

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Sistemas Hidráulicos y Neumáticos de Potencia
Carrera :	Ingeniería Electromecánica
Clave de la asignatura :	EMJ-1025
SATCA ¹	4 - 2 - 6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

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

Intención didáctica.

El temario está organizado en seis unidades, agrupando los conceptos básicos de la asignatura en las cuatro primeras unidades; para que posteriormente en la unidad cinco permitir que el alumno aplique mediante elementos electrónicos de automatización, las competencias adquiridas en las primeras unidades y finalmente en la unidad seis conozca la forma en que se diseña y desarrolla un proyecto.

En la primera unidad se abordan los principios físicos aplicados a los sistemas hidráulicos y neumáticos, así como su simbología usada para la descripción de estos sistemas.

Se aborda en la segunda unidad la forma en que es producida, distribuida y controlada la energía obtenida de forma neumática e hidráulica.

En las unidades tres y cuatro respectivamente, se desarrollan los temas relacionados con el diseño y análisis de circuitos neumáticos y circuitos hidráulicos sencillos, así como el análisis de circuitos controlados eléctricamente como sucede actualmente en la mayoría de las aplicaciones reales.

Posteriormente en la unidad cinco se pretende que el alumno adquiera la capacidad de desarrollar y analizar circuitos neumáticos e hidráulicos de sistemas

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

automatizados, controlados principalmente mediante controladores lógicos programables.

Es menester que un ingeniero electromecánico adquiera y tenga la capacidad de desarrollar proyectos de ingeniería relacionados con sistemas hidráulicos y neumáticos de potencia, contemplados en la unidad seis.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Interpreta, mantiene y diseña circuitos hidráulicos, neumáticos, electrohidráulicos, electroneumáticos y aquellos gobernados por medio de control electrónico automatizado y se apoyará en las nuevas tecnologías para el desarrollo e innovación	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Delicias, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Linares, Los Mochis, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula De Gordiano, Tijuana, Tlalnepantla, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.</p>	<p>Academias de Ingeniería Electromecánica de los Institutos Tecnológicos de: Aquí va los tec</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero del 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula de Gordiano, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

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

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar fundamentos de controles eléctricos.
- Seleccionar interruptores y Sensores.
- Aplicar y seleccionar relevadores programables.
- Aplicar, seleccionar controladores lógicos programables (PLC).
- Interpretar diagramas de controles eléctricos.
- Seleccionar bombas de desplazamiento positivo.
- Calcular pérdidas de carga en conductos forzados.
- Seleccionar compresores de aire.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción, fundamentos y simbología de hidráulica y neumática.	1.1 Conceptos básicos de la neumática. 1.2 Conceptos básicos de la hidráulica. 1.3 Símbolos y normas de neumática e hidráulica. 1.4 Ventajas y desventajas de los sistemas hidráulicos y neumáticos.
2	Dispositivos neumáticos e hidráulicos.	2.1. Producción y distribución de aire comprimido. 2.2. Producción y distribución de potencia hidráulica. 2.3. Actuadores neumáticos e hidráulicos. 2.4. Válvulas de vías neumáticas e hidráulicas. 2.5. Válvulas de bloqueo, de presión y de flujo. 2.6. Sensores mecánicos.
3	Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos	3.1. Desarrollo de circuitos neumáticos. 3.2. Desarrollo de circuitos electroneumáticos.
4	Circuitos Hidráulicos y Electrohidráulicos.	4.1. Desarrollo de circuitos típicos hidráulicos. 4.2. Desarrollo típicos de circuitos electrohidráulicos.

5	Aplicaciones de la Neumática-Electrónica e Hidráulica-Electrónica.	5.1. Automatización de sistemas neumáticos e hidráulicos utilizando el PLC.
6	Proyecto de diseño.	6.1. Selección del problema. 6.2. Análisis de alternativas. 6.3. Desarrollo de la alternativa óptima. 6.4. Elaboración del dibujo. 6.5. Aplicación de criterios. 6.6. Interpretación de resultados. 6.7. Conclusiones.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser objetiva, metódica, continua, formativa y sumaria por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, es decir real, sin perjuicios o tendencias que puedan distorsionarla, basada en modelos o métodos ampliamente experimentados y probados en su efectividad, considerando en su análisis la mayor cantidad de variables, para que la interpretación sea correcta. La evaluación puede realizarse al inicio, en medio, al final o incluso mucho después de algún proceso o actividad que se emprenda. Hacer especial énfasis en:

- Evaluación Diagnóstica: realizar una evaluación escrita al inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje, nos permite verificar el verdadero nivel de conocimiento de los participantes con relación al tema a tratar. Bajo esta evaluación y con sus resultados, nos permite detectar el nivel real de un alumno o de un grupo sujeto a un proceso educativo o de enseñanza, independientemente del currículo académico que posea. También podemos determinar características de conocimiento a cerca del tema en cuestión, que puedan obstaculizar el proceso normal de aprendizaje de los alumnos.
- Evaluación Formativa: realizar evaluaciones escritas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, para detectar deficiencias o desviaciones en los objetivos de aprendizaje, se detectan también debilidades y errores durante el proceso educativo, bajo esta evaluación podremos: Retroalimentar al alumno con relación al proceso de enseñanza, para que se detecten y corrijan los aspectos a mejorar de ambos. Que el profesor sepa la situación grupal e individual de sus participantes, para decidir caminos tendientes a mejorar el proceso, detectando aspectos no desarrollados con precisión que puedan afectarlo.
- Evaluación Sumaria: Evaluar al final del proceso de enseñanza-aprendizaje se verificará que los alumnos hayan alcanzado los objetivos del curso establecidos en el programa de estudio. la función principal de esta evaluación es mostrar al alumno su nivel o grado de conocimiento con relación a un tema, por lo tanto este tipo de evaluación debe ser individualizada.
- Reportes escritos de las conclusiones obtenidas de prácticas de laboratorio, visitas industriales, investigaciones, tareas, serie de ejercicios, exposición de temas, etc.
- Participación.
- Asistencia.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: **Introducción, fundamentos y simbología de hidráulica y neumática.**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identifica los conceptos generales,	○ Analizar en clase los conceptos básicos

<p>características físicas, químicas de los fluidos; así como la simbología y normas para la construcción de circuitos hidráulicos y neumáticos.</p>	<p>que rigen a la neumática y a la hidráulica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar una exposición sobre los símbolos y normas de la neumática y la hidráulica. ○ Elaborar una tabla comparativa de ventajas y desventajas de los sistemas neumáticos contra los hidráulicos.
--	--

Unidad 2: Dispositivos neumáticos e hidráulicos.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conoce los diferentes elementos que integran un circuito: neumático, electroneumático, hidráulico y electrohidráulico, así como la relación que guarda cada componente con los demás dentro del circuito para su apropiada selección y aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elaborar un reporte sobre la producción y distribución de aire comprimido para comprender la interrelación de todos los elementos en un sistema neumático y hacer la selección de la tubería y accesorios necesarios. ○ Elaborar y plantear problemas que sean expuestos en equipos de trabajo sobre la producción y distribución de potencia hidráulica y las implicaciones que tiene dentro de los sistemas hidráulicos. ○ Analizar en el grupo los diferentes tipos de actuadores neumáticos e hidráulicos. ○ Describir el funcionamiento y la utilidad de las diferentes válvulas direccionales neumáticas e hidráulicas y sus aplicaciones en laboratorio, auxiliándose con herramientas de simulación. ○ Describir el funcionamiento y la utilidad de las diferentes válvulas de bloqueo, de presión y de flujo neumáticas e hidráulicas y sus aplicaciones en laboratorio, auxiliándose con herramientas de simulación. ○ Desarrollar en el laboratorio y en clase circuitos mediante herramientas computacionales o en pizarrón para reconocer el funcionamiento de

	diferentes tipos de sensores al elaborar diagramas de funcionamiento.
--	---

Unidad 3: Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprende y aplica las técnicas y metodologías para el desarrollo de circuitos neumáticos y electroneumáticos en la solución de problemas reales.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Analizar y comparar las diferentes metodologías que se utilizan para el desarrollo sistemático de circuitos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Neumáticos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento. 2. Electroneumáticos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento.

Unidad 4: Circuitos Hidráulicos y Electrohidráulicos.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplica las técnicas y metodologías para el desarrollo de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos en la solución de problemas reales.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Analizar y comparar las diferentes metodologías que se utilizan para el desarrollo sistemático de circuitos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hidráulicos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento. 2. Electrohidráulicos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento

Unidad 5: Aplicaciones de la Neumática-Electrónica e Hidráulica-Electrónica.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conoce la metodología para el desarrollo de circuitos de control.</p> <p>Aplica los conocimientos de la programación del PLC, para solucionar aplicaciones prácticas de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elaborar circuitos neumáticos e hidráulicos controlados electrónicamente, comprobando su correcta instalación en el laboratorio y auxiliándose con herramientas computacionales, complementándolo con visitas industriales, material

	<p>audiovisual y equipo de simulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollar y diseñar circuitos automatizados con el uso de un controlador lógico programable PLC.
--	---

Unidad 6: Proyecto de diseño.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplica el procedimiento de análisis y síntesis para el diseño de un problema de una situación real.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar circuitos hidráulicos y neumáticos de potencia, para que desarrolle o mejore procesos industriales.

Haga clic aquí para escribir texto.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. D. Merkle, B. Shrader, M. Thomes. *Hidráulica. Manual de estudio. Festo Didactic.*
2. D. Merkle, K. Rupp. *Electrohidráulica. Festo Didactic.*
3. Vickers. *Manual de Hidráulica Industrial.*
4. Vickers. *Manual de Hidráulica Móvil.*
5. Grad A. Schmitt. Training Hidráulica. *Libro de información y enseñanza de la hidráulica.* G. L. Rexroth GmbH.
6. Michael J. Pinches, Jhon G. Ashby. *Power Hydraulics.* Editorial Prentice Hall.
7. *Hydraulic Handbook.* Gulf Publishing Company.
8. Festo Didactic. *Neumática . Manual de estudio.*
9. W. Deppert, K. Stoll. *Aplicaciones en la neumática.* Editorial Marcombo.
10. W. Deppert, K. Stoll. *Dispositivos neumáticos.* Editorial Marcombo.
11. Antonio Gillen Salvador. *Introducción a la neumática.* Editorial Alfaomega Marcombo.
12. Meixner , R. Kobler. *Inicialización al personal de montaje y mantenimiento.* Festo Didactic.
13. H. Maixner, E. Sauer. *Introducción a la electroneumática.* Fesro Didactic.
14. José Manuel Gea, Vicent Llanodosa. *Circuitos básicos de ciclos neumáticos y electroneumáticos.* Editorial Alfaomega Marcombo.
15. J. P. Hasebrink, R. Kobler. *Introducción a la técnica neumática de mando.* Festo Didactic.
16. Salvador Millán. *Calculo y diseño de circuitos en aplicaciones neumáticas.* Editorial Alfaomega Marcombo.
17. R. Ackerman, J. Franz, T. Hartmann, A. Hopf, M. Kantel, B. Plagemann. *Controles lógicos programables.* Festo Didactic.
18. Joseph Balcells. *Autómatas programables.* Editorial Alfaomega Marcombo.
19. *Manual del software de programación del PLC.*
20. *Manual del software de simulación de circuitos neumáticos e hidráulicos.*
21. F. Eber, S Nestel. *Sensores para la técnica de proceso y manipulación.* Festo

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Conocer e identificar el equipo de trabajo (unidad de potencia y accesorios).
2. Mando directo e Indirecto de actuadores de simple y doble efecto.
3. Mando directo e Indirecto de actuadores rotatorios.
4. Regulación de velocidad en actuadores.
5. Mando de simultaneidad.
6. Avance y retroceso por final de carrera y por límites.
7. Control de actuadores de simple efecto.
8. Mando en Función del Tiempo y Presión.
9. Mando directo en actuadores lineales y rotatorios.
10. Empleo de válvula antirretorno desbloqueable.

Utilizar diferentes tipos de mando tales como: manual, eléctrico, neumático, hidráulico, mecánico y electrónico.