

“SISTEMAS ELECTROHIDRÁULICOS Y ELECTRONEUMÁTICOS”

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Diseñar un sistema hidráulico o neumático para cumplir con necesidades específicas de un proceso mediante la entrega de un proyecto fundamentado en una memoria de cálculo que establezca las especificaciones de los componentes y selección de los mismos, así como el uso de normas y análisis técnico económico.

B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

Competencias profesionales específicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica aplicando principios de matemáticas, ciencias e ingeniería. 2. Capacidad para aplicar el diseño de ingeniería mecánica eléctrica para producir soluciones que cumplan con las necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. 3. Capacidad para desarrollar y conducir experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería mecánica eléctrica para sacar conclusiones.
Competencias profesionales de énfasis	No aplica.

DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
Desempeños	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen. 1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería. 1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería. 1.4 Calcula las dimensiones geométricas y los esfuerzos de elementos mecánicos sometidos a cargas. 1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas. 1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica. 1.10 Identifica oportunidades y aplica estrategias para el ahorro de energía en sistemas electromecánicos. 1.11 Implementa actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas electromecánicos.

	<p>1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.</p> <p>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. sociales que debe satisfacer el diseño de un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>2.9 Calcula los costos directos e indirectos de un proyecto.</p> <p>2.11 Realiza una cotización de sus servicios de ingeniería.</p> <p>2.12 Utiliza dispositivos modernos de ingeniería para controlar y automatizar los equipos o los procesos.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p> <p>3.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p>
<p>Conocimientos</p>	<p>Circuito hidráulico y neumático básico.</p> <p>Simbología de circuitos hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Simbología de componentes eléctricos.</p> <p>Conversión de energía que se produce en los circuitos hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Sobre actuadores lineales hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Cálculos para la selección de un actuador hidráulico.</p> <p>Información técnica de actuadores lineales.</p> <p>Diagramas de flujo de diseño.</p> <p>Exposición de artículos.</p> <p>Sobre actuadores rotatorios hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Curvas características de actuadores rotatorios.</p> <p>Selección de un fluido para el proyecto.</p> <p>Cálculo del flujo que se demanda de una bomba.</p> <p>Selección del diámetro de tuberías y mangueras.</p> <p>Diseño del tanque hidráulico.</p> <p>Selección de filtros hidráulicos.</p> <p>Tratamiento del aire empleado en neumática.</p> <p>Lecturas en idioma inglés.</p> <p>Selección de la válvula direccional para el proyecto.</p> <p>Revisión de información técnica de válvulas direccionales.</p> <p>Análisis del tamaño de válvulas y la caída de flujo.</p> <p>Selección de la válvula de alivio para el proyecto.</p> <p>Redacción de reportes.</p> <p>Realización de circuitos electroneumáticos empleando el controlador lógico programable XD-26 para obtener el movimiento A+A- y A+B+B-A-.</p> <p>Simulación de una secuencia electroneumática de 5 actuadores.</p> <p>Selección de la bomba para el proyecto.</p> <p>Selección del motor eléctrico que impulsará la bomba.</p> <p>Diseño del circuito eléctrico que alimentará el motor.</p> <p>Redacción del reporte final.</p> <p>Análisis de los costos del proyecto.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio.</p>
<p>Habilidades</p>	<p>Trabajo en equipo.</p>

	<p>Solución de problemas. Capacidad de síntesis. Análisis de información técnica de componentes hidráulicos y neumáticos Gestión para obtener los recursos. Manejo de software para simulación. Procedimientos de cálculo y diseño. Redacción de reportes Presentaciones efectivas.</p>
--	---

C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	<p>4.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes. 4.2 Procura el mejoramiento constante de sus conocimientos relacionados con su profesión. 4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información. 4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p>
Habilidades de trabajo colaborativo	<p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo. 5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo. 5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.</p>
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	<p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas. 6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión. 6.3 Emplea de manera efectiva, herramientas modernas de presentación, como soportes de audio, video, etc. 6.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta. 6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería</p>
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	<p>Esta competencia en ingeniería se considera como profesional específica, los desempeños ya están integrados dentro de este espacio de formación.</p>
Responsabilidad social y reflexión ética	<p>7.4 Salvaguarda los intereses de la institución o personas y hace buen uso de los recursos que se asignan para el desempeño de las actividades. 7.6 Implementa la normativa para calcular, instalar y operar los sistemas electromecánicos. 7.8 Tiene entendimiento sobre cómo inciden los factores económicos en el ejercicio profesional. 7.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p>

ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

Durante el curso el alumno conocerá sobre los principales componentes de los circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos y la forma en que ellos interactúan para la conversión y control de la energía. El alumno podrá analizar y diseñar circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos adquiriendo la habilidad para seleccionar los componentes que se adaptan a las especificaciones de diseño. Durante el curso, el alumno realizará un proyecto que consiste en una memoria de cálculo para que un circuito electrohidráulico o electroneumático cumpla las especificaciones indicadas por el profesor. El proyecto relacionado con un circuito electrohidráulico que desarrollará el alumno se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. Definición del problema.
2. Diagrama de flujo de diseño.
3. Croquis del sistema.
4. Ciclo de trabajo.
5. Cálculo de fuerzas en el actuador.
6. Cálculo de flujo.
7. Selección del actuador, elemento direccional y componentes en la línea de descarga.
8. Selección de un fluido.
9. Cálculo de presiones en el circuito.
10. Selección de tuberías y mangueras.
11. Selección de la válvula de alivio, elemento de regulación y control.
12. Selección de la bomba y el motor eléctrico.
13. Dimensionado del tanque.
14. Diagramas del circuito electrohidráulico acorde con la norma ISO 1219-1 e ISO 1219-2.
15. Costos de energía eléctrica que se produce durante la operación circuito hidráulico.
16. Eficiencia del sistema hidráulico.
17. Análisis de costos directos variables y fijos.

La metodología de enseñanza es:

- Por el profesor: Facilitar el aprendizaje mediante exposición de temas, realizar ejercicios de cálculo durante clase, fomentar la discusión grupal de los temas vistos y facilitar el aprendizaje mediante ejemplos prácticos. Cada tema lo ilustrará con ejemplos de circuitos hidráulicos y su correspondiente simbología de acuerdo con la norma ISO 1219-1 e ISO 1219-2.

- Por el alumno: Realizar investigaciones, lecturas técnicas y de artículos en idioma inglés, revisar normas, solucionar las tareas, elaborar en equipo (de dos personas) el proyecto y redactar la memoria de cálculo y selección de los componentes.

El curso se divide en 8 temas con un total de 64 horas de teoría, consta de cuatro exámenes parciales las cuales conforman el 80 % de la calificación total, el 20 % restante corresponde a las actividades de aprendizaje relacionadas principalmente con el proyecto.

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos (desempeños, habilidades, conocimientos)
1.	1.- Introducción de los principios físicos y la simbología de los componentes principales que intervienen en la conversión de energía (4 h)	Conocer los principios físicos y la simbología de los componentes principales que intervienen en la conversión de energía que se produce en un circuito hidráulico y neumático para analizar la forma en la que interactúan entre ellos.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>1.1 Propósito de un circuito hidráulico y neumático. 1.2 Conversión de energía en un circuito hidráulico y neumático. 1.3 Conversión, distribución y utilización de la energía en México. 1.4 Modelos matemáticos. 1.4.1 Principio de Pascal. 1.4.2 Aplicaciones del principio de Pascal. 1.4.3 Ecuación de Bernoulli. 1.4.4 Ley de los gases perfectos. 1.5 Esquema hidráulico y neumático básico. 1.5.1 Actuador. 1.5.2 Elemento direccional. 1.5.3 Válvula de alivio. 1.5.4 Unidad FRL. 1.5.5 Unidad de potencia hidráulica y neumática. 1.5.6 Circuito eléctrico de accionamiento para la unidad de potencia. 1.5.7 Instrumentos de medición 1.6 Diferencias entre los circuitos hidráulicos y neumáticos. 1.6.1 Rango de presión de trabajo de los componentes principales. 1.6.2 Ventajas y desventajas. 1.7 Representación básica de automatismos. 1.7.1 Sistema simplificado. 1.7.2 Diagrama espacio-fase. 1.7.3 Diagrama espacio-tiempo. 1.7.4 Grafcet</p> <p>Actividades de aprendizaje: Análisis del circuito hidráulico y neumático básico. Estudios sobre simbología de circuitos hidráulicos y neumáticos. Estudios de simbología sobre componentes eléctricos. Análisis de la conversión de energía que se produce en los circuitos hidráulicos y neumáticos. Realización del proyecto. Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades: 1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</p>

			<p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p>
2.	2.- Actuadores lineales (12 h)	<p>Calcular la fuerza que debe proporcionar un actuador lineal para cumplir con la especificación de un proceso mecánico y establecer las especificaciones (diámetro del émbolo, del vástago, carrea etc.) para una selección fundamentada en las especificaciones mediante el conocimiento del tipo de actuadores lineales y formas de montaje</p>	<p>2.1 Análisis de fuerza en actuadores.</p> <p>2.1.1 Cálculo de fuerza para desempeñar procesos mecánicos.</p> <p>2.1.2 Carga resistiva y de freno.</p> <p>2.1.3 Fuerza con respecto al tiempo (o posición del vástago) para mover cargas.</p> <p>2.1.4 Fuerza para vencer la fricción estática y dinámica, y fuerza para vencer la inercia.</p> <p>2.1.5 Movimiento de cargas en dirección horizontal y vertical con aceleración y fricción.</p> <p>2.1.6 Análisis de la desaceleración de la carga.</p> <p>2.2 Cálculo del diámetro del émbolo.</p> <p>2.2.1 Factor de seguridad.</p> <p>2.2.2 Efecto de la presión para transportar el fluido del actuador al tanque.</p> <p>2.2.3 Gráfico de presión con respeto a la posición del vástago en el actuador durante la extensión y retracción.</p> <p>2.3 Fuerza de empuje dinámico y estático en actuadores neumáticos.</p> <p>2.4 Cálculo y selección del diámetro del vástago.</p> <p>2.4.6 Montaje de actuadores.</p> <p>2.4.7 Factor montaje.</p> <p>2.5 Características constructivas de actuadores.</p> <p>2.5.1 Sellos del vástago y del émbolo.</p> <p>2.5.2 Bujes amortiguadores.</p> <p>2.5.3 Tipos de conexión en los puertos.</p> <p>2.5.4 Factor de seguridad de actuadores.</p> <p>2.5.5 Especificaciones de desempeño de actuadores hidráulicos y neumáticos (presión de trabajo, presión de ruptura).</p> <p>2.6 Tipos de actuadores y simbología.</p> <p>2.6.1 Simple y doble efecto.</p> <p>2.6.2 Doble vástago.</p> <p>2.6.3 Telescópico.</p> <p>2.6.4 Con émbolo magnético.</p> <p>2.6.5 Con sensor de posición.</p> <p>2.5.6 Con freno en el vástago.</p> <p>2.6.7 Prelubricados.</p> <p>2.7 Actuadores lineales en serie y paralelo.</p> <p>2.7.1 Métodos para sincronizar actuadores en paralelo.</p> <p>2.8 Síntomas de mal funcionamiento en actuadores lineales y posibles causas.</p> <p>Actividades de aprendizaje: Ejercicios en clases.</p>

		<p>Conocimiento sobre actuadores lineales hidráulicos y neumáticos. Cálculos para la selección de un actuador hidráulico. Revisión de la información técnica de actuadores lineales. Diagramas de flujo de diseño. Redacción de reportes. Lecturas en idioma inglés. Exposición de artículos. Realización del proyecto. Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades:</p> <p>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería. 1.4 Calcula las dimensiones geométricas y los esfuerzos de elementos mecánicos sometidos a cargas. 1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas. 1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica. 2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. 2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño. 2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso. 2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso. 3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos. 4.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes. 4.2 Procura el mejoramiento constante de sus conocimientos relacionados con su profesión. 4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información. 4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería. 5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo. 5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo. 6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p>
--	--	--

			<p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.3 Emplea de manera efectiva, herramientas modernas de presentación, como soportes de audio, video, etc.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
3.	3.- Actuadores rotatorios (5 h)	<p>Calcular el par que debe proporcionar un actuador rotatorio para cumplir con la especificación de un proceso mecánico y establecer las especificaciones para una selección mediante el conocimiento del tipo de actuadores rotatorios y sus curvas de desempeño.</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>3.1 Análisis de par mecánico en actuadores.</p> <p>3.1.1 Cálculo del par para desempeñar procesos mecánicos.</p> <p>3.1.2 Par para vencer la fricción estática y dinámica, y para vencer la inercia.</p> <p>3.1.3 Carga resistiva y de freno.</p> <p>3.1.4 Análisis desaceleración de la carga.</p> <p>3.1.5 Ecuación para el cálculo del diferencial de presión en el actuador.</p> <p>3.1.6 Eficiencia volumétrica y mecánica.</p> <p>3.1.7 Desplazamiento.</p> <p>3.2 Tipos de actuadores rotatorios y su simbología.</p> <p>3.2.1 Características constructivas.</p> <p>3.2.2 Motores de engranes, paletas, pistones y de eje inclinado, y sus principales diferencias.</p> <p>3.2.3 Curvas características de motores (par-eficiencia con respeto a velocidad).</p> <p>3.2.4 Actuadores de giro limitado.</p> <p>3.2.5 Opciones de conexión en los puertos.</p> <p>3.2.6 Factor de seguridad de actuadores.</p> <p>3.3 Montaje de actuadores rotatorios.</p> <p>3.4 Circuitos hidráulicos para frenar cargas de alta inercia.</p> <p>3.5 Síntomas de mal funcionamiento en actuadores rotatorios y posibles causas.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Ejercicios en clases.</p> <p>Conocimiento sobre actuadores rotatorios hidráulicos y neumáticos.</p> <p>Revisión de las curvas características de actuadores rotatorios.</p> <p>Lecturas en idioma inglés.</p> <p>Realización del proyecto.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades:</p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</p> <p>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería.</p> <p>1.4 Calcula las dimensiones geométricas y los esfuerzos de elementos mecánicos sometidos a cargas.</p> <p>1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores,</p>

			<p>transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc.</p> <p>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</p> <p>1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</p> <p>1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica.</p> <p>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p> <p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
4.	4.- Fluido hidráulico (6 h)	<p>Analizar los fluidos hidráulicos, los medios para mantenerlos limpios y el efecto de la temperatura en la viscosidad, así como los conductos a través de los cuales se transportan para seleccionar el que mejor se adapte a los componentes del sistema mediante el análisis la ficha técnica de los componentes.</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>4.1 Funciones del fluido.</p> <p>4.2 Tipos de fluido.</p> <p>4.2.1 Aceites minerales.</p> <p>4.2.2 Fluidos ignífugos y compatibilidad con sellos.</p> <p>4.2.3 Grados de viscosidad ISO.</p> <p>4.2.4 Selección de la viscosidad fluido.</p> <p>4.2.5 Efecto de la temperatura en la viscosidad.</p> <p>4.2.6 Producción de calor.</p> <p>4.2.7 Tipo de fluido de acuerdo a la ficha técnica de los componentes.</p> <p>4.2.8 Métodos para el control de temperatura (enfriadores y calentadores de fluido).</p> <p>4.3 Control de contaminación.</p> <p>4.3.1 Fuentes de contaminación.</p> <p>4.3.2 Cuantificación de la contaminación en el código ISO.</p> <p>4.3.3 Requisitos de limpieza del fluido para diversos componentes.</p> <p>4.3.4 Ubicación de filtros en el sistema hidráulico.</p>

			<p>4.3.4 Eficiencia de filtros y caída de presión.</p> <p>4.4 Distribución del fluido.</p> <p>4.4.1 Tuberías y mangueras.</p> <p>4.4.2 Cédula de la tubería.</p> <p>4.4.3 Presión de trabajo y presión de ruptura en tuberías y mangueras.</p> <p>4.4.4 Cálculo del flujo que demandan los actuadores.</p> <p>4.4.5 Cálculo diámetro y selección del diámetro.</p> <p>4.4.6 Conexiones para tubería y mangueras.</p> <p>4.4.7 Válvula reguladora de flujo.</p> <p>4.5 El depósito hidráulico.</p> <p>4.5.1 Características principales.</p> <p>4.5.2 Funciones.</p> <p>4.5.3 Accesorios.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Selección de un fluido para el proyecto.</p> <p>Cálculo del flujo que se demanda de una bomba.</p> <p>Selección del diámetro de tuberías y mangueras.</p> <p>Diagramas de flujo de diseño.</p> <p>Diseño del tanque hidráulico.</p> <p>Selección de filtros hidráulicos.</p> <p>Redacción de reportes.</p> <p>Realización del proyecto.</p> <p>Lecturas en idioma inglés.</p> <p>Desempeños y habilidades:</p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</p> <p>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería.</p> <p>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</p> <p>1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</p> <p>1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica.</p> <p>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p>
--	--	--	--

			<p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
5.-	5.-Fluido neumático (5 h)	<p>Analizar las características del fluido neumático, forma de obtención y preparación, así como los conductos mediante los cuales se transporta para realizar el cálculo del consumo de fluido mediante la especificación del número de ciclos que demandan los actuadores.</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>4.1 Funciones del fluido.</p> <p>4.2 Tipos de fluido.</p> <p>4.2.1 Aceites minerales.</p> <p>4.2.2 Fluidos ignífugos y compatibilidad con sellos.</p> <p>4.2.3 Grados de viscosidad ISO.</p> <p>4.2.4 Selección de la viscosidad fluido.</p> <p>4.2.5 Efecto de la temperatura en la viscosidad.</p> <p>4.2.6 Producción de calor.</p> <p>4.2.7 Tipo de fluido de acuerdo a la ficha técnica de los componentes.</p> <p>4.2.8 Métodos para el control de temperatura (enfriadores y calentadores de fluido).</p> <p>4.3 Control de contaminación.</p> <p>4.3.1 Fuentes de contaminación.</p> <p>4.3.2 Cuantificación de la contaminación en el código ISO.</p> <p>4.3.3 Requisitos de limpieza del fluido para diversos componentes.</p> <p>4.3.4 Ubicación de filtros en el sistema hidráulico.</p> <p>4.3.4 Eficiencia de filtros y caída de presión.</p> <p>4.4 Distribución del fluido.</p> <p>4.4.1 Tuberías y mangueras.</p> <p>4.4.2 Cédula de la tubería.</p> <p>4.4.3 Presión de trabajo y presión de ruptura en tuberías y mangueras.</p> <p>4.4.4 Cálculo del flujo que demandan los actuadores.</p> <p>4.4.5 Cálculo diámetro y selección del diámetro.</p> <p>4.4.6 Conexiones para tubería y mangueras.</p> <p>4.4.7 Válvula reguladora de flujo.</p> <p>4.5 El depósito hidráulico.</p> <p>4.5.1 Características principales.</p> <p>4.5.2 Funciones.</p> <p>4.5.3 Accesorios.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Selección de un fluido para el proyecto.</p> <p>Cálculo del flujo que se demanda de una bomba.</p> <p>Selección del diámetro de tuberías y mangueras.</p> <p>Diagramas de flujo de diseño.</p> <p>Diseño del tanque hidráulico.</p> <p>Selección de filtros hidráulicos.</p> <p>Redacción de reportes.</p> <p>Realización del proyecto.</p>

			<p>Lecturas en idioma inglés.</p> <p>Desempeños y habilidades:</p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</p> <p>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería.</p> <p>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</p> <p>1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</p> <p>1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica.</p> <p>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p> <p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p>
6.-	6.-Válvulas direccionales (8)	Conocer las características constructivas de las válvulas direccionales para seleccionarlas y aplicarlas en diversos tipos de circuitos mediante el análisis de las especificaciones técnicas.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>6.1 Clasificación de las válvulas.</p> <p>6.2 Válvulas direccionales.</p> <p>6.2.1 Válvulas antirretorno.</p> <p>6.2.2 Válvula antirretorno pilotada.</p> <p>6.2.3 Circuitos hidráulicos para cargas con movimiento vertical.</p> <p>6.2.3 Válvulas de carrete con 2, 3, 4 y 5 conexiones.</p> <p>6.2.4 Condiciones de carrete centrado.</p> <p>6.2.5 Accionamiento de las válvulas.</p> <p>6.2.6 Válvulas giratorias.</p> <p>6.2.7 Válvulas direccionales de doble accionamiento.</p> <p>6.3 Características constructivas de las válvulas.</p> <p>6.3.1Tamaño de las válvulas y flujo nominal.</p> <p>6.3.2 Caída de presión en válvulas.</p>

			<p>6.3.3 Pérdida de energía en válvulas. 6.3.4 Construcción modular de válvulas. 6.3.5 Características de los puertos 6.3.6 Capacidad restrictiva en válvulas neumáticas.</p> <p>6.4 Circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos. 6.4.1 Sensores de fin de carrea. 6.4.2 Método secuencial.</p> <p>6.5 Control en lazo cerrado. 6.5.1 Servoválvulas. 6.5.2 Método de actuación de servoválvulas. 6.5.3 Servomecanismos.</p> <p>6.6 Síntomas de mal funcionamiento en válvulas direccionales y posibles causas.</p> <p>Actividades de aprendizaje: Ejercicios en clases. Selección de la válvula direccional para el proyecto. Revisión de información técnica de válvulas direccionales. Análisis del tamaño de válvulas y la caída de presión. Realización del proyecto. Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades: 1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería. 1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería. 1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas. 1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica. 1.10 Identifica oportunidades y aplica estrategias para el ahorro de energía en sistemas electromecánicos. 1.11 Implementa actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas electromecánicos. 1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos. 2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. sociales que debe satisfacer el diseño de un componente, sistema o proceso. 2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p>
--	--	--	--

Facultad de Ingeniería
Ingeniería Mecánica Eléctrica

			<p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>2.9 Calcula los costos directos e indirectos de un proyecto..</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p> <p>3.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>4.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p> <p>4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información.</p> <p>4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p> <p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p> <p>7.4 Salvaguarda los intereses de la institución o personas y hace buen uso de los recursos que se asignan para el desempeño de las actividades.</p> <p>7.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p>
7.-	Válvulas para controlar presión (8)	Conocer las características constructivas de las válvulas para controlar presión para seleccionarlas y aplicarlas en diversos tipos de circuitos mediante el análisis de las especificaciones técnicas.	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>7.1 Válvulas de alivio.</p> <p>7.1.1 Operación directa.</p> <p>7.1.2 Operación por piloto.</p> <p>7.1.3 Características de presión de apertura con respecto al flujo.</p> <p>7.1.4 Válvulas de descarga.</p>

			<p>7.2 Válvulas de secuencia y sus aplicaciones. 7.3 Válvula reductora de presión y sus aplicaciones. 7.4 Válvulas de contrabalance y sus aplicaciones. 7.5 Arreglos modulares de válvulas (alivio, direccional, antirretorno pilotada y reguladores de flujo). 7.5.1 Placas base. 7.6 Válvula de escape rápido. 7.7 Acumulador hidráulico. 7.8 Intensificador de presión.</p> <p>Actividades de aprendizaje: Ejercicios en clases. Selección de la válvula de alivio para el proyecto. Diagramas de flujo de diseño. Redacción de reportes. Lecturas en idioma inglés. Realización de un circuito electroneumático empleando el controlador lógico programable XD-26 para obtener el movimiento A+B+B-A-. Simulación de una secuencia electroneumática de 5 actuadores. Realización del proyecto. Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades: 1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen. 1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería. 1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería. 1.4 Calcula las dimensiones geométricas y los esfuerzos de elementos mecánicos sometidos a cargas. 1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc. 1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc. 1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas. 1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica. 1.10 Identifica oportunidades y aplica estrategias para el ahorro de energía en sistemas electromecánicos. 1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos. 2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. sociales que debe satisfacer el diseño de un componente, sistema o proceso.</p>
--	--	--	---

			<p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>2.12 Utiliza dispositivos modernos de ingeniería para controlar y automatizar los equipos o los procesos.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p> <p>3.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>4.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p> <p>4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información.</p> <p>4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p> <p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p> <p>7.4 Salvaguarda los intereses de la institución o personas y hace buen uso de los recursos que se asignan para el desempeño de las actividades.</p> <p>7.6 Implementa la normativa para calcular, instalar y operar los sistemas electromecánicos.</p> <p>7.8 Tiene entendimiento sobre cómo inciden los factores económicos en el ejercicio profesional.</p> <p>7.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p>
--	--	--	--

<p>8.-</p>	<p>Bombas y compresores (16 h)</p>	<p>Conocer las características constructivas de las bombas y compresores para realizar una selección para circuitos electrohidráulicos y electroneumáticos mediante el análisis de las especificaciones técnicas</p>	<p>Contenidos educativos específicos:</p> <p>8.1 Bombas.</p> <p>8.1.1 Clasificación de las bombas de desplazamiento positivo.</p> <p>8.1.2 Características de las bombas de desplazamiento positivo.</p> <p>8.1.3 Curvas características de las bombas.</p> <p>8.1.4 Bombas de desplazamiento fijo.</p> <p>8.1.5 Bombas de desplazamiento variable.</p> <p>8.1.6 Bombas con sensor de carga.</p> <p>8.1.7 Aplicación de bombas con flujo constante, flujo variable y sensor de carga.</p> <p>8.1.8 Cálculo de la presión en la descarga de la bomba.</p> <p>8.1.9 Cálculo de la potencia que entrega la bomba al fluido.</p> <p>8.1.10 Cálculo de la potencia del motor que acciona la bomba.</p> <p>8.1.11 Circuito de arranque del motor eléctrico, selección del calibre de los conductores.</p> <p>8.1.11 Control de actuadores en lazo cerrado con bombas de desplazamiento variable.</p> <p>8.1.12 Control de actuadores en lazo cerrado con bombas de velocidad variable.</p> <p>8.1.13 Montaje de bombas y sistema alta-baja.</p> <p>8.2 Compresores.</p> <p>8.2.1 Cálculo de la potencia que entrega el compresor al fluido.</p> <p>8.2.2 Cálculo de la potencia del motor que acciona al compresor.</p> <p>8.2.3 Cálculo del tamaño del tanque neumático.</p> <p>8.2.4 Compresores a velocidad variable.</p> <p>8.3 Instalación del motor eléctrico que acciona la bomba o el compresor.</p> <p>Actividades de aprendizaje:</p> <p>Selección de la bomba para el proyecto.</p> <p>Selección del motor eléctrico que impulsará la bomba.</p> <p>Diseño del circuito eléctrico que alimentará el motor.</p> <p>Redacción del reporte final del proyecto.</p> <p>Análisis de los costos del proyecto.</p> <p>Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p>Desempeños y habilidades:</p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</p> <p>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería.</p> <p>1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería.</p> <p>1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc.</p>
------------	-------------------------------------	--	--

			<p>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</p> <p>1.7 Realiza diagramas mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos y de control, empleando simbología de acuerdo a normas.</p> <p>1.8 Calcula componentes del sistema de conversión, transmisión y distribución de energía eléctrica.</p> <p>1.10 Identifica oportunidades y aplica estrategias para el ahorro de energía en sistemas electromecánicos.</p> <p>1.11 Implementa actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas electromecánicos.</p> <p>1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.</p> <p>2.1 Aplica una metodología para la realización del diseño de un componente, sistema o proceso. sociales que debe satisfacer el diseño de un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.3 Identifica y evalúa las restricciones del diseño.</p> <p>2.5 Establece las especificaciones técnicas, económicas y ambientales que debe cumplir un componente, sistema o proceso.</p> <p>2.6 Identifica diversos componentes electromecánicos que pueden cumplir con los Requisitos Funcionales de un sistema o proceso.</p> <p>2.9 Calcula los costos directos e indirectos de un proyecto.</p> <p>2.11 Realiza una cotización de sus servicios de ingeniería.</p> <p>3.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>3.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>3.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>3.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de la ingeniería.</p> <p>3.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>4.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p> <p>4.3 Tiene capacidad de aprender mediante la selección confiable de fuentes de información.</p> <p>4.4 Tiene información sobre los últimos avances tecnológicos en ingeniería.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo</p> <p>6.1 Tiene comunicación verbal organizada, es consistente con el mensaje central y emplea un lenguaje corporal adecuado para expresar sus ideas.</p>
--	--	--	---

			<p>6.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>6.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta.</p> <p>6.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p> <p>7.4 Salvaguarda los intereses de la institución o personas y hace buen uso de los recursos que se asignan para el desempeño de las actividades.</p> <p>7.6 Implementa la normativa para calcular, instalar y operar los sistemas electromecánicos.</p> <p>7.8 Tiene entendimiento sobre cómo inciden los factores económicos en el ejercicio profesional.</p> <p>7.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p>
--	--	--	--

Este espacio de formación contempla la realización de práctica de laboratorio equivalente a 32 h en total. Los temas de las prácticas son:

Descripción del equipo y normas para su operación.

Leyes básicas y características de los fluidos.

Actuadores y válvulas hidráulicas

Actuadores y válvulas neumáticas

Bombas y compresores

Esquemas hidráulicos básicos

Esquemas neumáticos básicos

Sensores de inicio y final de carrera.

Electroneumática (cableada)

Electroneumática con relevador

Electrohidráulica con arduino

Electrohidráulica con PLC

Servohidráulica (control de un actuador en lazo cerrado)

Armado de un gabinete para electroneumática

E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación ordinaria.

Esta asignatura reporta cuatro calificaciones parciales antes de la calificación final ordinaria, los porcentajes y ponderación son como se presentan en la Tabla 1. Las actividades de aprendizaje que se indican con valor de un punto son obligatorias para todos los grupos de la asignatura, las rúbricas de evaluación se proporcionan por parte del profesor. Adicionalmente, el profesor dejará actividades de aprendizaje que él considere conveniente y serán obligatorias para derecho a examen, las actividades de aprendizaje con derecho a examen se pueden elegir de las que se muestran en la planeación didáctica general. El examen incluye los temas desarrollados por el profesor en clases y el resultado de las actividades de aprendizaje desarrolladas por el alumno.

Tabla 1.

#	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación	
1	Evaluación del de primer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa el primer y segundo tema del curso.	Primera entrega del proyecto Presentación de un artículo Examen escrito teórico práctico	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
2	Evaluación de segundo examen parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa al término del tercero, cuarto y quinto tema del curso.	Segunda entrega del proyecto Reporte de la realización de secuencia A+A- Examen escrito teórico práctico	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
3	Evaluación del tercer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa al término del sexto y séptimo tema del curso.	Tercera entrega del proyecto Reporte de la realización de la secuencia A+B+A-B- Examen escrito teórico práctico	1 punto 1 punto 8 puntos	25 %
4	Evaluación del de cuarto parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Se evalúa al término del octavo tema del curso.	Entrega del proyecto final Simulación de una secuencia en video de 5 actuadores Examen escrito teórico práctico	2 punto 1 punto 8 puntos	25 %
Evaluación final ordinaria		La calificación ordinaria será la suma de todos los puntos de evaluación referidos en la Tabla 1 multiplicados por el porcentaje de evaluación. La calificación se reportará con base en 10 y se procederá acorde al Reglamento de Exámenes para declarar la asignatura acreditada o si procede EE o ET. El valor de la evaluación es 100%.		
Evaluación extraordinaria		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de la evaluación es 100%. Se realizará en fechas autorizadas por el calendario escolar		
Evaluación a título		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de la evaluación es 100%. Se realizará en fechas autorizadas por el calendario escolar		
Evaluación a regularización		Examen escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de la evaluación es 100%. Se realizará en fechas autorizadas por el calendario escolar		

F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

TEXTOS BÁSICOS

1. Cundiff, John S. Fluid power circuits and controls: fundamentals and applications 2 ed, CRC Press, 2020.
2. Esposito, Anthony. Fluid power with applications, 7 ed, Pearson 2009.
3. Creus Solé, Antonio. Neumática e hidráulica 2a ed. Alfaomega 2011
4. Majumdar, S. R. Oil hydraulic systems: principles and maintenance. McGraw-Hill Professional, 2003.

5. International standar ISO-1219-1, Fluid Power system and components, graphic symbols and circuit diagrams; Part 1, graphic symbols.
6. International standar ISO-1219-2 Fluid Power system and components, graphic symbols and circuit diagrams; Part 2, circuit diagrams.
7. Aragón González, Gerardo. Introducción a la potencia fluida: neumática e hidráulica para ingenieros. Reverté, 2014.

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERÉS:

<http://www.lenzinc.com/>
<http://www.parker.com/>
<http://www.festo.com/>
<http://www.hydraulic-supply.com/>

DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Profesional	N/A	Nuclear	Curso	Español	Presencial

CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
Semestre VII	16	4	2	4	10

REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	Los alumnos de IME deben tener acreditado el espacio de formación de Mecánica de Fluidos clave 5632

EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
No existen espacios de formación equivalentes.

INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas: No

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS

N/A

OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

Formación y experiencia académica

- Ingeniero Mecánico Electricista o carrera afín con estudios de Maestría o doctorado.

Formación y experiencia profesional y laboral

- Deberá tener experiencia en los temas de las asignaturas.

El papel del profesor

- Tendrá la tarea de facilitar el aprendizaje del alumno de los temas de la asignatura, así como brindar las herramientas teóricas necesarias para que el alumno desarrolle el proyecto. Dará seguimiento a las actividades que realiza el alumno mediante revisiones de las actividades de aprendizaje. Emitirá una calificación en cada parcial acorde a los porcentajes establecidos en la Tabla 1.

•

MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 25
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: 8

TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Baudel Lara Lara	Ing. Julio Álvarez Tamayo
	M.I Julio Alberto Boix Salazar
	M. I. Juan Carlos Torres Galván