

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Sistemas SCADA.</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>SCB-1905</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>1-4-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería Electrónica</b>

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
La asignatura aporta los conocimientos necesarios para configurar sistemas de comunicación industrial para que el control de procesos pueda ser realizado de manera remota y automática dando los elementos necesarios para realizar el control y supervisión de procesos industriales, desarrollando habilidades para el uso de las herramientas de programación de controladores y HMI para sistemas SCADA.
<b>Intención didáctica</b>
En la unidad uno se presenta la teoría general sobre comunicaciones industriales mostrando sus características principales, tal como la identificación de las líneas que constituyen a los buses en general. Se describen conceptos que permitirán comprender la operación y comportamiento de éstos, para fundamentar su conocimiento y que con ello se contribuya a soportar la toma de decisiones al momento de verse involucrado en la selección de la mejor opción. La unidad dos presenta la estructura modular y las técnicas de programación avanzada para incorporar un PLC en un sistema SCADA. En la tercera y cuarta unidad se tratan temas acerca de las características de unidades de control, sistemas de adquisición de datos SCADA, definición términos, estructura de una RTU y una MTU para el desarrollo e implementación de un SCADA.

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

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones</b>
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Junio de 2019	Academia de especialidad de la División de Ingeniería Electrónica del TESE	

## 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conoce y realiza la programación para la adquisición de datos a través de controladores lógicos programables.</li><li>• Analiza, evalúa, diseña, configura e implementa redes de comunicaciones industriales.</li><li>• Conoce los componentes de un sistema SCADA.</li><li>• Diseña, configura y programa HMI´s.</li><li>• Integra con las competencias anteriores un sistema SCADA en la automatización de procesos industriales.</li></ul>

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

<b>Competencias genéricas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de comunicación en un segundo idioma.</li> </ul>

## 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones Digitales.</li> <li>• Microprocesadores</li> <li>• Direccionamiento de puertos</li> <li>• Direccionamiento de memoria</li> <li>• Manejo de PLC's.</li> <li>• Programación</li> </ul>
--

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Comunicaciones Industriales.	1.1. Introducción a las redes industriales. 1.2. Topologías. 1.3. Buses de campo.
2	Programación avanzada de PLC's.	2.1 Introducción a los componentes básicos del PLC. 2.2 Módulos y estructuras complejas. Funciones parametrizables y módulos de datos. Entornos de desarrollo. 2.3 E/S analógicas. Monitorización y control de variables continuas de proceso. 2.4 Módulos de sistema. Bloques de inicialización. Tratamiento de alarmas. Unidades de comunicaciones. Programación de periferia descentralizada. 2.5 Puesta en marcha y depuración de programas.
3	Introducción a los Sistemas de Control y Adquisición de Datos (SCADA).	3.1. Definición de un sistema SCADA. 3.2. Arquitectura de un sistema SCADA. 3.2.1. Unidad terminal maestra (MTU). 3.2.2. Unidad terminal remota (RTU). 3.2.3. Sistemas de comunicación. 3.3. Criterios para la generación de un sistema SCADA. 3.4. Sistema HMI.
4	Desarrollo de Sistemas SCADA.	4.1. Fundamentos de programación y configuración.

	<p>4.1.1. Programación y configuración de la MTU.</p> <p>4.1.2. Configuración de las unidades terminales remotas.</p> <p>4.1.3. Configuración de las comunicaciones.</p> <p>4.2. Aplicación del SCADA en la supervisión y control de procesos industriales.</p>
--	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas.

1. Comunicaciones Industriales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza, evalúa, diseña, configura e implementa redes de comunicaciones industriales.</li> </ul> <p><b>Competencia genérica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar búsqueda de información.</li> <li>Realizar la configuración de buses.</li> <li>Realizar la configuración de varios buses de manera integrada.</li> <li>Exposición de cada equipo de las redes configuradas.</li> <li>Aplicación de buses a un problema real.</li> </ul>
2. Programación avanzada de PLC's.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce y realiza la programación para la adquisición de datos a través de controladores lógicos programables.</li> </ul> <p><b>Competencia genérica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.</li> <li>Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investiga los módulos de entradas analógicas de un PLC.</li> <li>Realiza la programación para la adquisición de datos.</li> <li>Realiza la programación para el tratamiento de datos.</li> </ul>
3. Introducción a los Sistemas de Control y Adquisición de Datos (SCADA).	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Competencia específica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce los componentes de un sistema SCADA.</li> <li>Diseña, configura y programa HMI's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar las características de sistema SCADA.</li> <li>Diseña imágenes para HMI.</li> <li>Programa y configura comunicaciones</li> </ul>

<p><b>Competencia Genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de comunicación en un segundo idioma.</li> </ul>	<p>para un HMI.</p>
<p>4. Desarrollo de Sistemas SCADA.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p><b>Competencia específica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra un PLC y HMI a un sistema SCADA en la automatización de procesos industriales.</li> </ul> <p><b>Competencia Genérica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad para identificar, planear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de comunicación en un segundo idioma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa PLC</li> <li>• Programa HMI</li> <li>• Integra el sistema SCADA</li> </ul>

**8. Práctica(s).**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practica 1. "Acondicionamiento de señales."</li> <li>• Practica 2. "Adquisición de señales mediante PLC"</li> <li>• Práctica 3. "Tratamiento de información mediante PLC"</li> <li>• Práctica 4. "Configuración y programación de HMI"</li> <li>• Práctica 5. "Integración PLC-HMI"</li> <li>• Práctica 6. "Desarrollo sistema SCADA"</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura.

### Objetivo:

Diseña e implementa sistemas SCADA, utiliza diferentes herramientas de programación, adquiere los conocimientos en la selección de las comunicaciones, de la adquisición de datos, para el control y supervisión de los procesos industriales.

- **Fundamentación:** Sensores y principios de medición, acondicionamiento de señales, conoce y aplica los conceptos de control a sistemas automatizados, programa, manipula, y usa controladores lógicos programables y HMI's.
- **Planeación:** Se pretende que el estudiante realice un informe técnico y un sistema SCADA mediante la planeación con cronograma con una duración a 6 meses y que contenga:

La investigación estado del arte

Realice un informe técnico cada parcial

Realización del sistema SCADA en los últimos meses

- **Ejecución:** culminación de la realización del proyecto planteado respetando el desarrollo de la planeación por los estudiantes, acompañado de los asesores docentes, para comprobar la parte del conocimiento y práctica.
- **Evaluación:** la evaluación es integral y se llevara a cabo durante los 3 parciales que permiten justificar el avance de su proyecto, que para cada indicador en la evaluación consiste en un 20 % asignado para el proyecto, 20 % en las prácticas de laboratorio encaminadas a la adaptación en cada uno de los proyectos del grupo y por último el 60 % el examen como último indicador que cambian según la naturaleza del proyecto.

### Nota:

- El aspecto innovador es importante en los proyectos de investigación así como los siguientes puntos: Fundamentación, Planeación, Ejecución, Evaluación.

## 10. Evaluación por competencias.

- Evaluación diagnóstica
- Rúbrica para prácticas
- Rúbrica de artículos relacionados con el tema
- Evaluaciones teóricas para la comprobación de conocimientos teóricos
- Reportes de prácticas

## 11. Fuentes de información.

BOYER, S. (2016). *SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition 4th Edition*. International Society of Automation.

KRUTZ, R. L. (2015). *Securing SCADA Systems*. Wiley.

MANDADO, E., ACEVEDO, J., FERNÁNDEZ, C., & ARMESTO, J. (2009). *Automátas programables y sistemas de automatización*. Alfaomega, Marcombo.

MARTÍNEZ, L., GUERRERO, V., & YUSTE, R. (2009). *Comunicaciones industriales*. Alfaomega, Marcombo.

MCCRADY, S. G. (2013). *Designing SCADA Application Software*. Elsevier.

PETRUZELLA, F. (2017). *Programmable Logic Controllers, 5th Edition*. U.S: Mc Graw Hill.

RODRÍGUEZ, A. (2013). *Sistemas SCADA*. Alfaomega, Marcombo.

RUBIO, M. (2013). *Buses industriales y de campo*. Alfaomega, Marcombo.