

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES
PROGRAMA DE ASIGNATURA
SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

CLAVE: E-SNH-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante diseñará circuitos neumáticos, hidráulicos, electroneumáticos y electrohidráulicos mediante las metodologías de diseño cascada y paso a paso para la automatización de procesos industriales			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar soluciones de automatización de procesos productivos o servicios mediante la incorporación sinérgica de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y control de acuerdo a normas, especificaciones técnicas y de seguridad para mejorar y mantener los procesos productivos.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	4	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Neumática	21	14
II. Electroneumática	14	14	28
III. Hidráulica	7	14	21
IV. Electrohidráulica	7	14	21

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Totales	49	56	105
----------------	-----------	-----------	------------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Planear la automatización de sistemas de procesos considerando los aspectos técnicos, económicos y normativos, el diagnóstico de las necesidades de automatización para estructurar la propuesta de ejecución del proyecto	Diagnosticar las actividades, operaciones y procesos susceptibles a automatizar mediante el análisis del proceso y requerimientos del cliente utilizando técnicas de medición de las variables de entrada y salida, herramientas de análisis y gestión de procesos para establecer las especificaciones de los sistemas a integrar o automatizar, considerando los aspectos técnicos, económicos y normativos	Elabora reporte de funcionamiento del equipo y proceso susceptibles a automatizar indicando las: -Tecnologías obsoletas, actividades manuales repetitivas, de alto riesgo del operario detectadas. -Requerimientos del proceso: . -Diagrama a bloques del proceso -Especificaciones técnicas de la maquinaria existente: -Protocolos de comunicación -Descripción de los subsistemas mecánico, electrónico, eléctrico, cómputo y elementos de control. -Diagramas de la interrelación y sinergia de los elementos y subsistemas. -Dictamen del estado de la maquinaria existente y -Dictamen del proceso: actividades, operaciones y procesos potenciales a ser automatizados. -Políticas de calidad y normas aplicables
	Formular proyectos de automatización de procesos y sistemas considerando los resultados del diagnóstico, requerimientos de automatización, estudio de revisión tecnológica, selección de maquinaria y equipos compatibles, normatividad aplicable a través de las técnicas de automatización y administración de proyectos para atender áreas de oportunidad de desarrollo tecnológico y proponer	Elabora un proyecto de automatización de procesos o sistemas -Planteamiento del problema -Resultados del diagnóstico - Vigilancia tecnológica - Impactos: - Tecnológico - Financiero - Ambiental - Social - Problema a solucionar - Estructura del proyecto: - Métodos y procedimientos de solución: - Diagramas y protocolos de comunicación e interacción de sistemas, mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control -Normas y estándares de referencia Recursos materiales: --Requerimientos de equipo, maquinaria, materiales y consumibles. Recursos humanos Programa de trabajo: - Cronograma de actividades - Etapas - Metas –

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	soluciones a problemáticas específicas.	Entregables Presupuesto estimado Análisis costo-beneficio Términos de uso y políticas de confidencialidad
Implementar sistemas automatizados con base en un proyecto de automatización mediante la programación de los elementos de control, automatización e interfaces, para contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización. verificando el correcto funcionamiento	Programar sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina mediante el diseño de algoritmos y el uso de lenguajes y herramientas de programación, considerando las variables y secuencia lógica del proceso y funciones de los elementos para controlar y monitorear el proceso.	Presenta la ejecución del programa de control y monitoreo un proyecto de automatización de procesos y sistemas incluyendo las siguientes actividades: - Algoritmo de solución, de acuerdo a requerimientos del proceso, junto con la representación gráfica de dicho algoritmo - Código de programación normalizado de control, monitoreo e interfaz humano-máquina. - Resultados de la simulación o emulación del programa. - Resultados de pruebas de funcionamiento reales en condiciones normales de operación en sitio. - Manual de interfaz de usuario
	Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.	Incorpora equipos y elementos de automatización de acuerdo a los requerimientos del proceso industrial realizando lo siguiente: -Interconexión y acoplamiento de elementos de entrada y salida al sistema de control y automatización de acuerdo a planos, manuales técnicos, estándares y normas establecidas. -Carga de los programas de los sistemas de control, monitoreo e interfaces humano-máquina -Calibración de los sistemas de medición y control de acuerdo a los parámetros del proceso. -Pruebas de operación y ajustes y documenta el sistema integrado mediante un reporte técnico que contenga: -Planos y diagramas del proceso y servicio del sistema automatizado -Diagramas de montaje e instalación -Fichas técnicas de equipos y elementos de automatización. -Código de programación -Resultados de calibración de equipos y elementos de automatización. -Resultados de pruebas de funcionamiento y ajustes. -Manual de usuario

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Verificar el funcionamiento de sistemas automatizados mediante el diseño y ejecución de procedimientos de prueba, así como la calibración, sincronización y puesta en marcha, considerando los protocolos de arranque y operación, para validar la funcionalidad del sistema en el proceso y garantizar el cumplimiento de requerimientos.</p>	<p>Elabora reporte de verificación de la automatización a un proceso, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de los requerimientos del sistema -Variables críticas de control, monitoreo e interfaz humano-máquina. -Protocolo de pruebas de operación y desempeño. -Resultado de prueba del sistema -Cumplimiento de normas y estándares aplicables de instalaciones, maquinaria y equipo -Existencia de documentación de uso, instrucciones de mantenimiento y garantías. -Dictamen de verificación
--	---	---

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Neumática					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos neumáticos para su implementación en procesos automatizados y realizará cálculos de los parámetros de la hidrostática e hidrodinámica asociados a los circuitos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	21	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de mecánica de fluidos.	<p>Introducir a la neumática e hidráulica</p> <p>Definir el concepto de fluido y sus características.</p> <p>Definir los conceptos de presión, fuerza, caudal, velocidad, volumen y humedad.</p> <p>Identificar la clasificación, propiedades y comportamiento de los fluidos.</p> <p>Definir los conceptos de neumática e hidráulica.</p> <p>Reconocer los sistemas de unidades y conversiones relacionadas a la neumática e hidráulica.</p>	<p>Calcular presión y volumen en sistemas a temperatura constante.</p> <p>Calcular volumen y temperatura en sistemas a presión constante.</p> <p>Calcular presión y temperatura en sistemas a volumen constante.</p> <p>Calcular presión y caudal de fluidos incompresibles.</p> <p>Calcular los parámetros de la hidrostática e hidrodinámica asociados a los sistemas neumáticos e hidráulicos para el diseño de circuitos.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de resolución de problemas de hidrostática e hidrodinámica</p> <p>Desarrollar la creatividad, colaboración y actitud proactiva, a través del diseño y selección de compresor y tubería de aire comprimido.</p> <p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación y selección de válvulas neumáticas considerando la simbología normalizada.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Describir las leyes físicas de la mecánica de fluidos relacionados a la neumática y a la hidráulica.</p> <p>Explicar las leyes de la hidrostática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley Boyle- Mariotte - Ley Charles – Gay Lussac - Principio de Pascal <p>Explicar las leyes de la hidrodinámica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuación de Bernoulli 		<p>Promover el aprendizaje colaborativo a través de la demostración del comportamiento y calibración de los sensores.</p> <p>Fomentar el autoaprendizaje y gestión de la información con el uso responsable de las TICs, a través de la Investigación y presentación sobre los tipos de actuadores en neumática.</p> <p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación de circuitos neumáticos.</p> <p>Desarrollar proyectos y/o prácticas de circuitos neumáticos, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>
Generación y alimentación de aire comprimido	<p>Identificar los tipos, características, funcionamiento y elementos que integran los compresores y de la unidad de mantenimiento de 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>	Seleccionar compresores y tubería de alimentación en casos dados.	
Válvulas, temporizadores y contadores neumáticos	<p>Identificar los tipos de válvulas neumáticas, funcionamiento y aplicación.</p> <p>Identificar la simbología normalizada empleada en la representación esquemática de válvulas neumáticas.</p>	Simular el funcionamiento de válvulas neumáticas.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Explicar la función matemática y el desarrollo de ecuaciones lógicas de válvulas neumáticas.</p> <p>Explicar los tipos de accionamientos y especificaciones de válvulas neumáticas: mecánicos, manuales, neumáticos y eléctricos.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de válvulas neumáticas.</p> <p>Describir los tipos y simbología normalizada de temporizadores y contadores.</p> <p>Describir el funcionamiento de temporizadores y contadores.</p>		
Diseño de circuitos neumáticos.	<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>Elaborar diagramas espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos neumáticos.</p> <p>Diseñar circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Simular circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Implementar circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Explicar las metodologías de diseño de circuitos neumáticos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cascada - paso a paso <p>Explicar el procedimiento de elaboración de circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación de circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Describir el procedimiento de implementación de circuitos neumáticos.</p> <p>Describir el procedimiento de implementación de circuitos electroneumáticos.</p>		
--	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Soluciones de problemas Práctica en laboratorio Análisis de casos	Pizarrón Cañón Internet Equipos de cómputo Calculadora científica Material y equipo de laboratorio, elementos de neumática Software simulación de circuitos neumáticos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante calcula parámetros de las características de los fluidos y su aplicación en la neumática e hidráulica.	Integra un reporte de resolución de casos prácticos que contenga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Resultados de cálculos de presión y caudal de fluidos incompresibles 	Lista de cotejo Caso practico
El estudiante evalúa los métodos de diseño de circuitos neumáticos.	A partir de un caso de estudio de diseño de sistemas neumáticos integra un portafolio de evidencias que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso a automatizar - Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema neumático - Descripción del funcionamiento de los elementos neumáticos, válvulas, temporizadores, contadores y actuadores que componen el sistema - Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores neumáticos - Diagrama espacio-fase - Diagrama espacio-tiempo - Diagrama del sistema neumático normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso - Resultados de la validación del sistema neumático a través de la simulación o implementación 	Rubrica Caso práctico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>El estudiante evalúa las características y aplicaciones de los sensores y actuadores en la neumática.</p>	<p>Basado en un caso de estudio de un proceso a automatizar, realiza reporte del procedimiento de selección de sensores y actuadores que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa conceptual de los sensores y actuadores utilizados en la automatización - Variables a detectar - Principios de operación de los sensores y actuadores seleccionados - Justificación de la selección del sensor y actuador - Características técnicas de sensores: <ul style="list-style-type: none"> - Eléctricas - Mecánicas - Ambientales - Descripción de los procedimientos de calibración de los sensores y actuadores - Diagrama de bloques de la configuración del monitoreo de parámetros - Diagramas correspondientes a los sensores y actuadores seleccionados <ul style="list-style-type: none"> -- Material a utilizado -- Diagrama de conexión de cada sensor y actuador -- Gráficas de las señales de activación -- Evidencia de funcionamiento -- Aplicaciones en sistemas mecatrónicos y robóticos -- Conclusiones 	<p>Estudio de casos Rubrica</p>
--	--	-------------------------------------

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Electroneumática					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos neumáticos para su implementación en procesos automatizados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	14	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	28

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>Simular el funcionamiento de electroválvulas y elementos de control.</p>	<p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación y selección de válvulas y elementos de control considerando la simbología normalizada americana y europea.</p> <p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación de circuitos electroneumáticos.</p> <p>Desarrollar proyectos y/o prácticas de circuitos electroneumáticos, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<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>Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de electroválvulas y elementos de control.</p>		
Diseño de circuitos electroneumáticos	<p>Describir el funcionamiento de circuitos electroneumáticos combinacional y secuencial.</p> <p>Describir diagrama espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos electroneumáticos.</p> <p>Describir las ecuaciones de movimiento de circuitos electroneumáticos.</p> <p>Explicar las metodologías de diseño de circuitos electroneumáticos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cascada - paso a paso <p>Explicar el procedimiento de simulación de circuitos electroneumáticos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Describir el procedimiento de conexión y configuración de los elementos en circuitos electroneumáticos.</p>	<p>Realizar el diagrama de control en sistemas electroneumáticos.</p> <p>Elaborar circuitos electroneumáticos combinacionales en procesos industriales.</p> <p>Implementar circuitos electroneumáticos secuenciales y combinacionales.</p> <p>Simular circuitos electroneumáticos combinacionales y secuenciales.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Soluciones de problemas Práctica en laboratorio Análisis de casos	Pizarrón Cañón Internet Equipos de cómputo Calculadora científica Material y equipo de laboratorio, elementos de electroneumática Software simulación de circuitos neumáticos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante evalúa los métodos de diseño de circuitos electroneumáticos.	A partir de un caso de estudio de sistemas electroneumáticos integra un portafolio de evidencias que incluya: <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso a automatizar - Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema electroneumático - Descripción del funcionamiento de los elementos electroneumáticos, sensores, de control, temporizadores y contadores que lo componen en el sistema electroneumático - Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores electroneumáticos - Diagrama espacio-fase - Diagrama espacio-tiempo - Diagrama del sistema electroneumático normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso - Resultados de la validación del sistema electroneumático a través de la simulación o implementación 	Rubrica Caso práctico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Hidráulica					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos hidráulicos para su implementación en procesos automatizados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	21

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generación y abastecimiento de energía de sistemas hidráulicos	<p>Identificar los tipos de bombas hidráulicas y sus capacidades.</p> <p>Identificar los elementos que integran las bombas hidráulicas.</p> <p>Describir los principios de funcionamiento y simbología de los tipos de bombas.</p> <p>Describir el procedimiento de selección de bombas y tuberías de alimentación.</p> <p>Explicar el funcionamiento de la válvula limitadora de presión en la bomba.</p> <p>Explicar el efecto de la temperatura en el aceite dentro del sistema hidráulico.</p>	<p>Seleccionar bombas y tubería de alimentación.</p>	<p>Desarrollar la creatividad, colaboración y actitud proactiva, a través del diseño y selección de bombas hidráulicas.</p> <p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación y selección de válvulas hidráulicas considerando la simbología normalizada.</p> <p>Fomentar el autoaprendizaje y gestión de la información con el uso responsable de las TICs, a través de la Investigación y presentación sobre los tipos de actuadores en hidráulica.</p>
Válvulas hidráulicas	<p>Identificar los tipos de válvulas hidráulicas, funcionamiento y aplicación.</p>	<p>Simular el funcionamiento de válvulas hidráulicas.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Identificar la simbología normalizada empleada en la representación esquemática de válvulas hidráulicas.</p> <p>Explicar la función matemática y el desarrollo de ecuaciones lógicas de válvulas hidráulicas.</p> <p>Identificar las especificaciones técnicas de válvulas hidráulicas.</p> <p>Explicar los tipos de accionamientos de válvulas hidráulicas: mecánicos, manuales, neumáticos y eléctricos.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de válvulas hidráulicas.</p>		<p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación de circuitos hidráulicos.</p> <p>Desarrollar proyectos y/o prácticas de circuitos hidráulicos, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>
Actuadores hidráulicos	<p>Describir los tipos de actuadores hidráulicos y su simbología normalizada.</p> <p>Explicar el funcionamiento de actuadores hidráulicos de simple y doble efecto.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de actuadores hidráulicos.</p> <p>Explicar el procedimiento de conexión de actuadores hidráulicos.</p>	<p>Relacionar actuadores con sistemas automatizados.</p> <p>Controlar la activación de los diferentes actuadores en los sistemas automatizados.</p> <p>Seleccionar actuadores hidráulicos.</p>	
Diseño de circuitos hidráulicos.	<p>Reconocer las funciones lógicas.</p> <p>Identificar el funcionamiento de circuitos hidráulicos combinacional y secuencial.</p>	<p>Diseñar circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Simular circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Describir el procedimiento de elaboración de diagramas espacio-fase y espacio-tiempo de circuitos hidráulicos.</p> <p>Explicar las metodologías de diseño de circuitos hidráulicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cascada - paso a paso <p>Describir las ecuaciones de movimiento de circuitos hidráulicos.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración y simulación de circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Describir el procedimiento de implementación de circuitos hidráulicos.</p>	<p>Implementar circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.</p>	
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Soluciones de problemas Práctica en laboratorio Análisis de casos	Pizarrón Cañón Internet Equipos de cómputo Calculadora científica Material y equipo de laboratorio, elementos de hidráulica Software simulación de circuitos neumáticos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante evalúa los métodos de diseño de circuitos electroneumáticos.	<p>A partir de un caso de estudio de sistemas hidráulicos integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 hidráulicos - Diagrama espacio-fase - Diagrama espacio-tiempo - Diagrama del sistema hidráulico normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso - Resultados de la validación del sistema hidráulico a través de la simulación o implementación 	Rúbrica Caso práctico

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Electrohidráulica.					
Propósito esperado	El estudiante diseñará circuitos electrohidráulicos para su implementación en procesos automatizados.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	7	Horas del Saber Hacer	14	Horas Totales	21

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Electroválvulas y elementos de control de sistemas electrohidráulicos	<p>Describir el funcionamiento de electroválvulas hidráulicas y su esquema de representación.</p> <p>Identificar las especificaciones técnicas de electroválvulas hidráulicas.</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación del funcionamiento de electroválvulas hidráulicas.</p> <p>Describir el procedimiento de elaboración de diagramas de control electrohidráulico.</p>	<p>Simular el funcionamiento de electroválvulas y elementos de control.</p>	<p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación y selección de válvulas y elementos de control considerando la simbología normalizada americana y europea.</p> <p>Desarrollar la creatividad a través de la simulación de circuitos electrohidráulicos.</p> <p>Desarrollar proyectos y/o prácticas de circuitos electrohidráulicos, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>
Diseño de circuitos electrohidráulicos	<p>Describir el funcionamiento de circuitos electrohidráulicos combinacional y secuencial.</p> <p>Describir el procedimiento de elaboración de diagrama espacio-fase y espacio-tiempo en circuitos electrohidráulicos.</p>	<p>Simular circuitos electrohidráulicos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Implementar circuitos electrohidráulicos combinacionales y secuenciales.</p>	<p>Desarrollar proyectos y/o prácticas de circuitos electrohidráulicos, considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	<p>Explicar el desarrollo de ecuaciones de movimiento en circuitos electrohidráulicos.</p> <p>Explicar el procedimiento de elaboración de circuitos electrohidráulicos.</p> <p>Explicar las metodologías de diseño de circuitos electrohidráulicos de: - cascada - paso a paso</p> <p>Explicar el procedimiento de simulación de circuitos electrohidráulicos combinacionales y secuenciales.</p> <p>Describir el procedimiento de implementación de circuitos electrohidráulicos.</p>		
--	--	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Soluciones de problemas Práctica en laboratorio Análisis de casos	Pizarrón Cañón Internet Equipos de cómputo Calculadora científica Material y equipo de laboratorio, elementos de electrohidráulica Software simulación de circuitos neumáticos	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante evalúa los métodos de diseño de circuitos electrohidráulicos.	<p>A partir de un caso de estudio de sistemas electrohidráulicos integra un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del proceso a automatizar - Justificación de la selección del sistema de alimentación y elementos del sistema electrohidráulico - Descripción del funcionamiento de los elementos hidráulicos, electrohidráulicos, de control, temporizadores y contadores que lo componen - Expresión de la ecuación que describe los movimientos de los actuadores hidráulicos - Diagrama espacio-fase - Diagrama espacio-tiempo - Estructura de diagramas escalera americano y europeo empleado - Diagrama del sistema electrohidráulico normalizado aplicando los métodos de diseño: cascada y paso a paso - Resultados de la validación del sistema electrohidráulico a través de la simulación o implementación 	<p>Rubrica Caso práctico</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería mecánica, mecatrónica o a fines a la automatización.	Capacitación en el enfoque de la evaluación basada en competencias	Preferentemente dos años de experiencia en su ejercicio profesional

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Antonio Creus Solé	2011	Neumática e hidráulica	Barcelona	Marcombo	ISBN-13: 978-84-267-1861-7
Aragon Gonzalez Gerardo	2014	Introducción a la potencia fluida. neumática e hidráulica para ingenieros.	Barcelona	Reverte	ISBN 9786077815143
Antonio Serrano Nicolas	2010	Neumática práctica	España	Paraninfo	ISBN 9788428330336
Soria, Saturnino	2013	Sistemas automáticos industriales de eventos discretos	México	Alfaomega	ISBN 9786077075905
Vicent Llandonosa	1997	Circuitos básicos de electroneumática	México	Alfaomega	ISBN 970-15-0265-5

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Aragón González Gerardo	11/ feb / 2019	Introducción a la potencia fluida neumática e hidráulica para ingenieros	http://www.herrerobooks.com/pdf/REVE/9788429148039.pdf
Serrano A. Nicolás	11/ feb / 2019	Neumática Práctica	https://kupdf.net/download/neumatica-practica-a-nicolas-serranopdf_59bf185f08bbc55813686f02_pdf
Llanodosa Vicent	11/ feb / 2019	Circuitos Básicos De Electro neumática	https://www.freelibros.me/ingenieria/circuitos-basicos-de-ciclos-neumaticos-y-electroneumaticos-jose-manuel-gea
Soria Tello Saturnino	11/ feb / 2019	Sistemas Automáticos Industriales de Eventos Discretos	http://directfollow.com/descargar-ebooks-de-autores/saturnino_soria_tello.html
© 2019 Festo	11/ feb/ 2019	Festo Didactic	https://www.festo-didactic.com/int-en/services/symbols/?fbid=aW50LmVuLjU1Ny4xNy4zNC44MjE

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-61.1
APROBÓ:	DGUTyP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	