

**Tecnológico Nacional de México**  
**Dirección Académica**  
***Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales***  
**Periodo Septiembre 2023 – Enero 2024**

Nombre de la Asignatura: Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia.  
Plan de Estudios: IEME – 2010 – 210.  
Clave de la Asignatura: EMJ-1025.  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 4 - 2 – 6

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los procesos de interpretar, seleccionar, mantener, controlar y diseñar en forma óptima los circuitos neumáticos e hidráulicos automatizados por medios mecánicos, eléctricos, electrónicos y participar en la generación de proyectos de investigación para la automatización con el uso de tecnologías modernas en beneficio de la sociedad.

**2. Intención didáctica:**

El temario está organizado en seis unidades, agrupando los conceptos básicos de la asignatura en las cuatro primeras unidades; para que posteriormente en la unidad cinco permitir que el alumno aplique mediante elementos electrónicos de automatización, las competencias adquiridas en las primeras unidades y finalmente en la unidad seis conozca la forma en que se diseña y desarrolla un proyecto. En la primera unidad se abordan los principios físicos aplicados a los sistemas hidráulicos y neumáticos, así como su simbología usada para la descripción de estos sistemas. Se aborda en la segunda unidad la forma en que es producida, distribuida y controlada la energía obtenida de forma neumática e hidráulica. En las unidades tres y cuatro respectivamente, se desarrollan los temas relacionados con el diseño y análisis de circuitos neumáticos y circuitos hidráulicos sencillos, así como el análisis de circuitos controlados eléctricamente como sucede actualmente en la mayoría de las aplicaciones reales. Posteriormente en la unidad cinco se pretende que el alumno adquiera la capacidad de desarrollar y analizar circuitos neumáticos e hidráulicos de sistemas automatizados, controlados principalmente mediante controladores lógicos programables. Es menester que un ingeniero electromecánico adquiera y tenga la capacidad de desarrollar proyectos de ingeniería relacionados con sistemas hidráulicos y neumáticos de potencia, contemplados en la unidad seis.

**3. Competencia de la asignatura:**

Interpretará, mantendrá y diseñará circuitos hidráulicos, neumáticos, electrohidráulicos, electroneumáticos y aquellos gobernados por medio de control electrónico automatizado y se apoyará en las nuevas tecnologías para el desarrollo e innovación.

**4. Análisis por competencias específicas:**

Competencia No.	1	Descripción	Identifica los conceptos básicos utilizados en control y conoce los elementos primarios de medición.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Introducción, fundamentos y simbología de hidráulica y neumática.</b></p> <p>1.1 Conceptos básicos de la neumática. 1.2 Conceptos básicos de la hidráulica. 1.3 Símbolos y normas de neumática e hidráulica. 1.4 Ventajas y desventajas de los sistemas hidráulicos y neumáticos.</p>	<p>Analiza los conceptos, símbolos y normas presentados y desarrolla la Exposición.</p> <p>----- Contesta el Examen.</p>	<p>Explica los conceptos básicos utilizados en neumática e hidráulica, muestra los símbolos, analiza las normas, y propone la realización de una <b>Exposición</b> de las ventajas y desventajas de los sistemas hidráulicos y neumáticos.</p> <p>----- Aplica un <b>Examen</b> para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.</p>	<p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Capacidad de aprender.</p>	3 – 0

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción <u>satisfactoria sobre el tema que se desarrolló.</u>	30 %
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.	70 %

#### 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><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar</p>	95-100



		<p>en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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 (Lista de cotejo)	30	28.50-30.00	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	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.

Examen (Lista de cotejo)	70	66.50-70.0	59.50-65.80	52.50-58.80	49.00-51.80	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 Identifica las características y analiza el funcionamiento de los transmisores de control.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Dispositivos neumáticos e hidráulicos.</b> 2.1. Producción y distribución de aire comprimido. 2.2. Producción y distribución de potencia hidráulica. 2.3. Actuadores neumáticos e hidráulicos. 2.4. Válvulas de vías	Analiza los procesos presentados.  ----- Comprende lo demostrado y realiza prácticas en sistemas neumáticos e hidráulicos básicos.	Explica el proceso de producción y distribución de aire comprimido y de potencia hidráulica.  ----- Demuestra el funcionamiento de sensores mecánicos, de válvulas y actuadores neumáticos e hidráulicos y propone la realización de	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.  Soluciona problemas.  Habilidad de investigación.  Trabaja en equipo.  Capacidad de aplicar los	3 - 0

neumáticas e hidráulicas. 2.5. Válvulas de bloqueo, de presión y de flujo. 2.6. Sensores mecánicos.	----- Contesta el Examen.	<b>prácticas.</b> ----- Aplica un <b>Examen</b> para evaluar los conocimientos obtenidos y habilidades desarrolladas.	conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.	
---	------------------------------	---	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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.	30 %
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.	70 %

Niveles de desempeño:

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



		<p><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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	
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	30	28.50-30.00	25.50-28.20	22.50-25.20	21.00-22.20	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)	70	66.50-70.0	59.50-65.80	52.50-58.80	49.00-51.80	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 Identificar los fundamentos y aplicaciones de los detectores de error en un sistema de control.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos.</b> 3.1. Desarrollo de circuitos neumáticos. 3.2. Desarrollo de circuitos electroneumáticos.	Comprende lo demostrado y realiza prácticas de sistemas neumáticos y electroneumáticos básicos.	Desarrolla la implementación de circuitos neumáticos y electroneumáticos, explicando el funcionamiento, y propone la realización de <b>prácticas.</b>	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.  Soluciona problemas.  Habilidad de investigación.  Trabaja en equipo.  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.	0 - 21

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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.	100 %

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><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento</b></p>	95-100

		<p><b>crítico:</b> 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><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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	
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	100	95.00-100.00	85.00-94.00	75.00-84.00	70.00-74.00	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 Programar y aplicar los controladores lógicos programables en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Circuitos Hidráulicos y Electrohidráulicos.</b>	Comprende lo demostrado y realiza prácticas de	Desarrolla la implementación de	Busca y analiza información proveniente	0 - 21

<p>4.1. Desarrollo de circuitos típicos hidráulicos. 4.2. Desarrollo típico de circuitos electrohidráulicos.</p>	<p>sistemas hidráulicos y electrohidráulicos básicos.</p>	<p>circuitos hidráulicos y electrohidráulicos, explicando el funcionamiento, y propone la realización de <b>prácticas.</b></p>	<p>de fuentes diversas. Soluciona problemas. Habilidad de investigación. Trabaja en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</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
<p>Competencia Alcanzada</p>	<p>Excelente</p>	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores <b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas</b></p>	<p>95-100</p>



		<p><b>desarrolladas:</b> 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><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades</p>	
--	--	--	--

		desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.	
		<b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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	95.00-100.00	85.00-94.00	75.00-84.00	70.00-74.00	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 Programar y aplicar los microprocesadores en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Aplicaciones de la Neumática-Electrónica e Hidráulica-Electrónica.</b></p> <p>5.1. Automatización de sistemas neumáticos e hidráulicos utilizando el PLC.</p>	<p>Comprende lo demostrado y realiza prácticas de automatización de sistemas neumáticos e hidráulicos.</p>	<p>Desarrolla la implementación de circuitos neumáticos e hidráulicos controlados mediante un PLC (Siemens, Festo o Allen Bradley), y propone la realización de <b>prácticas.</b></p>	<p>Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Soluciona problemas.</p> <p>Habilidad de investigación.</p> <p>Trabaja en equipo.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	<p>0 - 21</p>

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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.	100 %

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><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra</p>	95-100



		<p>asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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><b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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	
Práctica de Laboratorio (Guía de observación).	100	95.00-100.00	85.00-94.00	75.00-84.00	70.00-74.00	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 Programar y aplicar los microcontroladores en el control de sistemas electromecánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Proyecto de diseño.</b> 6.1. Selección del problema. 6.2. Análisis de alternativas. 6.3. Desarrollo de la alternativa óptima. 6.4. Elaboración del dibujo. 6.5. Aplicación de criterios. 6.6. Interpretación de resultados. 6.7. Conclusiones	Analiza lo presentado, y desarrolla el proyecto.	Explica la metodología utilizada en el desarrollo de un proyecto de diseño para un sistema de control neumático e hidráulicos, y propone el desarrollo de un <b>proyecto</b> .	Busca y analiza información proveniente de fuentes diversas.  Soluciona problemas.  Habilidad de investigación.  Trabaja en equipo.  Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.  Habilidad para trabajar en forma autónoma.	0 – 21

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
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, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. 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. 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.	100 %

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><b>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p><b>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> 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><b>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> 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><b>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> 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</p>	95-100
-----------------------	-----------	--	--------

		foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.  <b>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.  <b>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> 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	
Proyecto (Lista de cotejo)	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas



8. Festo Didactic. Neumática . Manual de estudio.  
 9. W. Deppert, K. Stoll. Aplicaciones en la neumática. Editorial Marcombo.  
 10. W. Deppert, K. Stoll. Dispositivos neumáticos. Editorial Marcombo. 11. Antonio Gillen Salvador. Introducción a la neumática. Editorial Alfaomega Marcombo.  
 12. Meixner , R. Kobler. Inicialización al personal de montaje y mantenimiento. Festo Didactic.  
 13. H. Maixner, E. Sauer. Introducción a la electroneumática. Fesro Didactic.  
 14. José Manuel Gea, Vicent Llanodosa. Circuitos básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos. Editorial Alfaomega Marcombo.  
 15. J. P. Hasebrink, R. Kobler. Introducción a la técnica neumática de mando. Festo Didactic.  
 16. Salvador Millán. Calculo y diseño de circuitos en aplicaciones neumáticas. Editorial Alfaomega Marcombo.  
 17. R. Ackerman, J. Franz, T. Hartmann, A. Hopf, M. Kantel, B. Plagemann. Controles lógicos programables. Festo Didactic.  
 18. Joseph Balcells. Autómatas programables. Editorial Alfaomega Marcombo.  
 19. Manual del software de programación del PLC.  
 20. Manual del software de simulación de circuitos neumáticos e hidráulicos.  
 21. F. Eber, S Nestel. Sensores para la técnica de proceso y manipulación. Festo

6. Calendarización de evaluación en semanas

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	EF1, EF2				EF3			EF4				EF5				EF6
TR																
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