

PROGRAMA DE ESTUDIOS

CONTROL DE PROCESOS

TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

OCTAVO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Control de Procesos. Programa de Estudios. Tecnólogo en Automatización y Robótica. Octavo Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

LETICIA RAMÍREZ AMAYA
Secretaría de Educación Pública

CARLOS RAMÍREZ SÁMANO
Subsecretario 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, 2025.

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.

En la asignatura de Control de procesos, los estudiantes analizarán los principios fundamentales que rigen el comportamiento dinámico de los sistemas industriales, con un enfoque en el control y la regulación de variables críticas. Se estudiarán los reactores químicos, identificando su importancia en la producción de bienes y la forma en que se controlan sus condiciones de operación para garantizar seguridad, calidad y eficiencia.



También se abordará el control de columnas de destilación, comprendiendo cómo la regulación de temperatura, presión y composición influye en la separación de mezclas y en el rendimiento del proceso. Asimismo, los estudiantes explorarán los principios de control aplicados a secadores y evaporadores, observando cómo la transferencia de calor y masa se gestiona para optimizar la operación y reducir costos energéticos.

Finalmente, se analizarán los sistemas de manejo de sólidos, identificando las variables que afectan su transporte, almacenamiento y procesamiento, así como las estrategias de control que permiten mantener la estabilidad y seguridad de la planta.

Mediante prácticas y proyectos, los alumnos integrarán conocimientos de instrumentación, lazos de control y microcontroladores para simular y experimentar el comportamiento de los procesos, aplicando soluciones que mejoren el desempeño y la calidad de producción. El curso promueve el pensamiento sistémico, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la automatización y la industria de procesos.

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA: TECNÓLOGO EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA

Modalidad:
Presencial

UAC:
Control de procesos

Clave:
233bMCLAR0804

Semestre:
Octavo

Academia:
Control y robótica

Línea de Formación:
Control y robótica

Créditos:
7.2

Horas Semestre:
72

Horas Semanales:
4

Horas Teoría:
2

Horas Práctica:
2

Fecha de elaboración:
Junio 2025

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.

Asignatura previa / Séptimo semestre

CURRÍCULUM
LABORAL

Permite al estudiante aplicar principios de instrumentación, ajuste y configuración de controladores en sistemas físicos reales, como base para el análisis y la optimización de procesos industriales.

El estudiante desarrollará la capacidad de modelar, analizar y evaluar el comportamiento dinámico de procesos mediante la implementación de estrategias de control en lazo abierto y cerrado, orientadas a mejorar la eficiencia, estabilidad y seguridad operativa en entornos productivos.

Laboratorio de controladores.



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Analiza el comportamiento de los reactores químicos, columnas de destilación y secadores a través de simulaciones y prácticas experimentales que permitan evaluar la eficiencia de conversión, separación y transferencia de masa y calor, con el objetivo de optimizar procesos industriales, mejorar la productividad y garantizar condiciones seguras y sostenibles en operaciones químicas.

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

- Analiza los principios de operación de reactores químicos para comprender el comportamiento termodinámico y cinético de los procesos y su aplicación en la industria, aplicando pensamiento crítico.
- Evalúa los procesos de reacción, separación y secado mediante la interpretación de variables de operación, balances de materia y energía, y análisis de datos experimentales para optimizar su eficiencia y estabilidad en procesos industriales, mostrando compromiso con el medio ambiente.
- Integra herramientas de control y simulación para operar y supervisar reactores, columnas y secadores de forma segura y eficiente, en procesos industriales, fomentando la mejora continua.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Mini planta demostrativa de procesos secuenciales industriales.

3.1

Descripción del Producto Integrador

- Construir un prototipo tipo maqueta que pudiera simular algunas de las fases de los procesos industriales como pudieran ser: cargar, mezclar, calentar, separar y descargar materiales, entre otros. Integrando sensores y actuadores controlados por alguna placa de desarrollo, controlador o PLC.

3.2

Formato de Entrega

- Prototipo funcional físico.
- Reporte en formato digital.



IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. REACTORES QUÍMICOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control de reactores químicos mediante la interpretación de variables de operación y esquemas de control para garantizar la estabilidad y seguridad del proceso.	- Introducción a reactores. - Clasificación de reactores.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Tarea(s) sobre conceptualización de los reactores químicos y/o clasificación de reactores, utilizando herramientas como mapa conceptual, infografía, presentaciones, entre otras.	- Lista de cotejo: Verifica si entrego la(s) actividad(es) para después comprobar si comprendió la información.
Diseña sistemas en reactores químicos considerando variables de operación, balances de materia y energía y criterios de seguridad para optimizar el desempeño y la eficiencia de los procesos industriales.	- Control de temperatura en lazo simple. - Control de temperatura en cascada. - Análisis y mejora con datos reales.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Reporte(s) sobre el control de sistemas en reactores químicos. - Examen teórico y/o práctico sobre temas del primer parcial.	- Firma de Validación: Trabajo durante clase física. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Lista de Cotejo: Funcionamiento de la(s) práctica(s) de acuerdo a los lineamientos. - Cuestionario de preguntas abiertas.

PPI: Portafolio de prácticas y actividades del Primer Parcial.

UNIDAD 2. COLUMNA DE DESTILACIÓN.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control en columnas de destilación mediante la interpretación de diagramas de control, variables de operación y comportamiento o dinámico del sistema para garantizar la separación eficiente de componentes y la estabilidad del proceso.	- Refinerías. - Introducción a columnas de destilación. - Clasificación de columnas de destilación.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Tarea(s) sobre conceptualización de las columnas de destilación y/o clasificación de columnas y/o refinerías, utilizando herramientas como mapa conceptual, infografía, presentaciones, entre otras.	- Lista de cotejo: Verifica si entrego la(s) actividad(es) para después comprobar si comprendió la información.
Diseña sistemas en columnas de destilación considerando balances de materia y energía, variables de operación y criterios de control y seguridad para optimizar la separación de componentes y mejorar la eficiencia del proceso.	- Control en columnas de destilación por partes. - Control en columnas de destilación completas.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Reporte(s) sobre el control de sistemas en columnas de destilación. - Examen teórico y/o práctico sobre temas del segundo parcial.	- Firma de Validación: Trabajo durante clase física. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Lista de Cotejo: Funcionamiento de la(s) práctica(s) de acuerdo a los lineamientos. - Cuestionario de preguntas abiertas.

PP2: Portafolio de prácticas y actividades del Segundo Parcial.

UNIDAD 3. SECADORES, EVAPORADORES Y MANEJO DE SÓLIDOS.

Procesos	Contenidos	Recursos	Productos	Evaluación e instrumentos de evaluación
Analiza el sistema de control en secadores y evaporadores mediante la interpretación de diagramas de control, variables de operación y comportamiento dinámico del sistema para asegurar la eficiencia del secado y la estabilidad del proceso de transferencia de calor y masa.	- Introducción a secadores y evaporadores. - Clasificación de secadores y evaporadores. - Tamizado y clasificación. - Trituración y molienda. - Mezclado de sólidos y polvos. - Sedimentación. - Filtración. - Centrifugación.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Tarea(s) sobre conceptualización de secadores, evaporadores y/o manejo de sólidos, utilizando herramientas como mapa conceptual, infografía, presentaciones, entre otras. - Tarea(s) sobre clasificación de secadores, evaporadores y/o manejo de sólidos.	- Lista de cotejo: Verifica si entregó la(s) actividad(es) para después comprobar si comprendió la información.
Diseña sistemas en secadores, evaporadores y manejo de sólidos considerando balances de materia y energía, parámetros de operación y criterios de seguridad y control para optimizar la eficiencia de secado, la recuperación de producto y la seguridad en el manejo de materiales.	- Control en secadores. - Control en evaporadores. - Control en manejo de sólidos.	- Material audiovisual y multimedia. - Internet (multimedia, blogs, plataformas, etc.) - Presentaciones digitales. - MATLAB. - Pintarrón/ Proyector. - Bibliografía.	- Reporte(s) sobre el control de sistemas en secadores, evaporadores y manejo de sólidos. - Examen teórico y/o práctico sobre temas del tercer parcial.	- Firma de Validación: Trabajo durante clase física. Entrega a tiempo. Orden y limpieza. - Lista de Cotejo: Funcionamiento de la(s) práctica(s) de acuerdo a los lineamientos. - Cuestionario de preguntas abiertas.

PP3: Portafolio de prácticas y actividades del Tercer Parcial.

PF: Mini planta demostrativa de procesos secuenciales industriales.

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

Recursos Básicos

- Treybal, R. E. (1981). Operaciones de transferencia de masa. McGrawHill.
- Perry's Chemical Engineers' Handbook (2018). Don W. Green & Marylee Z. Southard.
- Andrzej Gorak (2014). Distillation. Elsevier

Recursos Complementarios

- Fogler, S. F. (2016). Elementos de ingeniería de la reacción química (4ª ed.). Pearson.
- Farina, I. H., et al. (1997). Diseño de reactores químicos I y II. Nueva Librería.
- Himmelblau, D. M. (1975). Principios y cálculos básicos de la ingeniería química. Editorial Continental.
- Levenspiel, O. (1976). Ingeniería de las reacciones químicas. Reverté.
- Nonhebel, G., & Moss, A. A. H. (1979). El secado de sólidos en la industria química. Reverté.

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
- 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.

Juan Carlos Plascencia Cárdenas.

Luis Antonio Yáñez Martínez.

Armando Arana Valdez.

Cesar Ernesto González Vázquez.

Equipo Técnico Pedagógico

Miguel Ángel Romo Martínez.

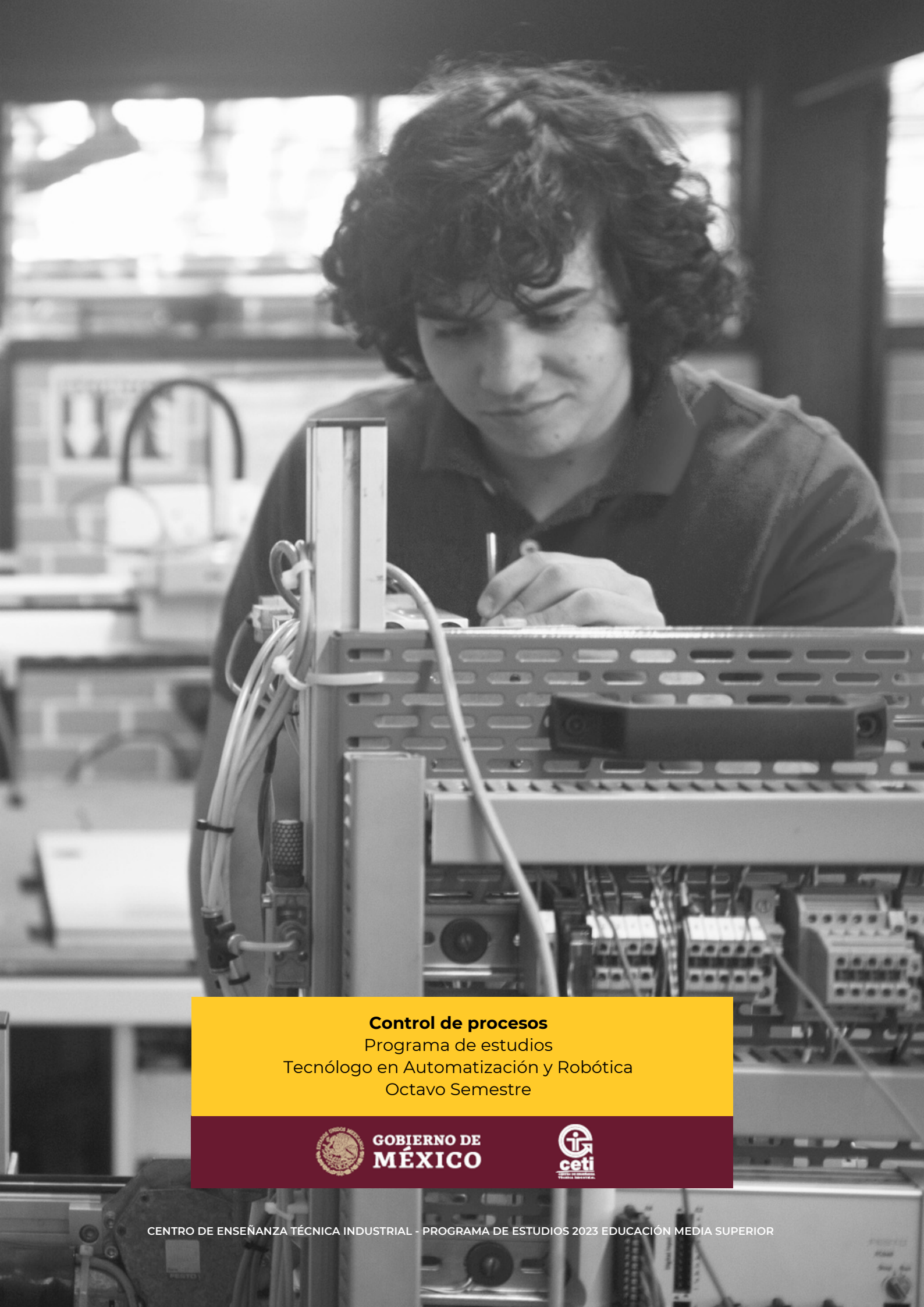
Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.

Janeth Poleth Álvarez Duarte.

Raquel Abigail Díaz Díaz.



Control de procesos
Programa de estudios
Tecnólogo en Automatización y Robótica
Octavo Semestre



GOBIERNO DE
MÉXICO

