



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Mayo 26, 2022				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Automatización		
Academia:	Industrial en Control de Procesos / Industrial	Clave:	19SINCEI05		
Módulo formativo:	Área especializante	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SINCEI02 - Instrumentación industrial		
Semestre:	Octavo	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	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.	- Conocerá los fundamentos lógicos de los autómatas y de diagramas en escalera, así como de lógica secuencial y combinatorial, para su implementación en los controladores lógicos programables, que le permitan automatizar procesos industriales.	2.1 Sistemas numéricos. 2.1.1 Sistema decimal. 2.1.2 Sistema Binario. 2.1.3 Sistema Octal. 2.1.4 Sistema Hexadecimal. 2.2 Códigos Binarios. 2.2.1 Código BCD. 2.2.2 Código Gray.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.3 Código alfanumérico. 2.3.1 Código ASCII. 2.3.2 Código EBCDIC. 2.4 Aritmética Binaria. 2.4.1 Suma Binaria. 2.4.2 Resta Binaria. 2.4.3 Multiplicación Binaria. 2.4.4 División Binaria. 2.4.5 Números negativos en binario. 2.5 Funciones lógicas AND, OR y NOT y su equivalencia a lenguaje escalera. 2.6 Algebra booleana y teorema de Morgan. 2.5 Desarrollar diagramas en escalera. A partir de expresiones booleanas. 2.7 Desarrollar expresiones booleanas. A partir de un diagrama en escalera. 2.8 Máquinas de estados finitos. 2.9 Implementación de máquinas de estado finito a diagramas en escalera. 2.10 Implementación de máquinas de estado finito a Grafcet. 3.1 Lógica combinacional. 3.2 Lógica secuencial. 3.2.1 Enclavamiento o Latch. 3.2.2 Set y Reset. 3.2.3 Máquina de estados. 3.3 Funciones especiales. 3.3.1 Temporizadores. 3.3.1.1 TON. 3.3.1.2 TOF.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3.1.3 TONR. 3.3.2 Contadores. 3.3.2.1 CTU. 3.3.2.2 CTD. 3.3.2.3 CTUD. 3.4 Integración de interfaces HMI. 3.5 Introducción a los sistemas SCADA. 3.6 Introducción a los sistemas de control distribuido.
AE3	Desarrollar y dirigir programas de investigación en el ámbito comercial, industrial, social y de servicios para la solución de problemáticas actuales.	- Conocerá los elementos y las diferentes tecnologías analógicas y digitales empleadas en la automatización de un proceso, para su implementación en la industria.	1.1 Definición de un sistema automatizado. 1.2 Antecedentes históricos de los sistemas automatizados. 1.2.1 Sistemas automáticos mecánicos. 1.2.2 Sistemas automáticos electromecánicos. 1.2.3 Sistemas automáticos secuenciales analógicos. 1.2.4 Sistemas automáticos digitales programables. 1.3 Diferencias entre un controlador programable, una computadora y un microcontrolador en la automatización de procesos. 1.4 Lógica cableada. 1.5 Programación secuencial. 1.5.1 Lógica en escalera. 1.5.2 Diagrama de bloques. 1.5.3 Lista de instrucciones. 1.5.4 Diagrama de funciones secuenciales o Grafcet. 2.1 Sistemas numéricos. 2.1.1 Sistema decimal. 2.1.2 Sistema Binario. 2.1.3 Sistema Octal.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.1.4 Sistema Hexadecimal. 2.2 Códigos Binarios. 2.2.1 Código BCD. 2.2.2 Código Gray. 2.3 Código alfanumérico. 2.3.1 Código ASCII. 2.3.2 Código EBCDIC. 2.4 Aritmética Binaria. 2.4.1 Suma Binaria. 2.4.2 Resta Binaria. 2.4.3 Multiplicación Binaria. 2.4.4 División Binaria. 2.4.5 Números negativos en binario. 2.5 Funciones lógicas AND, OR y NOT y su equivalencia a lenguaje escalera. 2.6 Algebra booleana y teorema de Morgan. 2.5 Desarrollar diagramas en escalera. A partir de expresiones booleanas. 2.7 Desarrollar expresiones booleanas. A partir de un diagrama en escalera. 2.8 Máquinas de estados finitos. 2.9 Implementación de máquinas de estado finito a diagramas en escalera. 2.10 Implementación de máquinas de estado finito a Grafcet. 3.1 Lógica combinacional. 3.2 Lógica secuencial. 3.2.1 Enclavamiento o Latch. 3.2.2 Set y Reset. 3.2.3 Máquina de estados.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3 Funciones especiales. 3.3.1 Temporizadores. 3.3.1.1 TON. 3.3.1.2 TOF. 3.3.1.3 TONR. 3.3.2 Contadores. 3.3.2.1 CTU. 3.3.2.2 CTD. 3.3.2.3 CTUD. 3.4 Integración de interfaces HMI. 3.5 Introducción a los sistemas SCADA. 3.6 Introducción a los sistemas de control distribuido.
AE7	Liderar y participar en equipos de trabajo interdisciplinarios con principios y valores para identificar necesidades y solventar problemáticas de los procesos.	- Desarrollará un sistema de automatización industrial, y distinguirá las distintas disciplinas de la ingeniería que se requieren para su correcta implementación.	1.1 Definición de un sistema automatizado. 1.2 Antecedentes históricos de los sistemas automatizados. 1.2.1 Sistemas automáticos mecánicos. 1.2.2 Sistemas automáticos electromecánicos. 1.2.3 Sistemas automáticos secuenciales analógicos. 1.2.4 Sistemas automáticos digitales programables. 1.3 Diferencias entre un controlador programable, una computadora y un microcontrolador en la automatización de procesos. 1.4 Lógica cableada. 1.5 Programación secuencial. 1.5.1 Lógica en escalera. 1.5.2 Diagrama de bloques. 1.5.3 Lista de instrucciones. 1.5.4 Diagrama de funciones secuenciales o Grafcet.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.1 Lógica combinacional. 3.2 Lógica secuencial 3.2.1 Enclavamiento o Latch. 3.2.2 Set y Reset 3.2.3 Máquina de estados. 3.3 Funciones especiales. 3.3.1 Temporizadores. 3.3.1.1 TON. 3.3.1.2 TOF. 3.3.1.3 TONR. 3.3.2 Contadores. 3.3.2.1 CTU. 3.3.2.2 CTD. 3.3.2.3 CTUD. 3.4 Integración de interfaces HMI. 3.5 Introducción a los sistemas SCADA. 3.6 Introducción a los sistemas de control distribuido.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Desarrollar en el estudiante su capacidad de análisis para implementar un sistema automatizado, de uno o varios procesos para la industria, para lograrlo, se deben conocer y diferenciar los elementos y componentes que se utilizan en el desarrollo del mismo, así como las tecnologías analógicas y digitales disponibles. Asimismo, debe ser capaz de implementar los fundamentos lógicos de los autómatas, los diagramas en escalera, la lógica secuencial y combinacional para la programación de los controladores lógicos programables.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Implementar los fundamentos lógicos de los autómatas, los diagramas en escalera, la lógica secuencial y combinacional, mediante la simulación por computadora y prácticas de laboratorio, así como las competencias necesarias para brindar soluciones a nuevas situaciones, trabajando de forma autónoma y en equipo.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar los elementos y las tecnologías analógicas y digitales empleadas en la automatización de un proceso, así como su adecuada implementación en la industria.	- Utilizar los fundamentos lógicos de los autómatas, los diagramas en escalera, la lógica secuencial y combinacional, para desarrollar un sistema de automatización industrial.	- 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 para simulación por computadora de automatismos.		
Unidad 2: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software para simulación por computadora de automatismos.		
Unidad 3: Portafolio de evidencias se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software para simulación por computadora de automatismos.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los sistemas automatizados."

Número y nombre de la unidad: 1. Introducción a los sistemas automatizados.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	20 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados: Reconocer los tipos de automatismos empleados en los procesos industriales, para su integración a los sistemas de producción.							
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 Definición de un sistema automatizado. 1.2 Antecedentes históricos de los sistemas automatizados. 1.2.1 Sistemas automáticos mecánicos. 1.2.2 Sistemas automáticos electromecánicos. 1.2.3 Sistemas automáticos secuenciales analógicos. 1.2.4 Sistemas automáticos digitales programables. 1.3 Diferencias entre un controlador programable, una computadora y un microcontrolador en la automatización de procesos. 1.4 Lógica cableada. 1.5 Programación secuencial. 1.5.1 Lógica en escalera. 1.5.2 Diagrama de bloques. 1.5.3 Lista de instrucciones. 1.5.4 Diagrama de funciones.	Saber: - Reconocer los tipos de automatismos y sus elementos, así como sus ventajas y desventajas, para su correcta implementación en el ámbito industrial. Saber hacer: - Desarrollar mediante software de simulación y prácticas, la habilidad para comprender el funcionamiento de los automatismos. 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/o conceptuales. - Uso de software para simulación 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 para simulación por computadora de automatismos.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a los sistemas automatizados."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
secuenciales o Grafcet.		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas experimentales con el soporte de software de simulación por computadora.		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- Pratt, W. (2001). PLC Programming Methods and Applications. California, EUA: Ed. Person.- Khaled, K. (2013). Controladores lógicos programables. New York, EUA: Ed McGraw hill.- Álvarez, M. (2004). Controladores lógicos. Barcelona, España: Ed. Marcobo.- Balcells, J. (2000). Autómatas programables. Barcelona, España: Ed. Marcobo.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Fundamento lógico de los automatados."

Número y nombre de la unidad: 2. Fundamento lógico de los automatados.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	20 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados: Analizar los fundamentos lógicos de los automatados, para implementarlos en la generación de automatismos.							
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 Sistemas numéricos. 2.1.1 Sistema decimal. 2.1.2 Sistema Binario. 2.1.3 Sistema Octal. 2.1.4 Sistema Hexadecimal. 2.2 Códigos Binarios. 2.2.1 Código BCD. 2.2.2 Código Gray. 2.3 Código alfanumérico. 2.3.1 Código ASCII. 2.3.2 Código EBCDIC. 2.4 Aritmética Binaria. 2.4.1 Suma Binaria. 2.4.2 Resta Binaria. 2.4.3 Multiplicación Binaria. 2.4.4 División Binaria. 2.4.5 Números negativos en binario. 2.5 Funciones lógicas AND, OR y NOT y su equivalencia a lenguaje escalera. 2.6 Álgebra booleana y teorema de Morgan.	Saber: - Reconocer los fundamentos lógicos de los automatados, para su implementación en los procesos industriales. Saber hacer: - Desarrollar automatismo mediante el uso de lógica de automatados, para implementarlo en los sistemas industriales. 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, 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 de la unidad 2. - 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 de automatismos.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Fundamento lógico de los automatas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.5 Desarrollar diagramas en escalera. A partir de expresiones booleanas. 2.7 Desarrollar expresiones booleanas. A partir de un diagrama en escalera. 2.8 Máquinas de estados finitos. 2.9 Implementación de máquinas de estado finito a diagramas en escalera. 2.10 Implementación de máquinas de estado finito a Grafcet.		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas experimentales con el soporte de software de simulación por computadora.		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Pratt, W. (2001). PLC Programming Methods and Applications. California, EUA: Ed. Person. - Khaled, K. (2013). Controladores lógicos programables. New York, EUA: Ed McGraw hill. - Álvarez, M. (2004). Controladores lógicos. Barcelona, España: Ed. Marcobo. - Balcells, J. (2000). Autómatas programables. Barcelona, España: Ed. Marcobo. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Programación de los controladores lógicos programables."

Número y nombre de la unidad: 3. Programación de los controladores lógicos programables.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	10 horas	Práctica:	20 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		- Programar los controladores lógicos programables, para automatizar los procesos industriales.			- Analizar los programas diseñados, para su mejora continua y adaptabilidad a un proceso.		
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 Lógica combinacional. 3.2 Lógica secuencial. 3.2.1 Enclavamiento o Latch. 3.2.2 Set y Reset. 3.2.3 Máquina de estados. 3.3 Funciones especiales. 3.3.1 Temporizadores. 3.3.1.1 TON. 3.3.1.2 TOF. 3.3.1.3 TONR. 3.3.2 Contadores. 3.3.2.1 CTU. 3.3.2.2 CTD. 3.3.2.3 CTUD. 3.4 Integración de interfaces HMI. 3.5 Introducción a los sistemas SCADA. 3.6 Introducción a los sistemas de control distribuido.	Saber: - Identificar los elementos del lenguaje escalera, así como la lógica secuencial y combinacional, para su implementación en la programación de los controladores lógicos programables. Saber hacer: - Implementar programas de PLC en la automatización de un proceso industrial. 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/o conceptuales. - Uso de software para simulación por computadora. Evaluación Sumativa. - Examen teórico de las unidades 3. - Portafolio de evidencias de las unidades.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, los mapas mentales y conceptuales, uso de software para simulación por computadora de automatismos.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Programación de los controladores lógicos programables."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
		Estrategia Post-instruccionales. - Realizar prácticas experimentales con el soporte de software de simulación por computadora.		
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- Pratt, W. (2001). PLC Programming Methods and Applications. California, EUA: Ed. Person.- Khaled, K. (2013). Controladores lógicos programables. New York, EUA: Ed McGraw hill.- Álvarez, M. (2004). Controladores lógicos. Barcelona, España: Ed. Marcobo.- Balcells, J. (2000). Autómatas programables. Barcelona, España: Ed. Marcobo.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería industrial.</p> <p>- Ingeniería electrónica.</p> <p>- Ingeniería química o carrera a fin.</p> <p>o carrera afín</p> <p>- 1 año docente y 1 año en la industria.</p> <p>- Experiencia mínima de dos años</p> <p>- Licenciatura, titulado, deseable maestría o doctorado en ciencias.</p>