

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Control y Automatización de Procesos
<b>Clave de la asignatura:</b>	MAD-2305
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Mecatrónica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, las competencias que utilizará sobre los conceptos generales y las aplicaciones del control y automatización de procesos en todos los ámbitos industriales.

El programa de Control y Automatización de Procesos surge del análisis de las competencias a desarrollar por los ingenieros para fomentar e implementar sistemas automatizados y de control de procesos utilizando la aplicación del SCADA.

Esta asignatura conjunta los conocimientos adquiridos en materias de programación de controladores lógicos programables, interfaces y redes industriales, maquina eléctrica, instrumentación, circuitos hidráulicos y neumáticos y electrónica con el fin de sustentar y generar sistemas automáticos en el área de especialidad de la Ingeniería Mecatrónica para vincular los aspectos relacionados con el control de procesos para desarrollar aplicaciones que den solución a problemas del sector productivo

### Intención didáctica

Esta materia cuenta con un contenido temático de cinco unidades, en donde la primera unidad se realiza una introducción a lo que se trabaja dentro de un sistema automático y a sus estándares.

La segunda unidad contiene los conceptos de programación y así mismo de la propia estructuración de los códigos que deberán representar el funcionamiento del sistema.

La tercera unidad se abordan otras plataformas de programación y tecnologías utilizadas dentro del entorno industrial que a su vez también nos brindan una diversidad de opciones.

La cuarta unidad analiza la introducción a los sistemas de adquisición de datos donde primero se ve la definición de los diferentes sistemas SCADA y su arquitectura.

La quinta unidad se enfoca al conocimiento e identificación de los elementos de un sistema de manufactura flexible, así como la programación de un CIM.

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo. Octubre 2019	Miembros de la academia de Ingeniería Mecatrónica	Análisis y adecuación por competencias del módulo de la especialidad en "MANUFACTURA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL" de la carrera de Ingeniería Mecatrónica.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar, aplicar, operar y supervisar los sistemas de control y adquisición de datos en los procesos del ámbito industrial.</li> <li>• Diseñar, implementar, manipular, modificar y mantener sistemas automatizados, con el uso apropiado de sistemas de control para la solución de problemas en el sector productivo.</li> </ul>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y aplicar los conceptos básicos de control a sistemas automatizados.</li> <li>• Programar y manipular controladores lógicos programables (PLC).</li> <li>• Sistemas numéricos y códigos.</li> <li>• Álgebra Booleana.</li> <li>• Lógica combinacional.</li> <li>• Lógica secuencial.</li> <li>• Protocolos de comunicación.</li> <li>• Instrumentación.</li> <li>• Lenguajes de Programación.</li> <li>• Controladores convencionales.</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la automatización	1.1 Antecedentes de la automatización. 1.2 Uso de las normas ICE-61499 e IEC 61131 en la automatización. 1.3 Control eléctrico 1.3.1 Relevadores, contactores y arrancadores. 1.3.2 Elementos del control eléctrico. 1.3.2.1 Interlocks y permisivos 1.3.2.2 Botones, lámparas y señalización. 1.3.2.3 Señales normalizadas 4 a 20 mA o de 0 a 24 V 1.4 Estructura de control en la automatización 1.4.1 Start, Paro, Reset, Pausa 1.4.2 Modo automático y manual 1.4.3 Paro de emergencia según la IEC-60204
2	Programación avanzada de PLC	2.1 Bloques de datos 2.1.1 Bloques de sistemas 2.2 Reglas de programación 2.2.1 Entradas y salidas analógicas 2.3 Escalado y normalizado 2.4 Salidas PWM en los PLCs 2.5 Otros lenguajes de programación 2.6 Operaciones aritméticas
3	Automatización con sistemas embebidos	3.1 Sistemas embebidos. 3.1.1 Definición de un sistema embebido. 3.1.2 Arquitectura de un sistema embebido. 3.3 Adquisición y Monitorización de datos. 3.4 Control con sistemas embebidos (Compactrio, DSP, FPGA y PLC) 3.4.1 Sistemas de inspección por visión.

4	Introducción a los Sistemas de Control y Adquisición de Datos (SCADA)	<p>4.1. Definición de un sistema SCADA.                  4.2. Arquitectura de un sistema SCADA.                  4.2.1. Unidad terminal maestra (MTU)                  4.2.2. Unidad terminal remota (RTU)                  4.3. Criterios para la generación de un sistema SCADA.                  4.4. Sistema HMI.                  4.5 Aplicación del SCADA en la supervisión y control de procesos.</p>
5	Sistemas Automatizados de Manufactura	<p>5.1 Definición de una celda de manufactura.                  5.2 Sistemas flexibles de manufactura.                  5.3 Manufactura integrada por computadora.                  5.4 Robótica aplicada a los sistemas de manufactura flexible.</p>

**7. Actividades de aprendizaje de los temas**

1. Introducción a la automatización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b>                      Conocer características, normativas y elementos que componen un sistema automatizado.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de resolver problemas.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda documental sobre las diferentes normativas para sistemas industriales.</li> <li>• Realización de diagramas de control eléctrico industrial.</li> <li>• Aplicar técnicas de control para los procesos industriales.</li> </ul>
2. Programación avanzada de PLC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y manipular los diferentes tipos de bloques de programación.</li> <li>• Comprender los diferentes tipos de entradas de un proceso.</li> <li>• Conocer la programación en diferentes lenguajes de representación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar con los diferentes tipos de entradas de un proceso.</li> <li>• Realizar programación en diferentes lenguajes de representación.</li> <li>• Estructurar los programas que den solución a problemáticas industriales.</li> </ul>

<p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de resolver problemas.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar la problemática y brindar una solución.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> </ul>	
<p><b>3. Automatización con sistemas embebidos</b></p>	
<p><b>Competencias</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los distintos equipos de control embebidos.</li> <li>• Realizar la adquisición y monitoreo de datos.</li> <li>• Realizar inspección por visión y tratamiento de imagen.</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de resolver problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender el funcionamiento de los equipos controladores.</li> <li>• Realizar prácticas con sensores y actuadores.</li> <li>• Conocer el control por medio de PLC's y sistemas embebidos.</li> <li>• Conocer los tipos de comunicación monitorización y adquisición de datos.</li> </ul>
<p><b>4. Introducción a los Sistemas de Control y Adquisición de Datos (SCADA)</b></p>	
<p><b>Competencia</b></p>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p>
<p><b>Específica(s):</b> Conocer las características y componentes de un sistema SCADA.</p> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de resolver problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información general de sistemas SCADA.</li> <li>• Investigar ejemplos de aplicación de sistemas SCADA en procesos industriales</li> <li>• Implementar un sistema SCADA para la supervisión y control de un proceso industrial.</li> </ul>

<b>5. Sistemas Automatizados de Manufactura</b>	
<b>Competencia</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específicas (s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los distintos sistemas de automatización de procesos.</li> <li>• Identificar los componentes que integran un sistema automatizado de manufactura.</li> <li>• Plantear los distintos niveles de automatización.</li> </ul> <p><b>Genérica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de resolver problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el modelo estructurado de un sistema automatizado.</li> <li>• Conocer las distintas normas de automatización.</li> <li>• Realizar prácticas que permitan el mejor entendimiento de los sistemas automatizados</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

1. Realizar de esquemas estandarizados de control cableado y programado.
2. Realizar códigos de control híbridos.
3. Desarrollo de un sistema HMI.
4. Desarrollo de un sistema SCADA para el control de un proceso
5. Realizar una red de comunicación entre PLC's
6. Realizar la simulación e implementación de la adquisición de señales provenientes de sensores, su despliegue y almacenamiento en la computadora.
7. Realizar el control de un sistema automático utilizando elementos electroneumáticos y electrohidráulicos
8. Realizar un proyecto de manufactura asistido por computadora.
9. Programación de tareas mediante el uso de PLC.

**9. Proyecto de asignatura**

El proyecto consiste en realizar la automatización de un proceso del tipo industrial mediante la aplicación de un equipo de control, haciendo uso de los conocimientos tales como; PLC, Electrónica, instrumentación, con el fin de aplicar sistemas de automatización y control de procesos productivos en el área de la especialidad de Ingeniería Mecatrónica.

## 10. Evaluación por competencias

Portafolio de evidencias que incluye entre otras cosas lo siguiente:

- Informes de investigación tanto documentales como de campo.
- Reportes de visita industrial.
- Aplicar exámenes escritos.
- Prácticas de laboratorio
- Participación del alumno en clase.
- Tareas y ejercicios.
- Exposición frente a grupo de temas relacionados con la asignatura.
- Desarrollo de proyectos.
- Considerar el desempeño integral del alumno.

## 11. Fuentes de información

1. Penin, A. R. (2011). Sistemas Scada. Marcombo.
2. Ljung, Lennart System Identification: Theory for the User, Ed. Prentice Hall.
3. Creus, Antonio, Instrumentación Industrial, Editorial Alfaomega Marcombo.
4. Pérez, E. M., Acevedo, J. M., & Silva, C. F. (2009). Autómatas programables y sistemas de automatización. Marcombo.
5. Dorantes González, J. (2004). Automatización y control: Prácticas de laboratorio.
6. Manual de sistema, SIMATIC S7 Controlador programable S7-1200, SIEMENS, V4.2.3, 08/2018