

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales
Periodo Septiembre 2023 – Enero 2024

Nombre de la Asignatura: **Microcontroladores**
Plan de Estudios: IEME-2010-210.
Clave de la Asignatura: MAC-2302.
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2 - 2 – 4

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero electromecánico el desarrollo de habilidades para analizar, diseñar y construir sistemas electrónicos a base de microcontrolador, para la solución de problemas en el entorno electromecánico. Además, permite gestionar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico, así como ejercer actividades emprendedoras de liderazgo y adquirir habilidades para la toma de decisiones en su ámbito profesional.

En esta asignatura se estudia el microcontrolador de 8 bits, se aborda su arquitectura interna, características eléctricas, puertos de entrada salida, empleo del convertidor analógico digital, así como sus herramientas de desarrollo con el fin de mostrar al alumno el poder y la versatilidad que tienen los microcontroladores para desarrollar sistemas de control.

La materia de Microcontroladores emplea los conocimientos adquiridos de la materia de Introducción a la Programación (Estructuras de control), de Electrónica Analógica (dispositivos semiconductores), Electrónica Digital (códigos y sistemas numéricos, compuertas lógicas y álgebra booleana). La materia de microcontroladores dará soporte a la materia de Controladores Lógicos Programables, así como a otras directamente vinculadas con desempeños profesionales.

2. Intención didáctica:

Para esta asignatura se han seleccionado los contenidos apropiados para que el estudiante pueda desarrollar aplicaciones de automatización basadas en la programación de microcontroladores y sus interfaces.

En el Tema 1, se aborda el estudio de las diferentes arquitecturas de microcontroladores, su estructura interna y sus aplicaciones. También se analizan los entornos de desarrollo y las herramientas que se utilizan para desarrollar aplicaciones con microcontroladores, cuestiones que serán el fundamento para que el estudiante se inicie en el estudio de los microcontroladores.

El Tema 2 introduce al estudiante en la forma de programar los microcontroladores, haciendo énfasis en la configuración del microcontrolador, particularmente en el manejo de entradas y salidas. Se pretende realizar aplicaciones que controlen dispositivos comunes utilizados en la automatización.

El Tema 3 aborda un concepto fundamental en la programación de microcontroladores: El manejo de interrupciones. Aquí se pretende que el estudiante comprenda y aplique el mecanismo de interrupciones para desarrollar aplicaciones, utilizando los diferentes tipos de interrupciones disponibles en el microcontrolador seleccionado.

En el Tema 4, se pretende que el estudiante aprenda a programar los diferentes dispositivos periféricos con que cuenta el microcontrolador seleccionado. Entre ellos se consideran el convertidor analógico digital, los temporizadores/contadores y las diferentes formas de comunicación

serie. Se recomienda que pueda desarrollar aplicaciones utilizando estos periféricos.

El énfasis fundamental de la asignatura es brindar el conocimiento existente para el desarrollo de aplicaciones con microcontroladores. 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.

1. Competencia de la asignatura:

Analiza la estructura interna del microcontrolador y lo aplica en la resolución de casos prácticos en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica y afines.

2. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	<u>1</u>	Descripción	Identifica los elementos que integran un microcontrolador, sus diferentes configuraciones, las herramientas para el desarrollo de aplicaciones para la programación de sistemas basados en microcontroladores.
-----------------	----------	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>1. Arquitectura del microcontrolador.</p> <p>1.1 Conceptos básicos de los microcontroladores.</p> <p>1.1.1 Características y aplicaciones de los microcontroladores.</p> <p>1.1.2 Tipos de microcontroladores y sus fabricantes.</p> <p>1.2 Componentes del microcontrolador.</p> <p>1.2.1 Registros internos.</p> <p>1.2.2 Tipos y distribución de las memorias internas.</p> <p>1.2.3 Periféricos</p> <p>1.2.4 Instrucciones del microcontrolador.</p> <p>1.2.5 Distribución de terminales.</p> <p>1.2.6 El reset y sus posibles fuentes.</p> <p>1.2.7 Características de la fuente de alimentación y consumo de potencia del microcontrolador.</p> <p>1.3 Ambiente integrado de desarrollo (IDE).</p> <p>1.3.1 Herramientas de desarrollo.</p>	<p>Conoce los datos generales del curso proporcionados por el instructor.</p> <p>Finalmente contesta la Evaluación Diagnóstica.</p> <p>---</p> <p>Conoce, comprende y analiza la información expuesta por el docente y realiza preguntas para resolver sus dudas.</p>	<p>Se presenta al grupo, y da la bienvenida al curso.</p> <p>Posteriormente, procede a dar a conocer el objetivo general del curso, el contenido temático, las fuentes bibliográficas, los criterios de acreditación, y recursos didácticos. Da a conocer las reglas de operación y participación del curso.</p> <p>Finalmente aplica una Evaluación diagnóstica.</p> <p>----</p> <p>Da a conocer los conceptos básicos y características de los microcontroladores, así como los tipos y sus fabricantes.</p> <p>Explica la arquitectura del microcontrolador, los registros internos, los tipos y distribución de las memorias internas, los periféricos, las instrucciones del microcontrolador, la distribución de terminales,</p>	<p>Competencias instrumentales:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de organizar y planificar.</p> <p>Conocimientos básicos de la carrera.</p> <p>Comunicación oral y escrita en su propia 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>Competencias interpersonales:</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica.</p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Habilidades interpersonales:</p> <p>tolerancia, respeto.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.</p>	5 – 0

	<p>---</p> <p>Desarrolla la Exposición propuesta por el docente, la cual tiene la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Resuelve un Examen escrito.</p>	<p>el reset y sus posibles fuentes, las características de la fuente de alimentación y consumo de potencia del microcontrolador, el ambiente integrado de desarrollo (IDE) y las herramientas de desarrollo.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de una Exposición, la cual abarca los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Aplica un Examen para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>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: Habilidades de investigación. Capacidad de aprender. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Habilidad para trabajar en forma autónoma Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</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.	50 %
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 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</p>	95-100

		<p>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	
Exposición (Guía de observación).	50	47.5 - 50	42.5 – 47	37.5 – 42	35 – 37	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje.
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.	<u>1</u>	Descripción	<u>Desarrolla aplicaciones para el manejo automático de diversos dispositivos, mediante la programación de los</u>
-----------------	----------	-------------	--

puertos de entrada y salida de un microcontrolador.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2 Programación de entradas y salidas del microcontrolador</p> <p>2.1 Arquitectura de los puertos de Entrada / Salida</p> <p>2.1.1 Configuración y características eléctricas de los puertos de Entrada /Salida.</p> <p>2.1.2 Estructura de los programas para microcontrolador.</p> <p>2.2 Programación de puertos con interfaces para el manejo de dispositivos periféricos sin manejo de potencia.</p> <p>2.2.1 Displays de 7 segmentos.</p> <p>2.2.2 Displays LCD.</p> <p>2.2.3 Teclados (lineal y matricial).</p> <p>2.3 Programación de puertos con interfaces de potencia con:</p> <p>2.3.1 Transistores.</p> <p>2.3.2 Relevadores.</p> <p>2.3.3 Optoacopladores.</p> <p>2.5.3 Puentes H discretos e integrados.</p> <p>2.4 Desarrollo de aplicaciones para el manejo de:</p> <p>2.4.1 Lámparas.</p>	<p>Con el apoyo del docente, desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Arduino o equivalente, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Mediante la realización de Prácticas de Laboratorio, enseña la manera de programar las entradas y salidas del microcontrolador, explicando la arquitectura de los puertos de Entrada / Salida, la configuración y características eléctricas de los puertos de Entrada /Salida.</p> <p>Realiza la programación de puertos con interfaces para el manejo de dispositivos periféricos sin manejo de potencia y la programación de puertos con interfaces de potencia.</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 equipos</p>	<p>15 - 0</p>

<p>2.4.2 Zumbadores, vibradores piezoeléctricos, bocinas, etc 2.4.3 Motores de CD. 2.4.4 Motores a pasos. 2.4.5 Servomotores.</p>			<p>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
<p>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</p>	<p>100 %</p>

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 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</p>	95-100
-----------------------	-----------	--	--------

		temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 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.	
	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	
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	100	95 - 100	85 - 94	75 - 84	70 - 74	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.
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 aplicaciones de automatización mediante la programación de las interrupciones de un microcontrolador para el control de procesos.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>3 Interrupciones en un microcontrolador</p> <p>3.1 Concepto de interrupción en un microcontrolador.</p> <p>3.1.1 Manejo de interrupciones.</p> <p>3.1.2 Tipos de interrupciones.</p> <p>3.1.3 Los vectores de interrupción.</p> <p>3.1.4 Características de la rutina manejadora de interrupción.</p> <p>3.2 Las interrupciones externas.</p> <p>3.2.1 Características y configuración.</p> <p>3.2.2 Programación y uso.</p> <p>3.3 Fuentes internas de interrupción</p> <p>3.3.1 De los Temporizadores y Contadores.</p> <p>3.3.2 Del convertidor analógico digital.</p> <p>3.3.3 De la comunicación serial.</p> <p>3.3.4 Del comparador analógico.</p> <p>3.3.5 De la EEPROM.</p> <p>3.3.6 De otras fuentes internas de interrupción.</p> <p>3.4 Desarrollo de aplicaciones con manejo de interrupciones.</p>	<p>Conoce, comprende y analiza la información expuesta por el docente y realiza preguntas para resolver sus dudas.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla la Exposición propuesta por el docente, la cual tiene la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p>	<p>Presenta el concepto de interrupción en un microcontrolador, explica el manejo de interrupciones, los tipos de interrupciones, los vectores de interrupción, las características de la rutina manejadora de interrupción, las interrupciones externas, las características y configuración, la programación y uso.</p> <p>Explica las fuentes internas de interrupción de los temporizadores y contadores, del convertidor analógico digital, de la comunicación serial, del comparador analógico, de la EEPROM, de otras fuentes internas de interrupción.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de una Exposición, la cual abarca los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</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 equipos interdisciplinarios.</p>	<p>5 - 15</p>



	<p>Con el apoyo del docente, desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Arduino o equivalente, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Arduino o equivalente, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</p>	<p>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.</p>	
--	---	---	--	--

			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.	75 %

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 asignatura introduce</p>	95-100

		<p>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	

Exposición (Guía de observación).	25	23.75 – 25.00	21.25 – 23.50	18.75 – 21.00	17.50 – 18.50	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	75	71.25 - 75	63.75 – 70.50	56.25 – 63.00	52.50 – 55.50	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.
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	Comunica mediante distintas interfaces un microcontrolador, así como maneja protocolos de comunicación básicos, y utiliza la memoria EEPROM para la comunicación y guardado de datos.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4 Interfaces de Comunicación.</p> <p>4.1 Comunicación paralela.</p> <p>4.1.1 Comunicación serial síncrona y asíncrona (RS-232, I2C, SPI, UART, USB).</p>	<p>Conoce, comprende y analiza la información expuesta por el docente y realiza preguntas para resolver sus dudas.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla la Exposición propuesta por el docente, la cual tiene la finalidad de incrementar los conocimientos.</p> <p>---</p> <p>Con el apoyo del docente, desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Arduino o equivalente, con la finalidad de reforzar los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Presenta los fundamentos de las interfaces de comunicación paralela y serial.</p> <p>---</p> <p>Para mejorar los conocimientos de los participantes, les propone la realización de una Exposición, la cual abarca los fundamentos teóricos de cada uno de los temas considerados en esta unidad temática.</p> <p>---</p> <p>Desarrolla Prácticas de Laboratorio utilizando componentes eléctricos y el software Arduino o equivalente, con la finalidad de aplicar los conceptos analizados en clase.</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 equipos interdisciplinarios.</p>	<p>5 - 15</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 nuevas ideas (creatividad)</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.</p> <p>Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.</p> <p>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.	75 %

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100



		<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 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</p>	
--	--	--	--

		<p>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	

Exposición (Guía de observación).	25	23.75 – 25.00	21.25 – 23.50	18.75 – 21.00	17.50 – 18.50	0	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje.
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	75	71.25 - 75	63.75 – 70.50	56.25 – 63.00	52.50 – 55.50	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.
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. Barret, S.F., Pack, D. J., (2006). *Microcontrollers Fundamentals for Engineers And Scientists (Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems)*, 1ª Ed., Morgan and Claypool Publisher, Seattle, WA. U.S.A.
2. Angulo Amusastegui, J. (2006). *Microcontroladores DSPic Diseño Práctico*, 1ª. Ed., McGraw-Hill, Madrid, España.
3. Palacios, E., Remiro, F. & López, L. (2009). *Microcontrolador PIC16F84A: Desarrollo de proyectos*. Ed. Alfaomega.
4. Galeano, G.(2009). *Programación de Sistemas Embebidos en C*, 1a. Ed. , Alfaomega, Colombia.
5. Pallás, R., Reverter, F.(2009). *Circuitos de Interfaz Directa Sensor-Microcontrolador*, 1ª. Ed., Alfaomega, Marcombo.
6. Vesga, J. C .(2008). *Microcontroladores Motorola Freescale - Programación, Familias y sus distintas aplicaciones en la industria*, 1a. Reimpresión de la 1ª. Ed., Alfaomega.
7. Valdés, F., Pallás, R. (2007). *Microcontroladores - Fundamentos y Aplicaciones con PIC*, 1ª. Ed., Alfaomega.
8. Gadre, D. V. (2000). *Programming and Customizing the AVR Microcontroller*, 1ª. Ed., McGraw-Hill.
9. Axelson, J. (1999). *USB complete: Everything you need to develop custom USB peripherals*, 1ª. Ed., Lakeview Research.
10. Hyde, J. (1999). *USB design by example: A practical guide to*

Apoyos didácticos (5.2)

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

building I/O devices, 1ª Ed., Wiley.
 11. Reyes Cortes, F. & Cid Monjaraz, J. (2015). *Arduino. Aplicaciones en robótica, mecatrónica e ingenierías*. 1ª. Ed. Alfaomega.
 12. Torrente Artero, O. (2013). *Arduino. Curso práctico de formación*. 1ª. Ed. Alfaomega.

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
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 28 de Agosto de 2023.

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