control.</li> <li>-Antecedentes de la caldera.</li> <li>-Tipos de caldera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Material audiovisual y multimedia.</li> <li>-Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.)</li> <li>-Presentaciones digitales.</li> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Bibliografía.</li> </ul>	Tarea(s) conceptualizando los elementos básicos de las calderas.	<p>Lista de cotejo: Verificar si entregó actividad y comprobar si comprendió la información.</p>
Diseña y simula el sistema de control en calderas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistemas de caldera para un elemento.</li> <li>-Sistemas de caldera para dos elementos.</li> <li>-Sistemas de caldera para tres elementos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Material audiovisual y multimedia.</li> <li>-Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.)</li> <li>-Presentaciones digitales.</li> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Bibliografía.</li> </ul>	Práctica(s) sobre el control de sistemas en calderas.	<p>Firma de validación: -Trabajo durante clase física. -Entrega a tiempo. -Orden y limpieza. -Lista de Cotejo: Funcionamiento de la(s) simulaciones de acuerdo a los lineamientos de la práctica(s). -Examen teórico y/o práctico.</p>

#### PP 1. Portafolio de prácticas y actividades del primer parcial.

## UNIDAD 2. SISTEMAS DE CONTROL EN INTERCAMBIADORES DE CALOR Y SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control en intercambiadores de calor y sistemas de enfriamiento.	-Introducción a intercambiadores de calor. -Tipos de intercambiadores de calor. -Introducción a sistemas de enfriamiento. -Modelos de sistemas de enfriamiento.	-Material audiovisual y multimedia. -Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) -Presentaciones digitales. -Pintarrón. -Bibliografía.	Tarea(s) conceptualizando los elementos de los intercambiadores de calor.	Lista de cotejo: Verificar si entregó actividad y comprobar si comprendió la información.
Diseña y simula el sistema de control en intercambiadores de calor y sistemas de enfriamiento.	-Sistemas de intercambiadores de calor. -Sistemas de enfriamiento.	-Material audiovisual y multimedia. -Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) -Presentaciones digitales. -Pintarrón. -Bibliografía.	Práctica(s) sobre el control de sistemas en intercambiadores de calor y sistemas de enfriamiento.	Firma de validación: -Trabajo durante clase física. -Entrega a tiempo. -Orden y limpieza. -Lista de Cotejo: Funcionamiento de la(s) simulaciones de acuerdo a los lineamientos de la práctica(s). -Examen teórico y/o práctico.

### PP 2. Portafolio de prácticas y actividades del segundo parcial.

## UNIDAD 3. SISTEMAS DE CONTROL EN HORNOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control en hornos.	-Introducción a hornos industriales. -Tipos de hornos industriales.	-Material audiovisual y multimedia. -Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) -Presentaciones digitales. -Pintarrón. -Bibliografía.	Tarea(s) conceptualizando los elementos básicos de los hornos.	Lista de cotejo: Verificar si entregó actividad y comprobar si comprendió la información.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
<p>Diseña y simula el sistema de control en hornos.</p>	<p>Sistemas de hornos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Material audiovisual y multimedia.</li> <li>-Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.)</li> <li>-Presentaciones digitales.</li> <li>-Pintarrón.</li> <li>-Bibliografía.</li> </ul>	<p>Práctica(s) sobre el control de sistemas en hornos.</p>	<p>Firma de validación:            -Trabajo durante clase física.            -Entrega a tiempo.            -Orden y limpieza.            -Lista de Cotejo:            Funcionamiento de la(s) simulaciones de acuerdo a los lineamientos de la(s) práctica(s).            -Examen teórico y/o práctico.</p>

**PF. Prototipo de horno industrial.**

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

### Recursos Básicos

- Cengel, Y. A.; Boles, M. A. (2009). *Termodinámica*. (6ª ed.). McGraw Hill.
- Ibarra Rivera, A. (2009). *Control Automático de Procesos Industriales: Aplicaciones con MATLAB* (Antología).

### Recursos Complementarios

- Bequette, B. W. (2004). *Control de Procesos: Modelado, Diseño y Simulación*. Pearson Educación.
- Çengel, Y. A.; Ghajar, A. J. (2015). *Transferencia de Calor y Masa: Un Enfoque Práctico*. (4ª ed.). McGraw Hill.
- Dorf, R. C.; Bishop, R. H. (2017). *Sistemas de Control Moderno*. (12ª ed.). Pearson Educación.
- Marlin, T. E. (2001). *Control de Procesos: Diseño y Práctica*. (2ª ed.). McGraw Hill.
- Ogata, K. (2020). *Ingeniería de Control Moderna* (6ª ed.). Pearson Educación.
- *Guía para la Construcción de Programas de Estudio. Versión 3.0*. CETI Colomos.
- *Progresiones de Aprendizaje del Recurso Sociocognitivo. Pensamiento Matemático*.
- *Progresiones de Aprendizaje del Recurso Sociocognitivo. Ciencias Naturales Experimentales y Tecnología*.

### 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:

Miguel Flores Zepeda.

Armando Arana Valdez.

José Manuel Gómez Ávila.

Pedro Arana Valdez.

## **Equipo Técnico Pedagógico:**

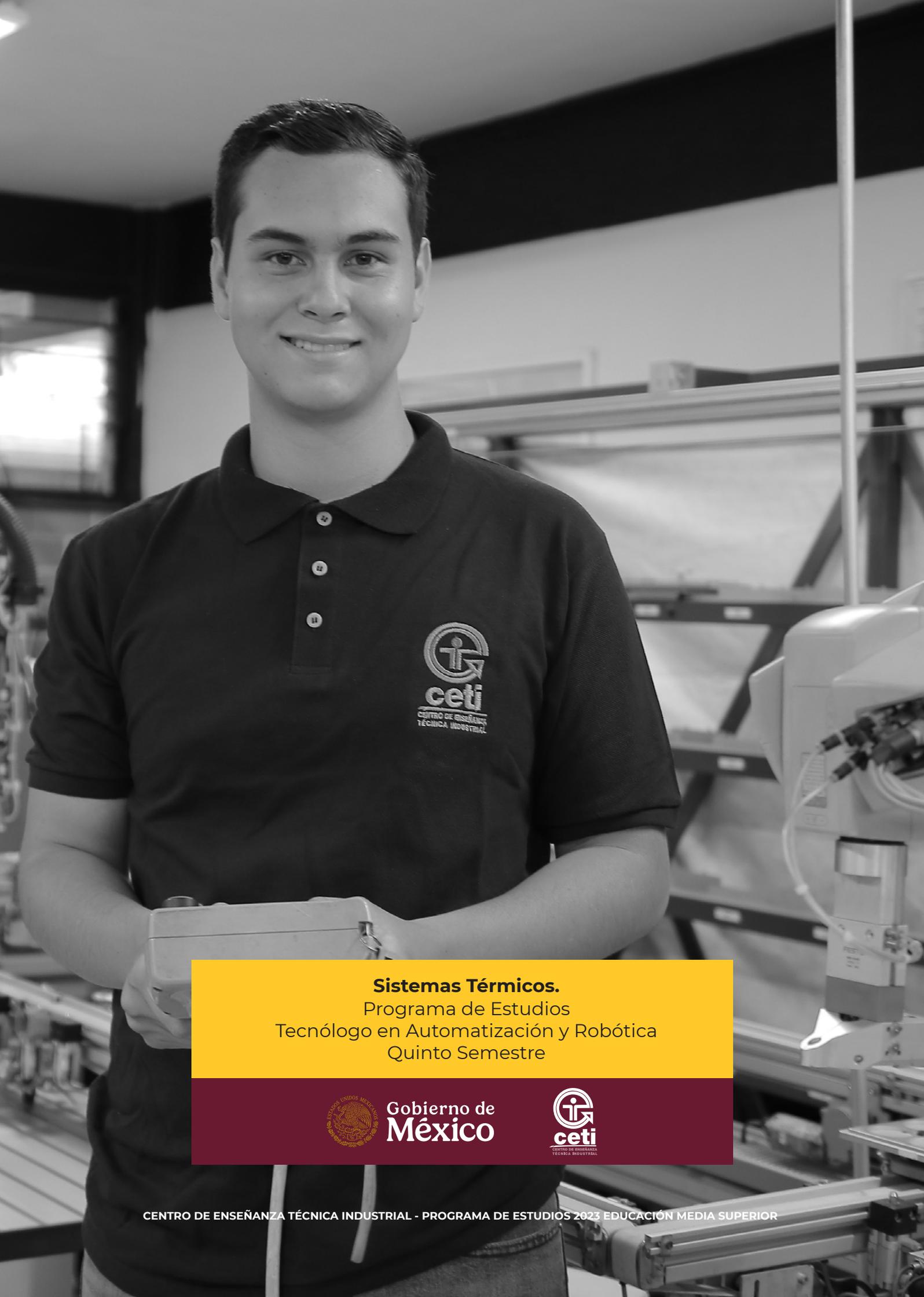
Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



**Sistemas Térmicos.**  
Programa de Estudios  
Tecnólogo en Automatización y Robótica  
Quinto Semestre



Gobierno de  
**México**

