

PROGRAMA DE  
ESTUDIOS  
**SISTEMAS DE  
MEDICIÓN Y  
CONTROL**

TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

---

SÉPTIMO SEMESTRE  
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





**Sistemas de Medición y Control. Programa de Estudios. Tecnólogo en Desarrollo de Software. Séptimo 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

ÁNGEL EDUARDO ZAMORA ACEVEDO  
Director Académico 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.

La Unidad de Aprendizaje de Sistemas de Medición y Control, tiene como objetivo central desarrollar competencias en la aplicación de la electrónica para garantizar la precisión y confiabilidad en procesos industriales. Esto se logra mediante la medición y control de variables físicas, utilizando sensores, actuadores y sistemas de adquisición de datos (DAQ).

Su propósito es equipar a los futuros tecnólogos profesionales con el conocimiento y las habilidades esenciales para comprender, diseñar, implementar y solucionar problemas en sistemas electrónicos industriales. Otro de los objetivos es la formación práctica en sistemas de control en lazo abierto y lazo cerrado, incluyendo la medición de variables físicas y el uso de comunicaciones alámbricas e inalámbricas entre hardware y software mediante la integración de tecnologías actuales, preparando a las y los estudiantes para implementar sistemas de medición y control que involucren la interacción humano-computadora, la adaptación de sistemas embebidos en la automatización y control de procesos, y su aplicación en tecnologías inteligentes e Internet de las Cosas (IoT).

Mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio y la solución de ejercicios reales, se fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas prácticos. El objetivo final es formar profesionales capaces de enfrentar los desafíos tecnológicos actuales y futuros, contribuyendo significativamente al desarrollo e innovación en la ingeniería y la tecnología.

# I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

## CARRERA:

TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

| Modalidad  | UAC                            | Clave         |
|------------|--------------------------------|---------------|
| Presencial | Sistemas de Medición y Control | 233bMCLDS0703 |

| Semestre | Academia              | Línea de Formación                                                                         |
|----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Séptimo  | Sistemas Electrónicos | Arquitectura de Computadoras y Sistemas Embebidos en Procesos de Automatización y Control. |

| Créditos | Horas Semestre | Horas Semanales |
|----------|----------------|-----------------|
| 7.2      | 72             | 4               |

| Horas Teoría | Horas Práctica |
|--------------|----------------|
| 2            | 2              |

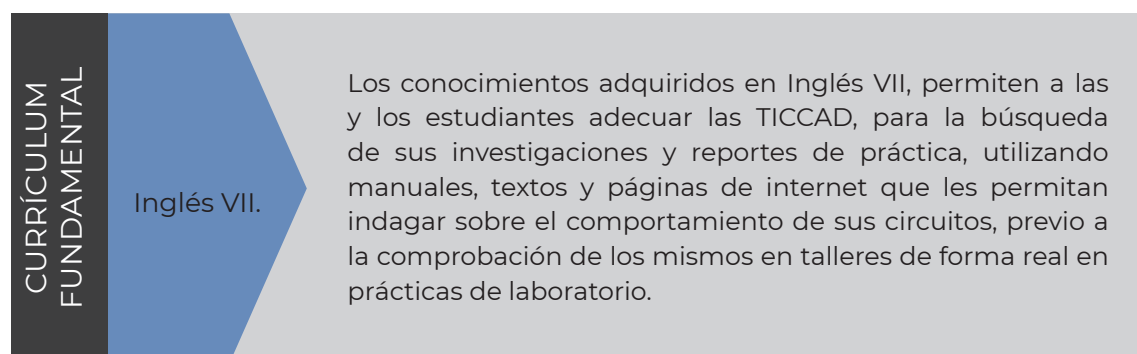
| Fecha de elaboración | Fecha de última actualización |
|----------------------|-------------------------------|
| Abril 2025           | -                             |

## II. UBICACIÓN DE LA UAC

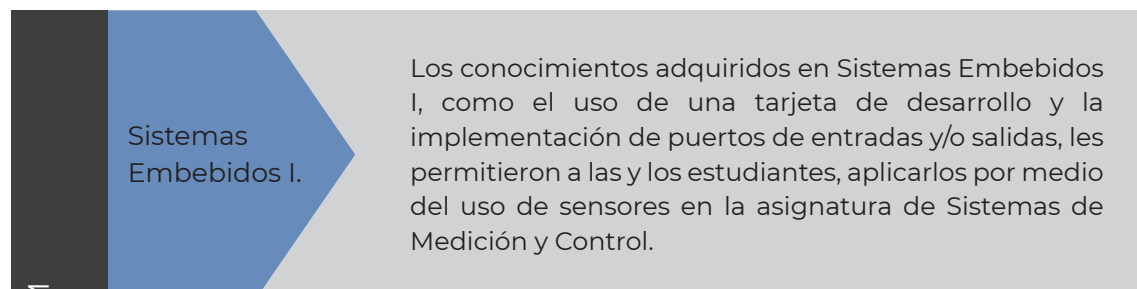
### ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

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

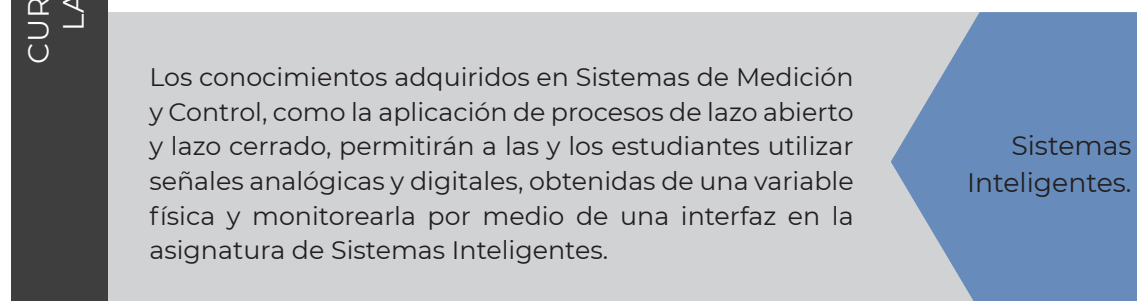
#### Asignaturas vinculadas / Séptimo semestre



#### Asignatura previa / Sexto semestre



#### Asignatura posterior / Octavo semestre



### III. DESCRIPTORES DE LA UAC

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

Adapta circuitos de control de lazo cerrado para el monitoreo de diferentes variables físicas a través de sensores y/o transductores, utilizando una interfaz gráfica para la comunicación entre hardware y software en aplicaciones industriales.

#### 2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Utiliza el convertidor analógico-digital para identificar la variación de una variable de entrada a través de la medición de sus características estáticas y dinámicas, que permita visualizar el comportamiento de las variables físicas para la toma de decisiones.
- Desarrolla un sistema de medición de lazo abierto para identificar las variaciones de las variables físicas de un proceso empleando el acondicionamiento de señales de forma colaborativa.
- Implementa un sistema de medición de lazo cerrado para identificar las variaciones de las variables físicas de un proceso, utilizando una interfaz gráfica de forma crítica.

#### 3. PRODUCTO INTEGRADOR

- Prototipado de una aplicación de tipo industrial.
- Reporte del prototipado.



### 3.1 Descripción del Producto Integrador

- Reporte, el cual incluye, presentación, objetivo, descripción, diagramas, tablas comparativas y sección de conclusiones.
- Prototipado de un control de lazo cerrado con el uso de sensores y actuadores, aplicando interfaces entre hardware y software para la operación de sistemas de medición y control.

### 3.2 Formato de entrega

- Reporte impreso o en archivo PDF.
- Prototipo del circuito físico.

## IV. DESARROLLO DE LA UAC

### UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS ELEMENTOS DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES.

| Procesos                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                                                     | Recursos                                                                                                                                                                                                   | Productos                                                                         | Evaluación e instrumentos de evaluación                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Identifica los conceptos básicos que conforman los sistemas de medición y control para aplicarlos dentro de un proceso industrial. | -Sistema, medición, control sistema de medición, sistema de medición, elementos que conforman un sistema de medición y un sistema de medición y control.<br>-Variables físicas, (unidades y nomenclatura ISA). | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | Organizador gráfico de los conceptos básicos de un sistema de medición y control. | Lista de cotejo para evaluar el organizador gráfico.                     |
| Identifica el funcionamiento de sensores y transductores como elementos primarios, distinguiendo sus diferencias.                  | -Características del sensor y transductor como elemento primario.<br>-Las características estáticas y dinámicas de los instrumentos.                                                                           | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | Cuadro comparativo de sensor, instrumento y transductor.                          | Lista de cotejo para evaluar el cuadro comparativo.                      |
| Compara los circuitos para generar mediciones de diferentes variables físicas.                                                     | -Variables físicas, corriente y voltaje.                                                                                                                                                                       | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | Reporte de práctica del uso de los instrumentos de medición de variables físicas. | Guía de observación, rúbrica o lista de cotejo para reporte de práctica. |

| Procesos                                                                                                       | Contenidos                                                                                      | Recursos                                                                                                                                         | Productos                                                                                             | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Emplea los convertidores de señal analógico-digital, digital-analógico para el monitoreo de variables físicas. | -Características de los convertidores de señal:<br>- Analógico-digital.<br>- Digital-analógico. | -Material audiovisual.<br>-Presentaciones PowerPoint.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | -Investigación del convertidor analógico-digital y convertidor digital-analógico.<br>-Examen parcial. | -Lista de cotejo para evaluar la investigación.<br>-Examen escrito: Se evalúan los conocimientos adquiridos en el primer parcial con un cuestionario de preguntas teóricas sobre el contenido de unidad 1. |

**PP 1. Reporte de práctica del convertidor analógico-digital.**

## UNIDAD 2. MEDICIÓN DE VARIABLES DE PROCESO EN SISTEMAS DE CONTROL DE LAZO ABIERTO.

| Procesos                                                                                                 | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                   | Recursos                                                                                                                                                                                                   | Productos                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifica las etapas de un sistema de medición de lazo abierto, para el monitoreo de variables físicas. | Conceptos y definiciones:<br>-Proceso.<br>-Control.<br>Objetivos del control.<br>Tipos de control:<br>-Manual.<br>-Automático.<br>Elementos de un sistema de control de lazo abierto.<br>-Generalidades.                                     | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | Organizador gráfico de las etapas de un sistema de medición.                                                                                                                                                                                                                                               | Lista de Cotejo para evaluar el organizador gráfico.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Emplea circuitos para acondicionar señales de medición en sistemas de lazo abierto.                      | Acondicionamiento de señales:<br>-Definición.<br>-Objetivos.<br>-Importancia.<br>Parámetros de variables:<br>-Set point.<br>-Rango.<br>-Error.<br>-Límites.<br>Variables de proceso:<br>-Temperatura.<br>-Nivel.<br>-Presión.<br>-Velocidad. | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | -Reporte de práctica de un sistema de medición de variables físicas de proceso, utilizando algún tipo de medidor lineal y no lineal en lazo abierto.<br>-Reporte de práctica de un sistema de medición, para verificar el comportamiento de una variable física a lo largo del tiempo.<br>-Examen parcial. | -Guía de observación, rúbrica o lista de cotejo para reporte de práctica.<br>-Guía de observación, rúbrica o lista de cotejo para reporte de práctica.<br>-Examen escrito.<br>-Se evalúan los conocimientos adquiridos en el segundo parcial con un cuestionario de preguntas teóricas sobre el contenido de unidad 2. |

**PP 2. Reporte de práctica de un sistema de medición de una variable física en lazo abierto, empleando un elemento final de control.**

**UNIDAD 3. MEDICIÓN DE VARIABLES DE PROCESO EN SISTEMAS DE CONTROL DE LAZO CERRADO.**

| Procesos                                                                                                                                                        | Contenidos                                                                                                                                                                                  | Recursos                                                                                                                                                                                                   | Productos                                                                                                                                                                                                                       | Evaluación e instrumentos de evaluación                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifica los componentes clave de un sistema de medición de lazo cerrado para analizar su funcionamiento integral.                                            | Variables del control:<br>-Variable medida.<br>-Variable manipulada.<br>-Variable de carga.<br>Modos de control de lazo cerrado:<br>-Componentes principales.<br>-Etapas.<br>-Aplicaciones. | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | Mapa conceptual de las etapas de un sistema de medición de lazo cerrado.                                                                                                                                                        | Lista de Cotejo para evaluar el mapa conceptual.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Integra los transmisores y actuadores como elementos de interconexión y acción dentro de un sistema de medición de lazo cerrado para su operación automatizada. | -Los transmisores y sus tipos.<br>Actuadores:<br>-Definición.<br>-Clasificación.<br>-Características.<br>-Usos.                                                                             | -Material audiovisual, presentaciones, videos.<br>-Equipo de cómputo.<br>-Equipo de laboratorio de electrónica.<br>-Pizarrón y marcadores.<br>-Plataforma virtual de aprendizaje.<br>-Manual de prácticas. | -Reporte de práctica de un sistema de medición de una variable física en lazo cerrado.<br>-Reporte de práctica de un sistema de medición de una variable física en lazo cerrado con etapa final de control.<br>-Examen parcial. | -Guía de observación, rúbrica o lista de cotejo para reporte de práctica.<br>-Guía de observación, rúbrica o lista de cotejo para reporte de práctica.<br>-Examen escrito.<br>-Se evalúan los conocimientos adquiridos en el segundo parcial con un cuestionario de preguntas teóricas sobre el contenido de unidad 3. |

**PF. Producto Integrador. Prototipado de una aplicación de tipo industrial. Reporte del prototipado.**

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

### Recursos Básicos

- Bentley, J. P. (2020). *Sistemas de Medición*. 4ª Edición. CECSA2.
- Creus Solé, A. (2015). *Instrumentación Industrial*. 8ª Edición. Marcombo/Alfaomega.
- Floyd, T. L. (2020). *Electronic Devices Electron Flow Version*. 9ª Edición. Pearson Education/Prentice Hall.
- Pallas Areny, R. (2013). *Sensores y Acondicionadores de señal*. 4ª Edición. Alfaomega/Marcombo.

### Recursos Complementarios

- Boylestad, R. L. (2022). *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*. Pearson Education/Prentice Hall.
- Enríquez Harper, G. (2020). *Control de Motores Eléctricos*. Limusa, 2020.
- Maloney, T. J. (2016). *Electrónica Industrial Moderna*. Pearson/Prentice Hall.

### 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:

Carlos Javier Rodríguez González.

José Ángel Bobadilla Nuño.

Karina Maribel de la Rosa González.

Diana Marisol Figueroa Flores.

Nancy del Carmen Benavides Medina.

Ulises Enrique Chávez Plascencia.

Andrés Figueroa Flores.

Angelberto Rosales Mayorga.

Edgar Matías Aldana.

## **Equipo Técnico Pedagógico:**

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

A black and white photograph of three students sitting at desks in a computer lab, looking at their monitors. The student in the foreground is a young man with dark, curly hair, wearing a dark t-shirt. Behind him is a young woman with long dark hair, wearing a light-colored jacket. In the background, another student is partially visible. The desks are equipped with computer monitors and keyboards.

**Sistemas de Medición y Control.**  
Programa de Estudios  
Tecnólogo en Desarrollo de Software  
Séptimo Semestre



Gobierno de  
**México**

