

## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<b>Supervisión y Automatización Industrial</b>
Clave de la asignatura:	<b>DPF-2304</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>3-2-5</b>
Carrera:	<b>Ingeniería Mecánica</b>

## 2. Presentación

### **Caracterización de la asignatura.**

La asignatura aporta al Ingeniero Mecánico los elementos para alcanzar los propósitos de la supervisión y automatización industrial en las etapas:

- Automatización de tareas rutinarias (vigilancia)
- Detección de fallas y Diagnóstico
- Adquisición, representación y tratamiento del conocimiento
- Integración de información y estadística

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

**Intención didáctica.**

**Esta asignatura tiene como intención el desarrollar:**

**A) Habilidades de investigación**

1. Capacidad para evaluar, plantear, analizar y resolver problemas técnico-teóricos mediante el desarrollo de modelos analíticos, matemáticos o experimentales.
2. Capacidad para comprender problemas técnicos industriales existentes en el sector productivo estatal, regional y/o nacional presentando alternativas originales e innovadoras.
3. Capacidad para utilizar y aplicar la metodología científica en el desarrollo de una investigación.

**B) Habilidades de información y comunicación**

1. Comunicación oral para intercambiar información con especialistas del área u otras disciplinas, expresar con fluidez y claridad el protocolo de investigación.
2. Comunicación escrita para expresar lo que implica el protocolo de investigación, intercambiar información disciplinar y la difusión de resultados en medios impresos.
3. Leer y comprender literatura técnica en inglés.

**C) Actitudes**

1. Capacidad de mantenerse actualizado en su especialidad
2. Capacidad de trabajar de manera independiente o en equipo con especialistas de diversas disciplinas.
3. Responsabilidad, disciplina y ética profesional en las actividades que desempeñe.

**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>
Instituto Tecnológico de Piedras Negras.  Octubre de 2022.	Dr. Félix Fernando de Hoyos Vázquez  Mtro. Raúl Zambrano Rangel  Mtro. Carlos Patiño Chávez	Revisión y estructuración del módulo de especialidad.

**4. Competencia(s) a desarrollar**

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<p>A) Habilidades de investigación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para evaluar, plantear, analizar y resolver problemas técnico-teóricos mediante el desarrollo de modelos analíticos, matemáticos o experimentales.</li> <li>2. Capacidad para comprender problemas técnicos industriales existentes en el sector productivo estatal, regional y/o nacional presentando alternativas originales e innovadoras.</li> </ol> <p>B) Habilidades de información y comunicación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación oral para intercambiar información con especialistas del área u otras disciplinas, expresar con fluidez y claridad el protocolo de investigación.</li> </ol> <p>C) Actitudes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de mantenerse actualizado en su especialidad</li> <li>2. Capacidad de trabajar de manera independiente o en equipo con especialistas de diversas disciplinas.</li> <li>3. Responsabilidad, disciplina y ética profesional en las actividades que desempeñe.</li> </ol>

**5. Competencias previas**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica funciones del álgebra de Boole en la solución de circuitos lógicos.</li> <li>• Aplica y conoce los circuitos lógicos combinacionales para diseñar circuitos de automatización.</li> <li>• Aplica los principios y ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos a procesos de flujo de fluidos.</li> <li>• Aplica los principios de la teoría electromagnética y análisis de circuitos eléctricos para conectar adecuadamente los circuitos a diseñar.</li> <li>• Aplica las normas internacionales sobre automatización y control (ISO y DIN) en el diseño de circuitos.</li> <li>• Diseña e implementa circuitos hidráulicos y neumáticos, así como los controladores lógicos programables (PLC) para la automatización de sistemas mecánicos en los procesos industriales.</li> </ul>
---

**6. Temario**

Unidad	Temas	Subtemas
1	Diseño de procesos industriales	1.1 Introducción 1.1.1 Selección del proceso productivo 1.1.2 Elección de la tecnología 1.1.3 Despliegue de la función de calidad (QFD) 1.1.4 AMEF 1.2 Desarrollo de un proceso industrial

		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Concepción y definición</li> <li>1.2.2 Diseño conceptual</li> <li>1.2.3 Evaluación de impacto ambiental</li> <li>1.2.4 Diseño de equipos, instrumentación y control</li> <li>1.2.5 Evaluación económica detallada</li> <li>1.2.6 Optimización técnico-económica</li> <li>1.3 Planeación y programación</li> <li>1.4 Implantación del proceso <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1 Análisis de flujo</li> <li>1.4.2 Distribución de planta</li> <li>1.4.3 Seguimiento, ajuste, rediseño y reevaluación</li> </ul> </li> </ul>
2	Introducción a la Supervisión y Automatización	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Introducción a la supervisión y automatización de un proceso industrial. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Definición de conceptos.</li> <li>2.1.2 Estado del arte de la supervisión y automatización industrial.</li> <li>2.1.3 De la automatización a la supervisión.</li> <li>2.1.4 Modelos y conocimiento.</li> <li>2.1.5 Beneficios de la supervisión y automatización.</li> </ul> </li> <li>2.2 Vigilancia de procesos industriales. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Adquisición y representación de datos. Interfaces.</li> <li>2.2.2 Representaciones de procesos.</li> <li>2.2.3 Alarmas.</li> <li>2.2.4 Históricos y bases de datos.</li> </ul> </li> <li>2.3 Detección de fallas. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Detección basada en métodos analíticos.</li> <li>2.3.2 Detección basada en conocimiento.</li> <li>2.3.3 Detección y diagnóstico.</li> </ul> </li> <li>2.4 Diagnóstico y decisión. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1 Introducción.</li> <li>2.4.2 Diagnóstico de fallas.</li> <li>2.4.3 Herramientas de soporte.</li> <li>2.4.4 Reconfiguración y soporte al usuario.</li> </ul> </li> <li>2.5 Aplicaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1 Estructura interna de modelos de supervisión de procesos industriales</li> <li>2.5.2 Análisis del sistema comercial SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition-Adquisición de datos y control supervisorio).</li> <li>2.5.3 Integración de diferentes aplicaciones.</li> </ul> </li> </ul>
3	Sensores y actuadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Introducción a Sensores y actuadores</li> <li>3.2 Clasificación de transductores</li> <li>3.3 Tipos sensores</li> <li>3.4 Estandarización de señales</li> <li>3.5 Tipos de actuadores</li> </ul>
4	Arquitectura y lenguajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Controladores lógicos programables</li> <li>4.2 Evolución y estado de los PLC</li> <li>4.3 Arquitecturas hardware y componentes</li> <li>4.4 Programación y configuración de controladores programables lógicos PLCs <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1 Programación PLC: LD</li> </ul> </li> </ul>

		<p>4.4.2 Programación PLC: ST</p> <p>4.4.3 Programación PLC: FBD</p> <p>4.5 Evolución lenguajes de programación</p> <p>4.6 Automatización integrada por computadora CIM</p>
5	Redes industriales	<p>5.1 Introducción a las redes industriales.</p> <p>5.1.1 Medios de transmisión</p> <p>5.1.2 Configuraciones básicas</p> <p>5.1.3 Pirámide CIM</p> <p>5.1.4 Clasificación</p> <p>5.1.5 Modelo OSI</p> <p>5.1.6 Modelo TCP/IP</p> <p>5.2 Buses de campo</p> <p>5.2.1 Clasificación</p> <p>5.2.2 Sistemas distribuidos, centralizados</p> <p>5.2.3 Sistemas de control distribuido</p> <p>5.3 BUS ASi</p> <p>5.3.1 El nivel físico</p> <p>5.3.2 El nivel de enlace</p> <p>5.3.3 Control de Errores</p> <p>5.3.4 Elementos</p> <p>5.4 CAN</p> <p>5.4.1 El nivel físico</p> <p>5.4.2 El nivel de enlace</p> <p>5.4.3 Control de errores</p> <p>5.4.4 Devicenet</p> <p>5.4.5 Controlnet</p> <p>5.5 Profibus</p> <p>5.5.1 El nivel físico</p> <p>5.5.2 El nivel de enlace</p> <p>5.5.3 El nivel de aplicación</p> <p>5.5.4 Modelo de comunicaciones</p> <p>5.5.5 Operación del sistema</p> <p>5.5.6 <i>Profinet</i></p> <p>5.6 <i>Modbus</i></p> <p>5.6.1 Medio físico</p> <p>5.6.2 Acceso al medio</p> <p>5.6.3 Modos de transmisión serie</p> <p>5.6.4 Protocolo</p> <p>5.6.5 <i>Modbus TCP</i></p> <p>5.7 <i>Ethernet Industrial</i></p> <p>5.7.1 <i>Profinet</i></p> <p>5.7.2 <i>Modbus TCP</i></p> <p>5.7.3 <i>Ethernet/IP</i></p> <p>5.7.4 <i>EtherCAT</i></p>
6	Aplicaciones	<p>6.1 Aplicaciones.</p> <p>6.1.1 Estructura interna de modelos de supervisión de procesos industriales</p> <p>6.1.2 Análisis del sistema comercial SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition- Adquisición de datos y control supervisorio).</p> <p>6.1.3 Integración de diferentes aplicaciones.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Tema 1: Diseño de procesos industriales</b>	
<b>Competencia</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Comprender la importancia de la Selección, diseño e implementación de un proceso industrial.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> <li>• Investigar y reconocer las aplicaciones del Diseño de procesos industriales</li> <li>• Diseñar un proceso industrial.</li> </ul>
<b>Tema 2: Introducción a la Supervisión y Automatización</b>	
<b>Competencia</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Comprender la importancia de la supervisión y vigilancia de procesos industriales, así como la detección y diagnóstico de fallas</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> <li>• Investigar y reconocer las aplicaciones de supervisión y automatización industrial.</li> </ul>
<b>Temas 3: Sensores y actuadores</b>	
<b>Competencia</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b> Comprender los conceptos y la aplicación de sensores y actuadores en los procesos de automatización industrial</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Realizar conexiones de sensores y actuadores.</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los tipos de sensores y actuadores y su funcionamiento.</li> </ul>
<p><b>Unidad 4: Arquitectura y lenguajes</b></p>	
<p><b>Competencia</b></p>	<p><b>Actividades de Aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s): Comprender los conceptos y tipos de controladores lógicos programables, su arquitectura y lenguajes de programación, así como la integración basada en computadora</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Resolver y programar casos de automatización de procesos industriales</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> </ul>
<p><b>Tema 5: Redes industriales</b></p>	
<p><b>Competencia</b></p>	<p><b>Actividades de Aprendizaje</b></p>
<p>Específica(s): Reconocer y comprender la importancia y el funcionamiento de las redes industriales en la supervisión y vigilancia de procesos industriales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> <li>• Resolver ejercicios de automatización aplicando redes industriales.</li> </ul>
<p><b>Tema 6: Aplicaciones</b></p>	

Competencia	Actividades de Aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Aplicar las diferentes redes industriales en el modelado de sistemas de supervisión y automatización industrial.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Procesa e interpreta información.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li><input type="checkbox"/> Representa e interpreta modelos en diferentes formas: textual, gráfica, matemática y de circuitos.</li> <li><input type="checkbox"/> Soluciona problemas.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li><input type="checkbox"/> Habilidades de investigación.</li> <li><input type="checkbox"/> Capacidad de aprender.</li> <li><input type="checkbox"/> Búsqueda del logro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición oral</li> <li>• Ejercicios dentro de clase</li> <li>• Redactar informes de investigación documental, resúmenes de lecturas y conclusiones de discusiones.</li> <li>• Realizar programas y proyectos de automatización de procesos aplicando los temas vistos en clase.</li> </ul>

**8. Práctica(s)**

1. Investigar y reconocer las aplicaciones del Diseño de procesos industriales
2. Diseñar un proceso industrial.
3. Investigar y reconocer las aplicaciones de supervisión y automatización industrial
4. Realizar proyectos o simulaciones aplicando sensores y actuadores para la automatización de procesos
5. Realizar prácticas de procesos automatizados utilizando PLCs, lenguajes y arquitecturas para su diseño.
6. Resolver ejercicios de automatización aplicando redes industriales.
7. Realizar programas y proyectos de automatización de procesos aplicando los temas vistos en clase

**9. Proyecto de asignatura**

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.



- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

## 11. Fuentes de información

1. Barrientos, A., Peñin, L. F., & Balaguer, C. (2011). Fundamentos de robótica. España: McGraw Hill.
2. Craig, J. J. (2006). Robótica. México: Pearson.
3. Crane, C. D., & Duffy, J. (2008). Kinematic Analysis of Robot Manipulators. Estados Unidos de America: Cambridge University Press.
4. Fanuc Robotics Mexico. (13 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://www.fanucrobotics.com.mx>
5. Fu, K., Lee, C., & Gonzalez, R. (1988). Robótica: Control, detección, visión e inteligencia. España: McGraw-Hill.
6. Kuka. (13 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://www.kuka-robotics.com/en/>
7. Niku, S. B. (2001). An Introduction to Robotics Analysis, Systems, Applications. Estados Unidos de America: Prentice Hall.
8. Rafael, K., & Santibáñez, V. (2003). Control de movimiento de robots manipuladores. México: Pearson Educación.
9. Renteria, A., & Rivas, M. (2000). Robótica industrial: Fundamentos y aplicaciones. España: McGrawHill.
10. Reyes Cortes , F. (2012). Matlab aplicado a robótica y mecatrónica. México: Alfaomega.
11. Saha, S. K. (2010). Introducción a la Robótica. México: McGraw Hill.
12. Spong, M., & Vidyasagar, M. (1989). Robot Dynamics & Control. Estados Unidos de America: John Wiley & Sons.
13. Spong, M., Hutchinson, S., & Vidyasagar, M. (2005). Robot Modeling and Control. Estados Unidos de America: John Wiley & Sons.
14. Software de simulación Roboquide Fanuc