



## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Mayo 26, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial	<b>Asignatura:</b>	Robótica industrial		
<b>Academia:</b>	Industrial en Control de Procesos / Industrial	<b>Clave:</b>	19SINCEI06		
<b>Módulo formativo:</b>	Área especializante	<b>Seriación:</b>	- -		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	19SINCEI03 - Introducción a control		
<b>Semestre:</b>	Octavo	<b>Créditos:</b>	5.63	<b>Horas semestre:</b>	90 horas
<b>Teoría:</b>	3 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	0 horas
				<b>Total x semana:</b>	5 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE3	Diseñará proyectos multidisciplinarios integrando recursos organizacionales para optimizar los mismos.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos en la gestión de un proyecto de mejora o del desarrollo del mismo, contemplando en todo momento la sustentabilidad e impacto social.	50 % de egresados gestionarán proyectos multidisciplinarios.
OE4	Diseñará procesos para la optimización de los recursos utilizando herramientas metodológicas actualizadas para una adecuada toma de decisiones.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de los procesos para una toma de decisiones asertiva.	50 % de egresados gestionarán la eficiencia de los recursos en la organización.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	- Identificará los elementos tecnológicos, así como las morfologías y aplicaciones de los robots industriales, para su implementación en procesos automatizados de manufactura.	1.1 Evolución de la robótica. 1.1.1 Antecedentes 1.1.1.1 Robótica en la industria. 1.1.2 Robótica en la medicina. 1.1.3 MEMS. 1.1.4 Inteligencia Artificial 1.1.5 Robots exploradores. 1.2 Articulaciones y grados de libertad.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.2.1 Lineales. 1.2.2 Rotacionales. 1.3 Actuadores y sensores empleados en los robots. 1.3.1 Actuadores. 1.3.1.1 Servomotores DC. 1.3.1.2 Servomotores AC. 1.3.1.3 Motor paso a paso. 1.3.1.4 Motor brushless. 1.3.2 Encoders. 1.3.2.1 Encoders lineales. 1.3.2.2 Encoders incremental. 1.3.2.3 Encoders absolutos. 1.3.3 Sensores de fin de carrera. 1.3.3.1 Mecánicos. 1.3.3.2 Ópticos. 1.3.3.3 Efecto hall. 1.4 Drivers de control. 1.4.1 Analógicos. 1.4.2 Digitales. 1.5 Control numérico por computadora y código G. 2.1 Configuración y características de los robots en el maquinado de piezas. 2.1.1 Ejes lineales. 2.1.2 Ejes rotacionales. 2.1.3 Espacios de trabajo. 2.1.4 Herramientas de trabajo. 2.2 Aplicaciones industriales de los robots maquiladores de piezas. 2.2.1 Grabado y corte. 2.2.1.1 Corte por router.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.1.2 Corte por plasma. 2.2.1.3 Corte por láser. 2.2.1.4 Corte por agua. 2.2.1.4 Chip placing. 2.2.1.5 Torno. 2.2.1.6 Fresado. 2.3 Programación de los robots industriales para la fabricación automatizada de piezas. 3.1 Configuración y características de los robots manipuladores. 3.1.1 Ejes lineales. 3.1.2 Ejes rotacionales. 3.1.3 Espacios de trabajo. 3.1.4 Herramientas de trabajo. 3.2 Aplicaciones industriales de los robots manipuladores. 3.2.1 Manipuladores de línea. 3.2.2 Soldar. 3.2.3 Paletizado. 3.2.4 Pintar. 3.2.5 Fundición a presión. 3.2.6 Ensamblado. 3.4 Programación de los robots industriales manipuladores.
AE3	Desarrollar y dirigir programas de investigación en el ámbito comercial, industrial, social y de servicios para la solución de problemáticas actuales.	- Implementará conceptos básicos de programación para automatizar procesos de manufactura en base robots.	2.1 Configuración y características de los robots en el maquinado de piezas. 2.1.1 Ejes lineales. 2.1.2 Ejes rotacionales. 2.1.3 Espacios de trabajo. 2.1.4 Herramientas de trabajo.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2 Aplicaciones industriales de los robots maquiladores de piezas. 2.2.1 Grabado y corte. 2.2.1.1 Corte por router. 2.2.1.2 Corte por plasma. 2.2.1.3 Corte por láser. 2.2.1.4 Corte por agua. 2.2.1.4 Chip placing. 2.2.1.5 Torno. 2.2.1.6 Fresado. 2.3 Programación de los robots industriales para la fabricación automatizada de piezas. 3.1 Configuración y características de los robots manipuladores. 3.1.1 Ejes lineales. 3.1.2 Ejes rotacionales. 3.1.3 Espacios de trabajo. 3.1.4 Herramientas de trabajo. 3.2 Aplicaciones industriales de los robots manipuladores. 3.2.1 Manipuladores de línea. 3.2.2 Soldar. 3.2.3 Paletizado. 3.2.4 Pintar. 3.2.5 Fundición a presión. 3.2.6 Ensamblado. 3.4 Programación de los robots industriales manipuladores.
AE7	Liderar y participar en equipos de trabajo interdisciplinarios con principios y valores para identificar necesidades y solventar problemáticas de los procesos.	- Planificará actividades de trabajo colaborativo para automatizar procesos de manufactura en base a robots.	2.1 Configuración y características de los robots en el maquinado de piezas. 2.1.1 Ejes lineales.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.1.2 Ejes rotacionales. 2.1.3 Espacios de trabajo 2.1.4 Herramientas de trabajo. 2.2 Aplicaciones industriales de los robots maquiladores de piezas. 2.2.1 Grabado y corte. 2.2.1.1 Corte por router. 2.2.1.2 Corte por plasma. 2.2.1.3 Corte por láser. 2.2.1.4 Corte por agua. 2.2.1.4 Chip placing. 2.2.1.5 Torno. 2.2.1.6 Fresado. 2.3 Programación de los robots industriales para la fabricación automatizada de piezas. 3.1 Configuración y características de los robots manipuladores. 3.1.1 Ejes lineales. 3.1.2 Ejes rotacionales. 3.1.3 Espacios de trabajo. 3.1.4 Herramientas de trabajo. 3.2 Aplicaciones industriales de los robots manipuladores. 3.2.1 Manipuladores de línea. 3.2.2 Soldar. 3.2.3 Paletizado. 3.2.4 Pintar. 3.2.5 Fundición a presión. 3.2.6 Ensamblado. 3.4 Programación de los robots industriales manipuladores.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Desarrollar en el estudiante la capacidad de identificar las ventajas de las tecnologías de manufactura automatizada que emplean a robots industriales y aplicar los fundamentos de programación para la manipulación de piezas o elementos.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Identificar las ventajas de las tecnologías que emplean a robots industriales, para su implementación en procesos de manufactura automatizada; Aplicar los fundamentos de programación para la manipulación de piezas o elementos por medio de robos industriales.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar las tecnologías y morfologías de los robots industriales para su aplicación a los procesos de manufactura automatizados.	- Aplicar los fundamentos de programación para la manipulación de piezas o elementos por medio de robos industriales.	- Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Unidad 1: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software por computadora.		
Unidad 2: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software por computadora.		
Unidad 3: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software por computadora.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la robótica."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Introducción a la robótica.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 20 horas	Práctica: 10 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Reconocer los ámbitos de aplicación de los robots en la actualidad, así como las tecnologías involucradas para su diseño.				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
1.1 Evolución de la robótica. 1.1.1 Antecedentes. 1.1.1 Robótica en la industria. 1.1.2 Robótica en la medicina. 1.1.3 MEMS. 1.1.4 Inteligencia Artificial. 1.1.5 Robots exploradores. 1.2 Articulaciones y grados de libertad. 1.2.1 Lineales. 1.2.2 Rotacionales. 1.3 Actuadores y sensores empleados en los robots. 1.3.1 Actuadores. 1.3.1.1 Servomotores DC. 1.3.1.2 Servomotores AC. 1.3.1.3 Motor paso a paso. 1.3.1.4 Motor brushless. 1.3.2 Encoders. 1.3.2.1 Encoders lineales. 1.3.2.2 Encoders incremental.	Saber: - Reconocer los ámbitos aplicación de los robots en la actualidad y así como sus elementos constitutivos.  Saber hacer: - Distinguir las ventajas y desventajas de las tecnologías utilizadas en el diseño de los robots para su correcta implementación.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescate de conocimientos previos.  Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y actividades.	Evaluación diagnóstica. - Examen de diagnóstico por medio de un cuestionario escrito o por medio de plataforma digital.  Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y conceptuales. - Uso de software de diseño por computadora.  Evaluación Sumativa. - Examen teórico de la unidad 1. - Portafolio de evidencias de la unidad 1.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software por computadora.



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la robótica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.2.3 Encoders absolutos. 1.3.3 Sensores de fin de carrera. 1.3.3.1 Mecánicos. 1.3.3.2 Ópticos. 1.3.3.3 Efecto hall. 1.4 Drivers de control. 1.4.1 Analógicos. 1.4.2 Digitales. 1.5 Control numérico por computadora y código G		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas con el soporte de software por computadora.		
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrientos, A. (1996). Fundamentos de Robótica. New York, EUA: McGraw Hill.</li> <li>- Bolton, W. (2021). Instrumentation and control systems. Boston, EUA: Newnes.</li> <li>- Kuo, B. (1998). Designing SCADA applications. New York, EUA: Prentice Hall.</li> <li>- Chapman, S. (2010). Máquinas Eléctricas. CDMX, México: McGraw Hill.</li> <li>- Ogata, K. (1996). Sistemas de control en tiempo discreto. Edo. México, México: Pearson.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Robots industriales en el maquinado de piezas."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Robots industriales en el maquinado de piezas.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	15 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar los tipos de robots industriales utilizados en el maquinado de piezas, así como su morfología, para su implementación en los procesos de manufactura automatizados.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Configuración y características de los robots en el maquinado de piezas. 2.1.1 Ejes lineales. 2.1.2 Ejes rotacionales. 2.1.3 Espacios de trabajo 2.1.4 Herramientas de trabajo. 2.2 Aplicaciones industriales de los robots maquiladores de piezas. 2.2.1 Grabado y corte. 2.2.1.1 Corte por router. 2.2.1.2 Corte por plasma. 2.2.1.3 Corte por láser. 2.2.1.4 Corte por agua. 2.2.1.4 Chip placing. 2.2.1.5 Torno. 2.2.1.6 Fresado. 2.3 Programación de los robots industriales para la fabricación automatizada de piezas.	<b>Saber:</b> - Identificar los tipos de robots industriales utilizados en el maquinado de piezas, así como su morfología.  <b>Saber hacer:</b> - Identificar los comandos básicos utilizados en la programación de robots industriales para el maquinado de piezas.  <b>Ser:</b> - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	<b>Estrategia Co-instruccionales.</b> - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y actividades.	<b>Evaluación formativa.</b> - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora.  <b>Evaluación Sumativa.</b> - Examen teórico. - Portafolio de evidencias de la unidad 2.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software para simulación por computadora.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Robots industriales en el maquinado de piezas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas de simulación por computadora.		
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>- Barrientos, A. (1996). Fundamentos de Robótica. New York, EUA: McGraw Hill.</li><li>- Bolton, W. (2021). Instrumentation and control systems. Boston, EUA: Newnes.</li><li>- Kuo, B. (1998). Designing SCADA applications. New York, EUA: Prentice Hall.</li><li>- Chapman, S. (2010). Máquinas Eléctricas. CDMX, México: McGraw Hill.</li><li>- Ogata, K. (1996). Sistemas de control en tiempo discreto. Edo. México, México: Pearson.</li></ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Robots industriales manipuladores."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Robots industriales manipuladores.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	15 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Identificar los tipos de robots industriales utilizados en la manipulación de componentes, así como su morfología, para su implementación en los procesos de manufactura automatizados.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Configuración y características de los robots manipuladores. 3.1.1 Ejes lineales. 3.1.2 Ejes rotacionales. 3.1.3 Espacios de trabajo 3.1.4 Herramientas de trabajo. 3.2 Aplicaciones industriales de los robots manipuladores. 3.2.1 Manipuladores de línea. 3.2.2 Soldar. 3.2.3 Paletizado. 3.2.4 Pintar. 3.2.5 Fundición a presión. 3.2.6 Ensamblado. 3.4 Programación de los robots industriales manipuladores.	Saber: - Identificar los tipos de robots industriales utilizados en la manipulación de componentes, así como su morfología.  Saber hacer: - Identificar los comandos básicos utilizados en la programación de robots industrialesmanipuladores.  Ser: -Trabajo colaborativo. -Comunicación efectiva. -Autonomía en el aprendizaje	Estrategia Co-instruccionales. - Exposición del docente con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Exposición del alumno con ayuda de herramientas didácticas electrónicas y de laboratorio. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Uso de herramientas electrónicas y de laboratorio, para apoyo didáctico. - Elaboración de mapas mentales y conceptuales. - Resolución de dinámicas, tareas, trabajos y actividades.	Evaluación formativa. - Actividades y tareas de aprendizaje como mapas mentales y conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora.  Evaluación Sumativa. - Examen teórico. - Portafolio de evidencias de la unidad 3.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software para simulación por computadora.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Robots industriales manipuladores."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas de simulación por computadora.		
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrientos, A. (1996). Fundamentos de Robótica. New York, EUA: McGraw Hill.</li> <li>- Bolton, W. (2021). Instrumentation and control systems. Boston, EUA: Newnes.</li> <li>- Kuo, B. (1998). Designing SCADA applications. New York, EUA: Prentice Hall.</li> <li>- Chapman, S. (2010). Máquinas Eléctricas. CDMX, México: McGraw Hill.</li> <li>- Ogata, K. (1996). Sistemas de control en tiempo discreto. Edo. México, México: Pearson.</li> </ul>				



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ingeniería electrónica, o carrera a fin. o carrera afín</li><li>- 1 año docente y 1 año en la industria.</li><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Licenciatura, titulado, deseable maestría o doctorado en ciencias.</li></ul>