

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales
Periodo Febrero – Junio 2024

Nombre de la Asignatura: Controladores Lógicos Programables
Plan de Estudios: IEME – 2010 – 210.
Clave de la Asignatura: MAC-2304.
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2 - 2 – 4

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura proporciona los elementos necesarios para que el ingeniero en Electromecánica realice el diseño de sistemas de control utilizando el controlador lógico programable para mejorar procesos y mantenerlos adecuadamente, desarrollando programas para aplicarlos en sistemas automatizados.

En esta asignatura el estudiante fortalece y consolida las herramientas conceptuales y habilidades procedimentales y actitudinales necesarias para aprovechar las posibilidades de los controladores lógicos programables en aplicaciones industriales automatizadas, donde se integren procesos de control, adquisición de datos, monitorización e interconexión de los autómatas, permitiendo proyectar, innovar y mantener equipos productivos en el sector industrial y de servicios.

Esta asignatura involucra los conocimientos de otras asignaturas cursadas para poder englobar el control a través de los controladores lógicos y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio, esta asignatura es programada para ser cursada en los últimos semestres de la carrera.

2. Intención didáctica:

Se organiza el contenido temático en 5 temas, iniciando en el primer tema con los conceptos básicos de un controlador lógico programable, los bloques principales que lo constituyen, los modos de operación, las interfaces y dispositivos periféricos, así como la configuración de software y hardware.

En el segundo tema, se aborda el estudio de la programación del controlador lógico programable, se induce al alumno a la programación de controladores lógicos programables mediante el lenguaje más común de programación utilizando las herramientas que estos elementos poseen para una programación más eficiente.

En el tercer tema se estudian los módulos de expansión tales como: de comunicación, de señales de entrada analógicos y digitales, de control de actuadores especiales y de diagnóstico.

En el cuarto tema se abordan lenguajes de programación existentes en la actualidad en diversos controladores lógicos, como listado de instrucciones, bloque de funciones, grafcet. y CoDeSys..

En la quinta unidad se desarrolla un proyecto de automatización que englobe los conocimientos y habilidades desarrolladas por los alumnos permitiéndole que sea capaz de seleccionar el lenguaje de programación de su preferencia, así como los elementos de control y fuerza que serán necesarios para su implementación

El énfasis fundamental de la asignatura es brindar el conocimiento existente para el desarrollo de aplicaciones con controladores lógicos programables. Se pretende que en todo momento se involucre a los estudiantes para que desarrollen las competencias de búsqueda y análisis de información, trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos en el desarrollo de aplicaciones de automatización.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

Las competencias genéricas que se fortalecen en esta asignatura son las interpersonales, instrumentales y sistémicas a través de investigación, trabajo en equipo, elaboración de prácticas y redacción de reportes respectivos, ensayos, exposiciones, análisis de casos, entre otros.

Durante el desarrollo de las actividades programadas en la asignatura es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva particularmente a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actúe de manera profesional.

El docente debe ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, y tener capacidad para trabajar en equipo, destrezas que le permitan proponer actividades a desarrollar, formación pedagógica para abordar con mayor propiedad los diferentes estilos cognitivos de los estudiantes, facilitar, direccionar y orientar el trabajo del estudiante, potenciar en el estudiante la autonomía y toma de decisiones, tener flexibilidad en el seguimiento del proceso, estimular y potenciar el trabajo autónomo y cooperativo, facilitar la interacción personal

3 Competencia de la asignatura:

Programar un controlador lógico programable, y aplicarlo para automatizar procesos en el ámbito de la ingeniería electromecánica y afines

4 Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Identificar la arquitectura externa e interna de un PLC para su uso adecuado, los modos de operación de un controlador lógico programable para utilizarlos adecuadamente.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Estructura del Controlador Lógico Programable. 1.1 Definición de un controlador lógico programable.	Conoce los datos generales del curso proporcionados por el instructor. Finalmente contesta la Evaluación Diagnóstica.	Se presenta al grupo, y da la bienvenida al curso. Posteriormente, procede a dar a conocer el objetivo general del curso, el contenido temático, las	Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar.	8 – 8

<p>1.2 Bloques esenciales de un controlador lógico programable. 1.2.1 La CPU. 1.2.2 Memorias del controlador. 1.2.3 Interfaces de entrada – salida. 1.2.4 Fuentes de alimentación. 1.3 Modos de operación. 1.3.1 Ciclo de funcionamiento. 1.4 Interfaces y dispositivos periféricos. 1.5 Configuración del software. 1.6 Configuración del hardware. 1.7 Transición de la lógica cableada a la lógica programada. 1.8 Lenguajes de programación.</p>	<p>---</p> <p>Conoce la estructura de un controlador lógico programable, su definición y los bloques esenciales, los modos de operación, las interfaces y dispositivos periféricos. Comprende la configuración del hardware y del software. Analiza la transición de la lógica cableada a la lógica programada. Conoce los lenguajes de programación.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes electrónicos,</p>	<p>fuentes bibliográficas, los criterios de acreditación, y recursos didácticos. Da a conocer las reglas de operación y participación del curso. Finalmente aplica una Evaluación diagnóstica.</p> <p>----</p> <p>Da a conocer la estructura de un controlador lógico programable, su definición y los bloques esenciales, los modos de operación, las interfaces y dispositivos periféricos. Configura el hardware y el software. Explica la transición de la lógica cableada a la lógica programada. Muestra los lenguajes de programación.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando un PLC, componentes electrónicos y el software</p>	<p>Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de</p>	
--	--	--	--	--

	<p>un PLC y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. Búsqueda del logro.</p>	
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o</p>	95-100



		<p>de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para</p>	
--	--	---	--

		participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos.	
-----------------	---	-------------	--	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Programación del controlador lógico programable.</p> <p>2.1 Estructura del programa.</p> <p>2.1.1 Formas de representación de un programa.</p> <p>2.1.2 Objetos de programación.</p> <p>2.2 Operaciones básicas.</p> <p>2.3 Operaciones combinacionales.</p> <p>2.4 Operaciones set y reset.</p> <p>2.5 Temporizadores.</p> <p>2.6 Contadores.</p> <p>2.7 Operaciones de carga y transferencia.</p> <p>2.8 Operaciones de comparación.</p> <p>2.9 Operaciones de salto y control de programa.</p> <p>2.10 Operaciones aritméticas, conversión, rotación y desplazamiento.</p> <p>2.11 Programación multibit.</p> <p>2.11.1 Palabra.</p> <p>2.11.2 Doble palabra.</p> <p>2.12 Bloques de operación.</p> <p>2.12.1 Con enteros.</p>	<p>Comprende la programación de un controlador lógico programable, las operaciones básicas, combinacionales, set y reset, temporizadores, contadores, operaciones de comparación, de salto y control de programa, operaciones aritméticas, conversión, rotación y desplazamiento y Programación multibit.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes electrónicos,</p>	<p>Explica la programación de un controlador lógico programable, también las operaciones básicas, combinacionales, set y reset, temporizadores, contadores, operaciones de comparación, de salto y control de programa, operaciones aritméticas, conversión, rotación y desplazamiento y Programación multibit.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando un PLC, componentes electrónicos y el software</p>	<p>Competencias instrumentales:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de organizar y planificar.</p> <p>Conocimientos generales básicos.</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera.</p> <p>Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</p> <p>Conocimiento de una segunda lengua.</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</p> <p>Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Competencias interpersonales:</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</p> <p>Capacidad para trabajar en</p>	8 - 8

2.12.2 Con punto flotante	<p>un PLC y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos.</p> <p>Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	
---------------------------	---	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas</p>	95-100



		<p>desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza</p>	
--	--	---	--

		actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Desarrolla e implementa programas en lenguaje escalera (ladder) utilizando módulos de expansión del controlador lógico para aplicaciones industriales.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Módulos de expansión.</p> <p>3.1 De comunicación.</p> <p>3.2 De señales de entrada analógicas y digitales.</p> <p>3.3 De control de actuadores especiales.</p> <p>3.4 De diagnóstico</p>	<p>Conoce los módulos de expansión: de comunicación y señales de entrada analógicos y digitales.</p> <p>Conoce los módulos de control de actuadores especiales y de diagnóstico.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes electrónicos, un PLC y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p>	<p>Da a conocer los módulos de expansión: de comunicación y señales de entrada analógicos y digitales.</p> <p>Da a conocer los módulos de control de actuadores especiales y de diagnóstico.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando un PLC, componentes electrónicos y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p>	<p>Competencias instrumentales:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de organizar y planificar.</p> <p>Conocimientos generales básicos.</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera.</p> <p>Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</p> <p>Conocimiento de una segunda lengua.</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</p> <p>Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Competencias interpersonales:</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</p> <p>Capacidad para trabajar en</p>	8 - 8



	<p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos. Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma. Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. Búsqueda del logro.</p>	
--	---	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la</p>	95-100

		<p>asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas

							bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.	1	Descripción	Desarrolla e implementa programas en lenguajes como listado de instrucciones, bloque de funciones, Grafcet, CoDeSys entre otros utilizando los diversos elementos que contienen los controladores para automatizar procesos.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
Otros lenguajes de programación. 4.1 Listado de instrucciones. 4.2 Bloque de funciones. 4.3 Grafcet. 4.4 CoDeSys.	Cconoce otros lenguajes de programación como el listado de instrucciones, bloque de funciones, Grafcet y CoDeSys. --- Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar	Da a conocer otros lenguajes de programación como el listado de instrucciones, bloque de funciones, Grafcet y CoDeSys. --- Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de	Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y	8 - 8



	<p>los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes electrónicos, un PLC y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando un PLC, componentes electrónicos y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>escrita en su propia lengua.</p> <p>Conocimiento de una segunda lengua.</p> <p>Habilidades básicas de manejo de la computadora.</p> <p>Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Competencias interpersonales:</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</p> <p>Respeto a la diversidad y multiculturalidad.</p> <p>Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.</p> <p>Tener compromiso con los valores y principios éticos.</p> <p>Competencias sistémicas:</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades de investigación.</p> <p>Capacidad de aprender.</p> <p>Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p> <p>Capacidad de generar</p>	
--	--	---	--	--

			nuevas ideas (creatividad) Habilidad para trabajar en forma autónoma Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. Búsqueda del logro.	
--	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %
Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales	95-100



		<p>(internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión</p>	
--	--	---	--

		estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 - 23.5	18.75 - 21	17.5 - 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 - 23.5	18.75 - 21	17.5 - 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 - 47	37.5 - 42	35 - 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No. 1 Descripción Generar soluciones a problemas de automatización, aplicando los conocimientos y habilidades desarrolladas durante el curso.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>Proyecto integrador. 5.1 Proyecto de aplicación con PLC. 5.1.1 Análisis de la problemática a resolver. 5.1.2 Selección de materiales y equipo. 5.1.3 Aplicación de la metodología. 5.1.4 Implementación al lenguaje del PLC. 5.15 Puesta en marcha, pruebas y evaluación de resultados.</p>	<p>Conoce las etapas de desarrollo de un proyecto integrador aplicando un controlador lógico programable --- Desarrolla las Actividades en Clase propuestas por el docente, las cuales tienen la finalidad de incrementar los conocimientos. --- Con el apoyo del docente, construye circuitos eléctricos utilizando componentes electrónicos, un PLC y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos. ---</p>	<p>Ejemplifica el desarrollo de un proyecto integrador aplicando un PLC. --- Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de Actividades en Clase, las cuales abarcan los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática. --- Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando un PLC, componentes electrónicos y el software Step7 de Siemens, Micrologix de Allen Bradley o FST de Festo, con los cuales construye circuitos eléctricos, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase. ---</p>	<p>Competencias instrumentales: Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organizar y planificar. Conocimientos generales básicos. Conocimientos básicos de la carrera. Comunicación oral y escrita en su propia lengua. Conocimiento de una segunda lengua. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). Solución de problemas. Toma de decisiones. Competencias interpersonales: Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo.</p>	8 - 8

	Resuelve un Examen escrito .	Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.	<p>Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. Respeto a la diversidad y multiculturalidad. Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. Tener compromiso con los valores y principios éticos.</p> <p>Competencias sistémicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) Habilidad para trabajar en forma autónoma Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. Búsqueda del logro.</p>	
--	-------------------------------------	---	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje	25 %
Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados	25 %

Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.	50 %
--	------

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la</p>	95-100



		<p>asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Actividades en Clase (Lista de cotejo).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	25	23.75 - 25	21.25 – 23.5	18.75 – 21	17.5 – 18.5	0	Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Aplica los conocimientos y demuestra habilidad en la implementación de casos prácticos solicitados.
Examen (Lista de cotejo).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. Aplica los conocimientos en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos.
Total	100						

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

5 Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información: (5.1)

1. L.A. Bryan, E.A. Bryan. Programable Controllers. Theory and implementation. Industrial Text Co.
2. Mandado Pérez, Marcos Acevedo, Pérez López. Controladores lógicos y autómatas programables. Ed. Marcombo.
3. John W. Webb. Programable Logic Controllers. Principles and applications. Maxwell McMillan International.
4. Manuales de programación e instalación Siemens.
5. Manuales de programación PLC Allen Bradley.
6. Manuales de programación e instalación de PLC FANUC Series One. General Electric.

Apoyos didácticos (5.2)

- Software de uso libre.
- Equipos didácticos.
- Equipo de medición.

<p>7. Manuales de programación PLC FESTO. 8. Siskind, Charles S. Electrical Control Systems in Industry. Ed. Mc. Graw-Hill. 9. Square "D". Diagramas de alambrado. 10. Catálogos de productos de control programable de las marcas: a) Cutler Hammer. b) Square "D". c) Siemens. d) General Electric. e) Federal Pacific. f) IEM.</p>	
--	--

6 Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF1		EF2			EF3				EF4				EF5
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado
 ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
 EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental
 ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 29 de Enero de 2024.

M. en C. Roberto Valencia Benítez
 Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.I.I. Esteban Domínguez Fiscal
 Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico