

VICTORIO GUZMÁN, Prácticas de Electricidad.

W DEPPERT “Aplicaciones de la Neumática” — Editorial Afaomega, Marcombo.

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO Terciario			
PLAN	2007	2007			
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL			
MODALIDAD	----	PRESENCIAL			
AÑO	1	1			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	1	1			
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			
ASIGNATURA	2402	LABORATORIO DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA I			
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	0	TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

## 1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Neumática e Hidráulica de estas tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los fluidos y en la selección y diseño de las redes de tubería, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

383

también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de energía, en el análisis de los componentes (válvulas, actuadores, etc.) y en la elaboración de circuitos industriales, como también resolver ejercicios neumáticos e hidráulicos aplicados a diversos procesos industriales.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a estudiantes, en actividades de diseño, montaje e instalación de componentes y sistemas, operación y mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) que emplean componentes Electroneumáticos y Electrohidráulicos mediante un proceso operativo para el mantenimiento de equipos, componentes y elementos neumáticos e hidráulicos, realizando inspecciones, localizando y analizando fallas de funcionamiento, seleccionando y utilizando las herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para planificar y realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad.

## 3. CONTENIDOS

Neumática Básica y Electro neumática

UNIDAD: CONTENIDO TEÓRICO

1 GENERACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Fundamentos físicos fundamentales; presión, caudal, potencia. Parámetros para

la elección de un compresor. Layout de planta industrial. Demanda de presión y caudal. Pérdidas y velocidad. Localización y ambiente del compresor. Montaje e instalación de compresores. Operación y Mantenimiento preventivo (MP). Balance energético. Eficiencia del sistema. Costo de la energía del aire comprimido (US\$/m<sup>3</sup>). Cuadro de Unidades.

## 2 COMPONENTES DEL SISTEMA

Tanque o depósito de aire comprimido. Pre-filtro. Calidad del aire comprimido. Humedad relativa y absoluta. Punto de rocío. Tratamiento del aire comprimido. Post-enfriador (Secado del aire comprimido). Tipos de secadores de aire. Purgas de condensado.

## 3 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Diseño de una red de distribución del aire comprimido en planta industrial. Red primaria de distribución, red secundaria. Criterios para el diseño y dimensionado. Accesorios y materiales.

## 4 UNIDADES DE MANTENIMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

Unidades FRL. Filtros, regulador de presión y lubricador.

## 5 REGULACIÓN Y CONTROL

Válvulas de control de la presión. Válvula reguladora de presión. Válvula de secuencia. Válvula de alivio de presión. Válvulas de regulación de caudal. Finales de carrera, sensores y convertidores de señal. Temporizador neumático.

## 6 VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Válvulas distribuidoras o de mando. Estados o posiciones y vías. Actuación y recuperación. Válvulas “función relé o monoestable”. Válvulas “función memoria neumática o biestables”. Nomenclatura normalizada. Parámetros para la selección.

## 7 VÁLVULAS LÓGICAS

Válvulas auxiliares y válvulas lógicas. Función OR y AND. Válvulas de escape

rápido.

## 8 ACTUADORES

Actuadores, cilindros y motores. Actuadores lineales. Actuadores de giro. Dimensionado de cilindros. Parámetro de cálculo. Fuerza, carrera, velocidad, consumo unitario. Elementos de montaje.

## 9 DISEÑO DE CIRCUITOS

Diseño y simulación de sistema neumático. Simbología normalizada DIN-ISO 24300/1219. Diagrama Estado-Fase. Diagrama Espacio-Tiempo.

## 10 ELECTRONEUMÁTICA

Componentes eléctricos de mando en los sistemas electroneumáticos. Técnica del mando electroneumático. Control o mando. Tipos de señales. Finales de carrera. Sensores de proximidad. Relés y contactores. Relé temporizador. Simbología eléctrica DIN/IEC.

## 11 CIRCUITOS INDUSTRIALES

Circuitos electroneumáticos (lógica cableada basado en la lógica de relé). Funciones lógicas elementales.

## 12 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

### Nº PRÁCTICAS DE LABORATORIO-TALLER

- 1 Plan de Mantenimiento Preventivo para compresores.
- 2 Mantenimiento Preventivo de unidades FRL, purgas y accesorios.
- 3 Localización de fallas en circuitos electroneumáticos.
- 4 Medición de caudales.
- 5 Medición de pérdidas de carga en las tuberías.
- 6 Reconocer y reparar las roscas de las conexiones.
- 7 Seleccionar, montar e instalar “fittings” y accesorios.
- 8 Cambiar sellos de cilindros.

9 Montaje e instalación de cilindros y motores neumáticos.

### Hidráulica Básica y Electrohidráulica

#### UNIDAD CONTENIDO TEÓRICO

##### 1 INTRODUCCIÓN

Sistemas hidráulicos. Ventajas y desventajas. Velocidad variable. Reversibilidad. Protección contra sobrecargas.

##### 2 SISTEMA HIDRÁULICO BÁSICO

Palanca hidráulica. Generación de la potencia hidráulica. Tanque o depósito de aceite. Bomba hidráulica, Zona de aspiración de la bomba hidráulica. Zona de impulsión. Tipos de bombas hidráulicas. Potencia hidráulica y rendimientos.

##### 3 FILTRACIÓN

Fluidos hidráulicos. Viscosidad universal. Propiedades de los aceites. Aceites minerales monogrado y aceites sintéticos. Contaminación. Filtración. Filtración nominal y absoluta. Mallas de filtración y normas.

##### 4 TUBERÍAS

Cañerías rígidas y mangueras flexibles. Criterios y selección de mangueras. Conectores.

##### 5 VÁLVULAS DE PRESIÓN

Válvula limitadora de presión. Válvula reductora de presión. Válvula de control secuencial por presión. Válvula de secuencia pilotada.

##### 6 VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Posiciones o estado y vías. Tipos de mando. Tipos de centros. Recuperación por resortes. Tipos de distribuidores. Placas de montaje. Pilotaje hidráulico.

##### 7 VÁLVULAS DE CONTROL

Válvulas antirretorno. Válvulas reguladoras de caudal unidireccionales (simples y pilotadas). Válvulas de cartucho.



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

## 8 ACTUADORES HIDRÁULICOS

Cilindros y motores. Cilindro de simple efecto. Cilindro de doble efecto estándar. Cilindro de vástago pasante. Cilindro diferencial. Amortiguación de final de carrera. Capacidad de fuerza. Velocidad en función del caudal. Motores. Desplazamiento volumétrico. Par (Torque). Tipos de motores. Rendimiento.

## 9 SELLADO HIDRÁULICO

Sellado dinámico y estático. Tipos de sellos O'Rings. Sellos en "U-Packing". Polypaks. Materiales.

## 10 ACUMULADOR DE PRESIÓN

Función del acumulador. Tipos de acumuladores. Carga del acumulador.

## 11 DISEÑO DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS BÁSICOS

Circuitos básicos. Circuito regenerativo.

## 12 CIRCUITOS INDUSTRIALES

Circuitos electrohidráulicos (lógica cableada basado en la lógica de relé). Funciones lógicas elementales.

## 13 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA, OPERACIÓN Y SEGURIDAD

### Nº PRÁCTICAS DE LABORATORIO-TALLER

- 1 Reconocer los componentes y función de una unidad de potencia hidráulica.
- 2 Operar y mantener las válvulas de control y regulación de la potencia hidráulica.
- 3 Diagnosticar fallas en los sistemas hidráulicos.
- 4 Cambio de sellos dinámicos y estáticos en los cilindros hidráulicos.
- 5 Obtener muestras de aceites. Cambio de filtros y filtrado externo.
- 6 Reconocer y reparar las roscas de las conexiones.
- 7 Seleccionar, montar e instalar "fittings" y accesorios.
- 8 Medir las pérdidas de eficiencia de las bombas hidráulicas.

9 Seleccionar, montar e instalar cañerías rígidas y mangueras.

10 Diseñar un Plan de Mantenimiento Preventivo para un equipo hidráulico.

#### 4. PROPUESTA METODOLÓGICA

El Laboratorio de Neumática e Hidráulica propone una actividad esencialmente práctica, acompañada con el necesario conocimiento técnico, tecnológico y científico para asegurar la comprensión de los procesos y mejorar desempeño del estudiante. Tareas prácticas se realizarán atendiendo los principios, conceptos y estrategias metodológicas de Gestión de Mantenimiento Industrial. Estudio de Casos. Análisis de Fallas.

#### 5. EVALUACIÓN

Se desarrollará una evaluación continua de las competencias adquiridas en pruebas de conocimiento y demostraciones prácticas. Por cada práctica en el Taller se le asignará una nota que comprende:

- Preinforme.
- Trabajo en el Taller.
- Informe de Resultados de Mantenimiento.

#### 6. BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA PARA EL DOCENTE

Electroneumática, Nivel básico. Festo, Libro de Trabajo TP 201.

ELECTRONEUMATICS PROFESSOR TRAINER, Electrónica VENETA, Mod. EPT/850.

Oleodinámica, Dr. Ing.Hanno Speich Dr. Ing.Aurelio Bucciarelli, Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1972.

Tecnología de los Circuitos Hidráulicos, J.P de Groote, Ed. CEAC, Barcelona.

Hidráulica, Manual de Estudio, Sena-Festo.

Training Hidráulico, Ing. A. Schmitt, MANNESMANN REXROTH.

Tecnología Oleohidráulica Industrial, Parker-Hannifin Corp., Asoc.Potencia  
Fluídica, Arg.

#### BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESTUDIANTE

Student Trainer, EST/851.

Introducción a la Pneumática, Festo Didactic, SENAI, Brasil, 1978.

Introducción a la Automatización, Salvador Villar Moyo.

Manual de Estudio, Sena-Festo.

Control Eléctrico de los Sistemas Hidráulicos, Manual del Estudiante Lab-Volt.

#### SOFTWARE ESPECÍFICO ACONSEJABLES:

Para el diseño y simulación de sistemas neumáticos e hidráulicos, se sugiere  
contar con alguno del siguiente software específico;

AUTOMGEN8. (Representante: BAKO S.A.).

FESTO FluidSIM\_P (Neumático). (Representante: TEMAC S.A.).

FESTO FluidSIM\_H (Hidráulico). (Representante: TEMAC S.A.).

Automation Studio

Para práctica en Gestión de Mantenimiento Industrial, se sugiere contar con  
alguno del siguiente software específico.

G-Mant. BCN Informática, Obligado 1202. [bcn@bcn.com.uy](mailto:bcn@bcn.com.uy) , Montevideo.

BD PMXPRO (Versión libre de internet).

