

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Circuitos Hidráulicos y Neumáticos</b>
Carrera: <b>Ingeniería Electromecánica</b>
Clave de la asignatura: <b>EMF - 0507</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>2 – 4 – 8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Ocotlán del 23 al 27 agosto 2004.	Representante de las academias de ingeniería Electromecánica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electromecánica
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ocotlán y Tuxtepec.	Academias de Ingeniería Electromecánica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Acapulco del 14 al 18 febrero 2005	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Electromecánica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Controles Eléctricos	Fundamentos de controles eléctricos. Interruptores y Sensores. Relevador programable Controladores lógicos programables.		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

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.

#### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) 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.

#### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción, fundamentos y simbología.	1.1 Conceptos básicos de la neumática. 1.1.1 Fundamentos físicos. 1.1.2 Propiedades del aire. 1.1.3 Tipos de mando. 1.2. Conceptos básicos de la hidráulica. 1.2.1 Fundamentos físicos de la hidráulica. 1.2.2 Características físicas y químicas de los aceites hidráulicos. 1.2.3 Representación de sistemas de mando. 1.3. Símbolos y normas de la neumática y la hidráulica. 1.4. Ventajas y desventajas de los sistemas

		hidráulicos y neumáticos.
2	Elementos neumáticos e hidráulicos.	<p>2.1. Producción y distribución de aire comprimido.</p> <p>2.1.1 Tuberías, filtros, depósitos, acumuladores, mangueras y uniones.</p> <p>2.1.2 Dimensionamiento de los conductos de acuerdo a los requerimientos de flujo.</p> <p>2.2. Producción y distribución de potencia hidráulica.</p> <p>2.2.1 Tuberías, filtros, depósitos, acumuladores, mangueras y uniones, sistemas de enfriamiento.</p> <p>2.2.2 Cálculo de fuerza, presión, potencia, caudal</p> <p>2.2.3 Tipos de tuberías y cálculo del espesor de la pared del conducto y selección de su tamaño.</p> <p>2.3. Actuadores neumáticos e hidráulicos.</p> <p>2.3.1 Clasificación y características de los actuadores.</p> <p>2.3.2 Selección de actuadores.</p> <p>2.4. Válvulas de vías neumáticas y hidráulicas.</p> <p>2.4.1 Características de las válvulas según el tipo de construcción.</p> <p>2.4.2 Accionamiento de las válvulas.</p> <p>2.4.3 Determinación del tamaño de la válvula.</p> <p>2.5. Válvulas de bloqueo, de presión y de flujo.</p> <p>2.6. Sensores mecánicos.</p>
3	Circuitos Neumáticos y Electroneumáticos	<p>3.1. Desarrollo de circuitos neumáticos.</p> <p>3.1.1 Circuitos combinatorios.</p> <p>3.1.2 Circuitos secuenciales usando métodos de; cascada, paso a paso y potencia.</p> <p>3.2. Desarrollo de circuitos electroneumáticos.</p> <p>3.2.1 Circuitos combinatorios (álgebra de Boole).</p> <p>3.2.2 Circuitos secuenciales usando métodos de; cascada, paso a</p>

		paso y potencia.
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. 5.1.1 Operaciones básicas de programación de PLC 5.1.2 Programación de 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.

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Mecánica de fluidos.
- Funciones lógicas.
- Bombas de desplazamiento positivo y rotodinámicas.
- Sistemas y maquinas de fluidos.
- Compresores.
- Control eléctrico.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Trabajo en equipo
- Discusión y análisis de temas en plenarias
- Utilizar software para el diseño y comprobación de circuitos
- Realizar tarjetas de simbología neumática e hidráulica.
- Visitar empresas para proponer alternativas de solución de automatización a su proceso
- Investigación de campo.
- Exposición
- Realizar prácticas
- Investigar y exponer problemas industriales reales.
- Emplear dinámicas grupales para la solución de problemas
- Diseñar un proyecto final de automatización.
- Buscar aplicaciones de las servoválvulas y presentarlo en plenaria
- Desarrollar proyectos

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Circuitos elaborados mediante software
- Trabajos en equipo e individuales
- Participación individual y en grupo dentro y fuera de la clase
- Reportes de las visitas industriales
- Desarrollo y creatividad de proyectos.
- Entrega de reportes de practicas y visitas
- Alternativas de solución de problemas reales de las empresas
- Exposiciones individuales y por equipos
- Participación en la discusión en plenarias sobre los resultados de las visitas

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

**Unidad 1.-** Introducción, fundamentos y simbología.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante identificará los conceptos generales, características físicas, químicas de los fluidos; así como la simbología y normas para la construcción de circuitos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y analizar en clase los conceptos básicos que rigen a la neumática y a la hidráulica.</li> <li>• Realizar una exposición sobre los símbolos y normas de la neumática y la hidráulica.</li> <li>• Elaborar una tabla comparativa de ventajas y desventajas de los sistemas neumáticos e hidráulicos</li> </ul>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10

**Unidad 2.-** Elementos neumáticos e hidráulicos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los diferentes elementos que integran un circuito: neumático, electroneumático, hidráulico y electrohidráulico, así como la relación que guarda cada componente con los	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Elaborar y plantear problemas que sean expuestos en equipos de trabajo sobre la producción y distribución de potencia hidráulica y las implicaciones que tiene</li> </ul>	1,2,3, 4,5,6, 7,9,10, 12, 20

demás dentro del circuito para su apropiada selección y aplicación.	<p>dentro de los sistemas hidráulicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar en el grupo los diferentes tipos de actuadores neumáticos e hidráulicos.</li> <li>• Describir el funcionamiento y la utilidad de las diferentes válvulas de vías neumáticas e hidráulicas y sus aplicaciones en forma esquemática y simulación de circuitos.</li> <li>• Describir el funcionamiento y la utilidad de las diferentes válvulas de bloqueo, de presión y de flujo neumáticas e hidráulicas y sus aplicaciones en forma esquemática y simulación de circuitos.</li> <li>• Desarrollar en el laboratorio y en clase circuitos mediante software o en pizarrón para reconocer el funcionamiento de los sensores mecánicos al elaborar diagramas de funcionamiento.</li> </ul>	
---	--	--

### Unidad 3.- Circuitos neumáticos y electroneumáticos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Comprenderá y aplicará las técnicas y metodologías para el desarrollo de circuitos neumáticos y electroneumáticos en la solución de problemas reales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y comparar las diferentes metodologías que se utilizan para el desarrollo sistemático de circuitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Neumáticos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento.</li> <li>○ Electroneumáticos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento.</li> </ul> </li> </ul>	8,11,13, 14,15,19

### Unidad 4.- Circuitos hidráulicos y electrohidráulicos.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará las técnicas y metodologías para el desarrollo de circuitos hidráulicos y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y comparar las diferentes metodologías que se utilizan para el desarrollo sistemático de circuitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hidráulicos combinatorios y</li> </ul> </li> </ul>	1,2,3, 4,5,6, 19

electrohidráulicos en la solución de problemas reales.	<p>secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Electrohidráulicos combinatorios y secuenciales, elaborando su simulación y con ello comprobar su funcionamiento.</li> </ul>	
--	---	--

**Unidad 5.-** Aplicaciones de la neumática- electrónica e hidráulica-electrónica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Conocerá la metodología para el desarrollo de programas de escalera.</p> <p>Aplicará los conocimientos de la programación del PLC, para solucionar aplicaciones prácticas de sistemas automatizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer por equipos la importancia del uso de la computación y la electrónica para solucionar problemas de automatización en sistemas que utilicen circuitos neumáticos e hidráulicos. Describiendo los diferentes componentes de un controlador lógico programable PLC y su forma de programación.</li> <li>• Desarrollar y diseñar circuitos automatizados con el uso de un controlador lógico programable PLC.</li> </ul>	16, 17, 18, 19

**Unidad 6.-** Proyecto de diseño.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará el procedimiento del análisis y síntesis para el diseño de un problema de aplicación real.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular un diseño que mejore, cree o innove una máquina o sistema con el fin de aplicarlo a un problema real.</li> </ul>	1, 5, 8

## 10. 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*. Festo 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 Didactic.

## 11. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

1. Simbología neumática e hidráulica mediante software.
2. Simbología neumática e hidráulica mediante software.
3. Circuitos neumáticos y electroneumáticos.
4. Simbología eléctrica mediante software.
5. Circuitos hidráulicos y electrohidráulicos.
6. Lenguajes y programación de PLC'S.



