

**PROGRAMA EDUCATIVO:  
 LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANUFACTURA AVANZADA  
 EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**

**CLAVE: E-SINH-3**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		El estudiante diseñará circuitos neumáticos, hidráulicos, electro neumáticos y electrohidráulicos mediante las metodologías estructuradas.			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		Evaluar proyectos, productos y procesos de manufactura mediante herramientas CAD-CAM-CAE, y herramientas de calidad tecnologías de automatización, manufactura aditiva, manufactura avanzada y sistemas financieros, asegurando la calidad, la sostenibilidad y mejorando la competitividad de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje		Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.	Principios de mecánica de fluidos.	6	9	15
II.	Neumática	12	18	30
III.	Electro neumática	12	18	30
IV.	Hidráulica y Electrohidráulica	12	18	30

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>Totales</b>	<b>42</b>	<b>63</b>	<b>105</b>
----------------	-----------	-----------	------------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Aplicar la tecnología y la innovación en la mejora de los procesos industriales de manufactura mediante la simulación por computadora y la implementación de tecnologías de automatización y control para incrementar la eficiencia y productividad en los procesos de manufactura.	Desarrollar la automatización de procesos mediante el uso de software especializado de simulación y programación de las tecnologías de automatización y control como son, sistemas neumáticos y electro neumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos, controladores lógicos programables (PLCs), sensores, robótica, entre otros, para mejorar la productividad de los procesos de producción.	<p>Integrar un reporte donde se considere lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sector y descripción de la empresa</li> <li>- Descripción del diagrama del proceso de manufactura</li> <li>- Planteamiento del problema</li> <li>- Justificación de la solución propuesta</li> <li>- Croquis de situación</li> <li>- Tecnología de automatización propuesta</li> <li>- Metodología de diseño de la solución</li> <li>- Diagrama de conexiones</li> <li>- Simulación de la solución</li> <li>- Programa desarrollado</li> <li>- Ventajas y desventajas de la solución propuesta</li> <li>- En su caso descripción de la idea innovadora comparativo entre dos o más soluciones factibles</li> <li>- Evidencia de todas las actividades realizadas</li> <li>- Referencias</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Unidad de Aprendizaje	I. Principios de mecánica de fluidos.					
Propósito esperado	El estudiante calculará los parámetros de la hidrostática e hidrodinámica asociados a los sistemas neumáticos e hidráulicos para el diseño de circuitos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	6	Horas del Saber Hacer	9	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de fluidos y sus fórmulas (presión, fuerza, caudal, velocidad, volumen y humedad).	Definir el concepto de fluido y sus características. Definir los conceptos de presión, fuerza, caudal, velocidad, volumen y humedad. Identificar la clasificación de los fluidos. Describir las propiedades y comportamiento de los fluidos. Definir los conceptos de neumática e hidráulica	Calcular presión y volumen en sistemas a temperatura constante. Calcular volumen y temperatura en sistemas a presión constante.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Leyes físicas de la mecánica de fluidos	Reconocer los sistemas de unidades y conversiones relacionadas a la neumática e hidráulica. Explicar la normatividad aplicable en neumática e hidráulica. Describir las aplicaciones de la neumática e hidráulica en la automatización. Describir la relación de la mecánica de fluidos a sistemas hidráulicos y neumáticos.	Calcular presión y temperatura en sistemas a volumen constante.	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.
Diagramas nomogramas de presión y caudal	Explicar las leyes de la hidrostática: - Ley Boyle- Mariotte - Ley Charles – Gay Lussac - Principio de Pascal	Calcular presión y caudal de fluidos incompresibles.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Explicar las leyes de la hidrodinámica:  - Ecuación de Bernoulli  Realizar lectura de monogramas y cálculos para tuberías por medio de los mismos.</p>		
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Prácticas en laboratorio Análisis de casos Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Pizarrón Software	Laboratorio / Taller / Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes podrán realizar cálculos de presión y volumen en sistemas a temperatura constante, cálculos de volumen y temperatura en sistemas a presión constante, así como cálculos de presión y temperatura en sistemas a volumen constante. También podrán realizar ejercicios básicos involucrando cálculos de presión y caudal de fluidos incompresibles	Integra un Ensayo de resolución de casos prácticos que contenga lo siguiente: - Resultados de cálculos de presión y volumen en sistemas a temperatura constante - Resultados de cálculos de volumen y temperatura en sistemas a presión constante - Resultados de cálculos de presión y temperatura en sistemas a volumen constante	Cuestionario. Rúbrica Estudios de casos

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de cálculos de presión y caudal de fluidos incompresibles</li> <li>- Referencias</li> <li>-Conclusiones</li> </ul>	
--	--	--

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	II. Neumática				
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante diseñará circuitos neumáticos para su implementación en procesos automatizados por medio de método paso a paso y método cascada.				
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	12	<b>Horas del Saber Hacer</b>	18	<b>Horas Totales</b> 30

<b>Temas</b>	<b>Saber Dimensión Conceptual</b>	<b>Saber Hacer Dimensión Actuacional</b>	<b>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</b>
<p>Generación y alimentación de aire comprimido. Simbología (actuadores, válvulas, temporizadores, etc.)</p>	<p>Identificar las características de los tipos de compresores y su mantenimiento para sistemas neumáticos.</p> <p>Identificar la simbología de sistemas de aire comprimido.</p> <p>Describir el procedimiento de selección de compresores y tubería de alimentación.</p> <p>Identificar los tipos de válvulas y su simbología neumática, funcionamiento y aplicación.</p> <p>Explicar la función matemática y el desarrollo de ecuaciones lógicas de válvulas neumáticas, así como su nomenclatura.</p>	<p>Seleccionar compresores y tubería de alimentación en casos dados.</p> <p>Simular el funcionamiento de válvulas neumáticas.</p> <p>Seleccionar actuadores neumáticos.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio,</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

	<p>Explicar los tipos de accionamientos de válvulas neumáticas: mecánicos, manuales, neumáticos y eléctricos.</p> <p>Describir los tipos y simbología normalizada de temporizadores y contadores.</p> <p>Describir el funcionamiento de temporizadores y contadores.</p> <p>Describir los tipos de actuadores neumáticos y su simbología normalizada.</p> <p>Explicar el funcionamiento de actuadores rotativos y lineales.</p> <p>Describir la técnica de agarre por vacío.</p>		<p>coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>
Diseño de circuitos neumáticos	<p>Determinar parámetros de diseño de actuadores neumáticos.</p> <p>Reconocer las funciones lógicas AND y OR, circuitos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Explicar los diagramas de espacio-fase y espacio-tiempo.</p> <p>Describir el procedimiento de elaboración de diagramas espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos neumáticos.</p> <p>Describir las ecuaciones de movimiento de circuitos neumáticos.</p> <p>Explicar las metodologías de diseño de circuitos neumáticos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cascada</li> <li>- paso a paso</li> </ul> <p>Explicar el procedimiento de elaboración de circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p>	<p>Elaborar diagramas espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos neumáticos.</p> <p>Diseñar circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p>	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Simulación de sistemas neumáticos.	Explicar el procedimiento de simulación de circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.	Simular circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.	
Implementación de métodos neumáticos (rodillo abatible, paso a paso, método cascada)	Describir el procedimiento de implementación de circuitos neumáticos. Describir el procedimiento de implementación de circuitos electroneumáticos.	Implementar circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo neumático Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes podrán describir un proceso a automatizar, así como podrán seleccionar sistemas de alimentación y elementos del sistema neumático, describir – el funcionamiento de los elementos neumáticos, válvulas, temporizadores, contadores y actuadores que componen el sistema</p> <p>Los estudiantes podrán interpretar la ecuación que describe los movimientos de los actuadores neumáticos y realizar el Diagrama espacio-fase, diagrama espacio-tiempo, diagrama del sistema neumático normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso.</p> <p>Los estudiantes podrán validar un sistema neumático a través de la simulación o implementación</p>	<p>A partir de un caso de estudio de diseño de sistemas neumáticos integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del proceso a automatizar</li> <li>- Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema neumático</li> <li>- Descripción del funcionamiento de los elementos neumáticos, válvulas, temporizadores, contadores y actuadores que componen el sistema</li> <li>- Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores neumáticos</li> <li>- Diagrama espacio-fase</li> <li>- Diagrama espacio-tiempo</li> <li>- Diagrama del sistema neumático normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso</li> <li>- Resultados de la validación del sistema neumático a través de la simulación o implementación</li> <li>- Conclusiones</li> </ul>	<p>Lista de verificación Rúbrica Proyectos grupales y/o individuales</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Unidad de Aprendizaje	III. Electro neumática					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos electro neumáticos para su implementación en procesos automatizados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Electroválvulas y elementos de control de sistemas electroneumáticos.	<p>Identificar la función y esquema de electroválvulas.</p> <p>Identificar las especificaciones técnicas de electroválvulas neumáticas.</p> <p>Explicar el principio de funcionamiento de los elementos de control de sistemas electroneumáticos: pulsadores, selectores, relevadores y su simbología.</p> <p>Identificar los sensores utilizados en circuitos electroneumáticos.</p> <p>Describir el funcionamiento y especificaciones técnicas de sensores en los circuitos electroneumáticos.</p> <p>Distinguir la simbología americana y europea de diagramas eléctricos.</p> <p>Explicar la estructura de diagramas escalera americano y europeo.</p> <p>Explicar el funcionamiento de circuitos de control de memoria utilizando relevadores</p>	<p>Realizar el diagrama de control en sistemas electroneumáticos.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.</p> <p>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Diseño de circuitos electroneumáticos.	Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de electroválvulas y elementos de control. Describir el funcionamiento de circuitos electroneumáticos combinacional y secuencial. Describir diagrama espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos electroneumáticos. Describir las ecuaciones de movimiento de circuitos electroneumáticos.	Elaborar circuitos electroneumáticos combinacionales en procesos industriales. Implementar circuitos electroneumáticos secuenciales y combinacionales.	
Simulación de sistemas neumáticos.	Explicar el procedimiento de simulación de circuitos electroneumáticos combinacionales y secuenciales.	Simular el funcionamiento de electroválvulas y elementos de control.	
Implementación de métodos neumáticos (rodillo abatible, paso a paso, método cascada)	Explicar las metodologías de diseño de circuitos electroneumáticos de: - cascada - paso a paso Describir el procedimiento de conexión y configuración de los elementos en circuitos electroneumáticos.	Simular circuitos electroneumáticos combinacionales y secuenciales	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo electroneumático Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	x

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante podrá analizar un proceso para aplicar automatización en cualquier sector por medio de elementos electro neumáticos, y definir el funcionamiento de sensores, actuadores, relevadores electro neumáticos, sensores, de control, temporizadores y contadores que lo componen en el sistema electro neumático</p> <p>Los estudiantes podrán realizar ecuación que describe los movimientos de los actuadores electro neumáticos así como diagramas para validar sistemas</p>	<p>A partir de un caso de estudio de sistemas electro neumáticos integra un portafolio de evidencias y expone de manera práctica el caso de estudio, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del proceso a automatizar</li> <li>- Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema electro neumático</li> <li>- Descripción del funcionamiento de los elementos electro neumáticos, sensores, de control, temporizadores y contadores que lo componen en el sistema electro neumático</li> <li>- Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores electro neumáticos</li> <li>- Diagrama espacio-fase</li> <li>- Diagrama espacio-tiempo</li> <li>- Diagrama del sistema electro neumático normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso</li> <li>- Demostración de la práctica</li> <li>- Resultados de la validación del sistema electro neumático a través de la simulación o implementación</li> </ul>	<p>Lista de verificación Rúbrica Lista de cotejo de exposición Rúbrica</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

<b>Unidad de Aprendizaje</b>	IV. Hidráulica y Electrohidráulica				
<b>Propósito esperado</b>	El estudiante diseñará circuitos hidráulicos y electrohidráulicos para su implementación en procesos automatizados.				
<b>Tiempo Asignado</b>	<b>Horas del Saber</b>	12	<b>Horas del Saber Hacer</b>	18	<b>Horas Totales</b> 30

<b>Temas</b>	<b>Saber Dimensión Conceptual</b>	<b>Saber Hacer Dimensión Actuacional</b>	<b>Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva</b>
Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo electroneumático Pizarrón	Identificar los tipos de bombas hidráulicas y sus capacidades. Identificar los elementos que integran las bombas hidráulicas. Describir los principios de funcionamiento y simbología de los tipos de bombas. Describir el procedimiento de selección de bombas y tuberías de alimentación.	Seleccionar los tipos de bombas de acuerdo al requerimiento. Interpretar los planos donde integran el abastecimiento de energía. Seleccionar la tubería adecuada de un sistema abierto o cerrado	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de principio y conceptos para resolver problemas en su formación académica o su entorno.  Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Válvulas hidráulicas.	Identificar los tipos de válvulas hidráulicas, funcionamiento y aplicación. Explicar el funcionamiento de la válvula limitadora de presión en la bomba. Identificar la simbología normalizada empleada en la representación esquemática de válvulas hidráulicas. Explicar la función matemática y el desarrollo de ecuaciones lógicas de válvulas hidráulicas.	Seleccionar los tipos de válvula hidráulica de acuerdo a su diseño del sistema. Expresar la simbología normalizada en esquemas de planos hidráulicos Demostrar los cálculos matemáticos del sistema	Ejercer liderazgo en la práctica de laboratorio, coordinando las actividades para el buen resultado de la práctica o proceso a desarrollar.

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Actuadores hidráulicos.	Explicar el efecto de la temperatura en el aceite dentro del sistema hidráulico. Reconocer las funciones lógicas.	Diseñar circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.	
Diseño y simulación de circuitos hidráulicos.	Identificar el funcionamiento de circuitos hidráulicos combinacional y secuencial. Describir el procedimiento de elaboración de diagramas espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos hidráulicos.	Simular circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales. Implementar circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales. Simular circuitos electrohidráulicos combinacionales y secuenciales.	
Implementación de métodos hidráulicos.	Explicar las metodologías de diseño de circuitos hidráulicos de: - cascada - paso a paso	Seleccionar el método adecuado según requiera el diseño del sistema.	
Electroválvulas y elementos de control.	Describir el funcionamiento de electroválvulas hidráulicas y su esquema de representación. Identificar las especificaciones técnicas de electroválvulas hidráulicas. Describir el procedimiento de elaboración de diagramas de control electrohidráulico.	Seleccionar las electroválvulas hidráulicas dependiendo del esquema de representación en un diseño de un sistema abierto o cerrado. Implementar las especificaciones técnicas. Elaborar los diagramas de control del sistema.	
Diseño de circuitos electrohidráulicos.	Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de electroválvulas hidráulicas.	Demostrar el funcionamiento del sistema.	
Simulación de sistemas electrohidráulicos.	Identificar la simbología normalizada empleada en la representación esquemática en sistemas electrohidráulicos	Demostrar la aplicación de la simbología en los planos y esquemas electrohidráulicos.	
Implementación de métodos electrohidráulicos.	Explicar los pasos de implementación de los diferentes métodos aplicados en los sistemas electrohidráulicos	Implementar circuitos electrohidráulicos combinacionales y secuenciales.	

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tareas de Investigación. Equipos colaborativos. Estudio de casos. Prácticas en laboratorio Simulación	Equipo de cómputo. Equipo audiovisual. Internet. Software de neumática Equipo hidráulico y electrohidráulico Pizarrón	Laboratorio / Taller / Empresa	x

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes aprenderán a diferencias los sistemas neumáticos, electro neumáticos, hidráulicos y electrohidráulicos. Los estudiantes podrán seleccionar sistemas de alimentación y podrán describir el funcionamiento de los elementos hidráulicos, electrohidráulicos, de control, temporizadores y contadores que lo componen	A partir de un caso de estudio de sistemas hidráulicos integra un portafolio de evidencias que incluya: - Descripción del proceso a automatizar - Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema hidráulico - Descripción del funcionamiento de los elementos que componen el sistema hidráulico - Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores electrohidráulicos - Diagrama espacio-fase - Diagrama espacio-tiempo - Diagrama del sistema hidráulico normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso	Lista de verificación Rúbrica Proyectos grupales y/o individuales

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	- Resultados de la validación del sistema electrohidráulico a través de la simulación o implementación	
--	--	--

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Licenciatura o grado equivalente en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecatrónica o un campo relacionado. Un posgrado o maestría en Ingeniería de automatización, Ingeniería de Manufactura, mantenimiento o áreas afines sería una ventaja.</p> <p>Conocimiento sólido en física, geometría, física y diseño mecánico y automatización de procesos industriales</p> <p>Experiencia en la aplicación de automatización en líneas productivas.</p>	<p>Formación en pedagogía o educación superior, preferiblemente con un título de posgrado en educación o docencia.</p> <p>Habilidades demostradas en diseño curricular, planificación de lecciones, metodologías de enseñanza activa y evaluación del aprendizaje.</p> <p>Familiaridad con enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante, como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje activo y el aprendizaje colaborativo.</p>	<p>Experiencia profesional relevante en la industria, preferiblemente en roles relacionados con automatización u control.</p> <p>Experiencia práctica en la aplicación de automatización en líneas productivas.</p> <p>Conocimiento de las últimas tecnologías y tendencias en la industria relacionadas con la i4.0 y la automatización.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-AS-LIC-65.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Camilo Vásquez J.	2015	Automatización Neumática;	México	Alfaomega	978-958-76-2491-5
Cerdá L.M.	2023	Sistemas hidráulicos y neumáticos		Paraninfo	
Pozo M. y Avinyo P.		Sistemas hidráulicos y neumáticos		Síntesis	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Díaz F. Martínez V. Alonso F. y Ponce I.	2023	Manual de prácticas de laboratorio de neumática e hidráulica	chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/prac/practicas/Manual_Lab_Neumatica_Hidraulica_2024-2.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-AS-LIC-65.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	