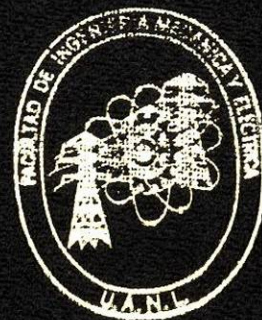
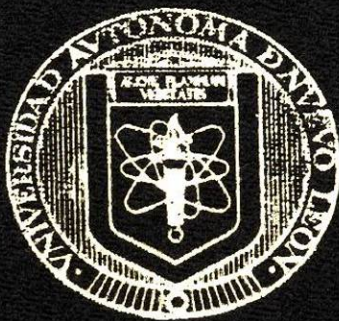


# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



INTRODUCCION A LA AUTOMATIZACION

## TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA:

BRENDA MERCADO CARDENAS

ASESOR: ING. FRANCISCO JAVIER ESPARZA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1998

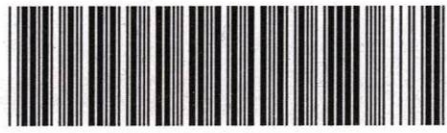
TL

T59

.5

.M4

c.1

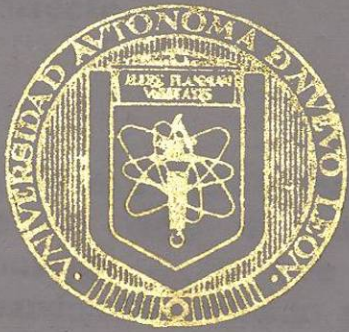


1080096873

---

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



INTRODUCCION A LA AUTOMATIZACION

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA:

BRENDA MERCADO CARDENAS

ASESOR: ING. FRANCISCO JAVIER ESPARZA

CIUDAD UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DE 1998

IL  
T59  
.5  
.M4



## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios,** que me dio a mis padres, hermanos y que puso en mi camino a mis amigos y maestros. Gracias por guiarme por el camino correcto.

**A Mis Padres,** que siempre me apoyaron en todos los momentos de mi vida, que me dieron como herramienta su amor y sus consejos ... y que siempre caminaron junto a mí y nunca me abandonaron cuando más los necesite. Gracias por su apoyo.

**A Mis Hermanos,** que me ayudaron a crecer y madurar, y que me dieron su apoyo para salir adelante en mis tropiezos. Gracias por ser los mejores hermanos y amigos.

**A Mis Amigos,** que hicieron que momentos difíciles fueran agradables, Gracias a mis mejores amigos: J.Genaro Cantú , Mauro A. Alvarez, Ma. Guadalupe Flores, Ana Isabel Roldan porque siempre me apoyaron y nunca me abandonaron cuando más lo necesite en mi carrera y en mi vida. Le doy gracias a Dios por tener a los mejores amigos y por haberlos puesto en mi camino.

**A Mis Maestros,** que me enseñaron a aprender lo que no siempre encontramos en los libros. Gracias especialmente al Ing. Francisco J. Esparza por su apoyo.

**Brenda Mercado Cardenas.**

## INDICE

### **CAPITULO 1**

#### AUTOMATIZACION

- 1.1.- INTRODUCCION
- 1.2.- DEFINICION
- 1.3.- VENTAJAS
- 1.4.- DESVENTAJAS

### **CAPITULO 2**

#### PLC (CONTROLADORES LOGICOS PROGRAMABLES)

- 2.1.- INTRODUCCION A LOS PLC
- 2.2.- DEFINICION DE PLC
- 2.3.- VENTAJAS DE UN PLC
- 2.4.- DESVENTAJAS DE UN PLC
- 2.5.- ESTRUCTURA DEL PLC
  - 2.5.1.- RACK
  - 2.5.2.- FUENTE DE PODER
  - 2.5.3.- CPU
  - 2.5.4.- BATERIA DE RESPALDO
  - 2.5.5.- MODULOS DE I/O (LOCALES Y REMOTOS)
  - 2.5.6.- PROGRAMADOR

### **CAPITULO 3**

#### CONTROL NEUMATICO

- 3.1.- INTRODUCCION
- 3.2.- DEFINICION
- 3.3.- VENTAJAS
- 3.4.- DESVENTAJAS
- 3.5.- COMPRESOR
  - 3.5.1.- COMPRESOR DE EMBOLO
  - 3.5.2.- COMPRESOR ROTATIVO
  - 3.5.3.- COMPRESOR CENTRIFUGO
- 3.6.- ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO
- 3.7.- VALVULAS DE CONTROL DIRECCIONAL
- 3.8.- ACTUADORES NEUMATICOS
  - 3.8.1.- CILINDROS NEUMATICOS
  - 3.8.2.- MOTORES NEUMATICOS

## **CAPITULO 4**

### **PROYECTO**

- 4.1.- DESCRIPCION
- 4.2.- FUNCIONAMIENTO
- 4.3.- DIAGRAMA ESCALERA
- 4.4.- CODIFICACION



# **CAPITULO 1**

# **AUTOMATIZACION**

## **1.1. Introducción**

En la actualidad es innegable la necesidad de ser competitivo para los miembros de la sociedad industrial mundial. Los consumidores de los productos que se mercadean a todo nivel sienten la competitividad de una empresa en base a la calidad, el precio y el servicio ofrecidos. Los industriales para captar la preferencia de quienes adquieren sus productos, tienen que apoyarse en la tan evolutiva tecnología de fin de siglo.

El servicio se proporciona en la mayoría de los casos por personal y calificado.

La calidad y el precio se determina desde la línea de producción; luego entonces, desde la línea de producción se puede establecer la posición en el mercado de la empresa y, por ende, la cantidad de consumidores que se desea captar. Producir con calidad y a bajo costo debe ser la meta de quienes buscan liderar (o al menos permanecer) en el mercado en el cual compiten.

La automatización se ha convertido en la respuesta exacta para quienes viven una evolución constante y vertiginosa tendiente a la optimización de recursos en los sistemas de producción.

## **1.2. Definición**

Una definición sencilla y clara de automatización: es el hecho de reemplazar, en un proceso, al elemento humano por un conjunto de elementos de naturaleza electromecánica, los cuales, al ser coordinados por la sensorial, y la hidráulica (y/o neumática) toman el control del proceso.

## **1.3. Ventajas**

Algunas ventajas principales que se obtienen al hacer uso de la automatización son las siguientes :

- **Incremento de la productividad**
- **Reducción de riesgos en zonas peligrosas**
- **Producción uniforme**
- **Calidad uniforme del producto**
- **Desplazo de mano de obra**
- **Mantenimiento mínimo**

#### **1.4. Desventajas**

Entre las desventajas más marcadas que se observan al automatizar, se puede mencionar :

- **Reducción de fuentes de empleo**
  - **Mantenimiento de equipo**
  - **Requiere personal capacitado**
- Alto costo inicial.**

**CAPITULO 2**  
**CONTROLADORES LOGICOS**  
**PROGRAMABLES**

## 2.1. Introducción

Los controladores lógicos programables (PLC's) fueron diseñados en la década de los 60's y de han ido modernizando através de los años ; su principal objetivo fue el sustituir a los circuitos de control mediante relevadores, debido a gran costo y mantenimiento que estos requieren.

Algunas de las especificaciones iniciales incluían lo siguiente :

- Precio competitivo con los sistemas de relevación existentes.
- Interfases de entrada /salida fácilmente intercambiables.
- Diseño en forma modular para los subensambles se puedan remover fácilmente para reparación o reemplazo.
- Capacidad de pasar datos recolectados a un sistema central.
- El método de programación del controlador debe ser simple.

Los primeros PLC's ofrecieron funcionalidad en la relevación, reemplazando así a la lógica de relevación y el uso en ambiente industrial fue alcanzado.

El avance de la tecnología de los microprocesadores creó un dramático cambio en los PLC's ; estos nuevos microprocesadores aumentaron la flexibilidad e inteligencia de los PLC's.

en adición a las funciones de relevación, los PLC's son ahora capaces de ejecutar funciones aritméticas y manipulación de datos, comunicación e interacción con el operador y comunicaciones con computadoras.

El tubo de rayos catódicos (CRT) usado en las computadoras es ahora una herramienta de programación para interacción del programador y el PLC (workmaster) esta fue una alternativa en el tedioso proceso de programación manual.

La adición de funciones aritméticas y el mejoramiento de instrucciones permitió las aplicaciones de los PLC's con los dispositivos de instrumentación.

## 2.2. Definición de PLC

**P.L.C.** *Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable)*

El PLC es un instrumento electrónico a base de microprocesadores, el cual es utilizado para la automatización de procesos industriales, mediante un programa previamente diseñado en formato escalera y cargado a la memoria del mismo.

El PLC es capaz de almacenar instrucciones para implementar funciones de control tales como secuencia, regulación de tiempo, conteo, aritmética, manipulación de datos y comunicaciones con máquinas y procesos industriales.

Un PLC puede verse en términos simples como una computadora industrial.

## 2.3. Ventajas de un PLC

- **Son modulares, debido al RACK, esto es para ajustar al PLC a una aplicación específica.**
- **Son reusables, ya que no se diseñan para una aplicación específica.**
- **Son económicos en relación a los sistemas de relé.**
- **Requiere un mantenimiento mínimo.**
- **Facilitan la detección de fallas.**
- **Se reemplaza la lógica alambrada.**
- **Son fácilmente realambrables y reprogramables.**
- **Son confiables debido a una fabricación con microprocesadores y circuitos electrónicos.**
- **Están diseñados para uso industrial, ya que soportan altas temperaturas, variaciones de voltaje, ruido magnético, humedad, etc.**
- **Son fáciles de programar y configurar.**

## 2.4. Desventajas del PLC

- **Se usan solo en control, no en potencia ya que su corriente máxima es de 3 amperes a 120 volts, en algunos casos.**
- **No presentan una información gráfica, aunque esta limitación desaparece adaptándole pantallas o monitores para observar el proceso.**

## 2.5. Estructura del PLC

### 2.5.1. RACK

Es un gabinete debidamente diseñado con conector tipo peine o quitar fácilmente los módulos que contenga. Esta dividido en SLOTS (ranuras), cada slot puede alojar un modulo.

Los RACK'S se clasifican en :

- Rack Maestro
- Rack Local
- Rack Remoto

### 2.5.2. Fuente de Poder

Es un circuito electrónico que convierte el VCA en VCD, y debe tener la capacidad de suministrar la corriente necesaria para energizar al CPU y a los módulos de I/O.

### 2.5.3. CPU

El cerebro del controlador donde reside la memoria de usuario y el procesador, el cual ejecuta el programa almacenado en la memoria.

Para el caso del PLC serie 90 - 30, existen 2 tipos de CPU'S son las siguientes características:

PLC serie 90 - 30	Velocidad Mhz	Procesador	Puntos de I/O	Scan Típico
CPU MOD. 311	8	80188	160	18 ms / K
CPU MOD. 331	8	80188	512	0.4 ms / K

Para ambos CPU's la memoria del usuario es de 16 KB.

El CPU modelo 311 contiene, además, un coprocesador VLSI para mejor funcionamiento con operaciones booleanas.

El CPU 331 puede expandir su memoria RAM adicionandole un modulo coprocesador programable ( PCM ).

Existen tres diferentes tipos de este coprocesador :

De 65 KB, 65 KB y 380 KB de memoria RAM del usuario.

#### **2.5.4. Batería de Respaldo**

Es una batería de respaldo de litio de larga duración, la cual sirve para respaldar la información del CPU, en el momento que este se encuentre desenergizado.

El tiempo de vida típico de esta batería para el CPU modelo 311 es de 2 años en operación; para el modelo 331 es de 6 meses en operación.

El tiempo de vida típico de la batería fuera de operación es de 8 a 10 años.

#### **2.5.5. Módulos de I/O ( Locales y Remotos )**

##### *Módulos de Entrada*

Son aquellos módulos que reciben la información de dispositivos externos que ejercen la acción para mantener el control del proceso.

##### *Módulos de Salida*

Son aquellos módulos a través de los cuales se envían señales para actuar dispositivos externos que ejercen la acción para monitorear al control del proceso.

##### *Modulos de I/O Locales*

Son aquellos que se encuentran en el mismo RACK que el CPU o RACK local.

##### *Modulos de I/O Remotos*

Son aquellos que se encuentran en un RACK remoto.

Los modulos de I/O los podemos dividir básicamente en 4 tipos :

- Módulos Digitales
- Módulos Analógicos
- Módulos de Comunicación
- Módulos de Propósitos Específicos



### **2.5.6. Programador**

Es el instrumento utilizado para insertar la lógica de operación del proceso, mediante instrucciones de programación al CPU, además, sirve para monitorear el estado de los elementos programados.

# **CAPITULO 3**

# **CONTROL NEUMATICO**

### 3.1. Introducción

La extensión de la automatización de forma sencilla en cuanto a mecanismo, y además a bajo coste, se ha logrado utilizando técnicas relacionadas con la neumática, la cual se basa en la utilización de aire comprimido, y es empleada en la mayor parte de la maquinaria moderna.

La automatización industrial a través de componentes neumáticos, es una de las soluciones sencillas, rentables y con mayor futuro de aplicación en la industria.

En la actualidad el mercado ofrece una gama completa de elementos neumáticos adaptados a cualquier aplicación.

Cuando la fuerza y habilidad humana son sustituidas de manera certera por la fuerza y el control neumático, se cumple con la razón de existir de toda organización: la generación de utilidades; además, se usa la energía menos contaminante: la producida por el aire comprimido.

### 3.2. Definición

Los términos neumáticos y Neumática provienen de la palabra griega **Pneuma** que significa **aliento** o **soplo**, en su acepción original, la Neumática se ocupa de la dinámica del aire y los fenómenos gaseosos, pero la técnica ha creado de ella un concepto propio, pues en Neumática solo se habla de aplicación de sobrepresión y de la depresión (vacío).

La Neumática abarca la totalidad de las aplicaciones de las instalaciones neumáticas, entendiéndose por estas últimas a toda aquella máquina o aparato que trabaje con aire aspirado o aire comprimido (aire a presión).

Los elementos neumáticos son módulos o unidades normalizadas que pueden emplearse siempre en sistemas de mando sencillos o complejos. La función de elemento determina la posición del mismo dentro del sistema de mando; el diámetro nominal (paso de aire libre) es el criterio de la potencia.

Es bueno señalar que la neumática a baja presión trabaja aproximadamente en el rango de 0.5 mbar a 500 mbar, mientras que la neumática a presión normal trabaja dentro del rango de 3 bar hasta 8 bar, teniendo un bar de 103 dinas / cm<sup>2</sup>.

### 3.3. Ventajas

La energía neumática, que emplea aire comprimido como fuente de potencia, tiene cualidades excelentes, entre las que destacan :

- El aire es abundante y barato.
- Se transforma y se almacena fácilmente.
- Es limpio, no contamina y carece de problemas de combustión con la temperatura.
- Flexibilidad y aplicación de casi todas las ramas de la producción industrial.

### 3.4. Desventajas

La energía neumática no es utilizable en la totalidad de los casos de la automatización, las posibilidades técnicas de la Neumática están sometidas a ciertas limitaciones que a continuación se describen.

- **Fuerza** : Se requiere gran inversión, ya que para producir fuerzas "grandes" se requiere producir grandes cantidades de aire, además, dado que se depende de la presión de entrada y la presión de salida y del diámetro del embolo en el cilindro neumático, la fuerza no siempre será constante, debido a la variación de la presión de entrada en el cilindro, originada por el rango de presión máxima y mínima que maneja el compresor.
- El **Volumen** y la **regulación del caudal** influyen sobre el elemento temporizador.
- **Velocidad.**- Al utilizar cilindros neumáticos accionados por un fluido compresibles, se debe renunciar, de entrada a la pretensión de obtener una velocidad uniforme a lo largo de toda la carrera.
- **Espacio.**- Dado que la utilización de aire comprimido como fuerza neumática requiere de un compresor, se necesitara mas espacio para colocar ese elemento.

### 3.5. Compresor

El elemento central de una instalación de aire comprimido es el compresor. La función de un compresor neumático es la de aspirar aire a presión atmosférica y comprimirlo a una presión mas elevada.

Las características técnicas a valorar en los compresores son :

- **El caudal.**- Suministrado en  $\text{NI} / \text{min.}$  o en  $\text{Nm}^3 / \text{min.}$
- **La relación de compresión**, siendo esta la presión alcanzada en bar,  $\text{Kp} / \text{cm}^2$ .

Los compresores, según su tipo de ejecución se dividen en :

- ***Compresores de embolo.***
- ***Compresores rotativos.***
- ***Compresores centrífugos.***

### **3.5.1. Compresor de Embolo**

Es el mas frecuentemente utilizado, pudiendo ser utilizado como unidad fija o móvil. En los compresores de émbolo, la compresión es obtenida en uno o más cilindros, en los cuales los émbolos comprimen al aire. Se dividen en :

- ***Compresores de una etapa, (hasta 10 bar).***
- ***Compresores de dos etapas (hasta 50 bar).***
- ***Compresores de 3 y 4 etapas (hasta 250 bar).***

Los compresores de émbolo pueden ser accionados por un motor eléctrico o un motor de combustión interna.

### **3.5.1. Compresor Rotativo.**

Los compresores rotativos ocupan un lugar intermedios entre los compresores de émbolo, y los centrífugos.

Los compresores rotativos suministran presiones más bajas que los de émbolo, pero las presiones de servicio son mas altas que las de los compresores centrífugos.

Los compresores rotativos pueden ser de paleta o de tornillo.

La ventaja de los compresores rotativos son su marcha silenciosa y su suministro de aire continuo.

Otra clasificación de los compresores se da en base a su relación de compresión, por lo cual el compresor puede ser de una etapa (hasta 4 bar), o bien de 2 etapas con lo cual el rango sería de 4 hasta 8 bar.

### **3.5.3. Compresor Centrifugo.**

En los compresores centrífugos la compresión se obtiene utilizando un rápido rodete giratorio. La presión es ejercida al forzar a las partículas del aire existentes en el rodete al alejarse del centro como resultado de la acción centrífuga.

El rodete comunica una velocidad elevada y una presión a las partículas de aire. La presión generada por estos compresores no es muy alta ; son necesarios varios rodetes para obtener una presión de 6 bar. En contraste con esta limitación, los compresores centrífugos pueden suministrar grandes volúmenes de aire. Otra ventaja sobre los compresores de embolo es que los compresores centrífugos son accionados directamente por una maquina rápida como un motor eléctrico o una turbina que en aquellos siempre debe usarse alguna transmisión reductora.

### **3.6. Acondicionamiento del aire comprimido.**

La simple compresión del aire en el compresor y su posterior conducción neumática no son suficientes, ya que el aire contiene bastantes impurezas que pueden causar efectos perniciosos en el equipo a utilizar.

El aire húmedo puede ocasionar oxidación causando averías en los elementos neumáticos, dado que dañan los materiales utilizados en las juntas y por ello su función se altera y se requerirá mantenimiento o remplazo del material averiado.

Para prevenir humedad y las impurezas del aire hay lagunas acciones muy convenientes a seguir :

- El compresor llevara un filtro por el cual pasara el aire aspirado de la atmósfera.
- El compresor se colocara en un lugar donde no de el sol o de muy poco, puesto que el aire fresco tiene menor humedad de saturación, la cual aumenta con la temperatura.
- A continuación del compresor se instala un refrigerador para bajar la temperatura del aire producido por el compresor.
- Después del refrigerador se instala un deposito para aprovechar la condensación de vapores de aceite y agua y separarlos al exterior mediante purgas.

### 3.7. Válvulas de Control Direccional.

Las válvulas de control direccional mas conocidas en la practica como distribuidores, son las que gobiernan el arranque, paro y sentido de circulación del aire comprimido.

La misión de los distribuidores dentro del circuito de automatización es la de mantener o cambiar, según unas órdenes o señales recibidas, las conexiones entre los conductos a ella conectados, para obtener mas señales de salida de acuerdo al programa establecido.

De acuerdo con su uso, los distribuidores pueden dividirse en los siguientes grupos :

- *Distribuidores de Potencias Principales.*  
Su función es la suministrar aire directamente a los actuados neumáticos y permitir, igualmente el escape. Deben instalarse estos distribuidores lo mas próximo posible a los cilindros.
- *Distribuidores de Fin de Carrera.*  
Se utilizan solamente para el accionamiento de otros mecanismos de control, tales como los distribuidores de potencia, se situara al punto y manera de ser controlados.
- *Distribuidores Auxiliares.*  
En combinación con los dos tipos de distribuidores anteriores, se utilizan para dirigir adecuadamente las señales de presión de aire, la colocación de estos distribuidores es independiente, sin embargo es conveniente evitar longitudes innecesarias a la tubería.

Para llevar a cabo la elección de una válvula neumática , es conveniente abarcar los siguientes conceptos :

- *Números de Vías y Posiciones.*

Se entiende por un numero vías el numero máximo de conductos que pueden interconectarse a través del distribuidor.

El numero de posiciones es el numero de conexiones diferentes que pueden obtenerse de manera estable entra las vías del distribuidor. Así, una válvula 3/2 vías quiere decir 3 vías y 2 posiciones de maniobra.

- *Sistemas de Accionamiento.*

De una manera general, se pueden dividir los accionamientos en :

- \* *Accionamientos Mecánicos* : Necesarios en aquellas partes en las que la válvula debe ser accionada mediante un órgano mecánico del equipo.
- \* *Accionamiento Neumático* : Estos accionamientos utilizan aire a presión, tienen aplicación en accionamiento a distancia.
- \* *Accionamiento por Fuerza Muscular* : Por medio de este mando puede supeditarse una acción neumática a lo ordenado por el operador.
- \* *Accionamiento Eléctrico* : Por medio de este mando se subordina una acción neumática por el paso de una corriente a través de un electroimán.

- *Características del Caudal.*

Dado que las presiones de entrada y salida, así como el caudal son parámetros importantes a ponderar antes de elegir una válvula, a continuación se hará un breve análisis :

De inicio se declara que se considera el aire como fluido incomprensible.

Esta expresión se deduce de la caída de presión que experimenta un líquido al pasar a través de un orificio delgado. Esta caída de presión es de la forma :

$$P = K \cdot q^2$$

siendo K una constante que depende del orificio y del fluido, especialmente de su densidad, el valor de q se refiere al caudal.

El valor del caudal estará determinado por la expresión :

$$q = 28.5 \cdot K_v \cdot \sqrt{\frac{P_2 \cdot \Delta P}{T}}$$

donde :

$q$  = Caudal, en  $m^3 N / h$

$K_v$  = Constante de la válvula y es el caudal de agua en litros por minuto que atraviesa el distribuidor bajo la diferencia de presiones de 1 bar.

$P_2$  = Presión absoluta en la salida, en bar.



$\Delta P$  = Caída de presión en bar.

T = Temperatura absoluta en grados kelvin.

### **3.8. Actuados Neumáticos.**

El trabajo de estudio de la automatización de una maquina no acaba con el esquema del automatismo de realizar, sino con la adecuada elección del receptor a utilizar y la perfecta unión entre este y la maquina a la cual sirve. En un sistema neumático los receptores son, los llamados actuados neumáticos o elementos de trabajo, cuya función es la de transformar la energía neumática del aire comprimido en trabajo mecánico.

Los actuados neumáticos se clasifican en :

- *Cilindros Neumáticos*
- *Motores*

#### **3.8.1. Cilindros Neumáticos.**

Los cilindros neumáticos son los elementos que realizan el trabajo. Su función es la de convertir la energía en trabajo mecánico rectilíneo, que consta de carrera de avance y carrera de retroceso.

Existen diferentes tipos de cilindros neumáticos. Según la forma en que se realiza el retroceso del vástago, los cilindros se dividen en 2 grupos :

- *Cilindros de Simple Efecto.*

El cilindro de simple efecto sólo puede realizar trabajo en una sola dirección, es decir, el desplazamiento del émbolo por la presión del aire comprimido tiene lugar en un solo sentido, pues el retorno a su posición original se realiza por medio de un muelle recuperador que lleva el cilindro incorporado o bien mediante la acción de fuerzas exteriores. Por eso, los cilindros de simple efecto se utilizan cuando el trabajo debe realizarse en una sola dirección.

- *Cilindros de Doble Efecto.*

Al decir doble efecto se significa que tanto el movimiento de salida como el de entrada son debidos al aire comprimido, es decir, al aire comprimido ejerce su acción sobre las dos cámaras del cilindro, de esta forma puede realizar trabajo en los dos sentidos del movimiento.

El cilindro de doble efecto se construye siempre en forma de cilindro de émbolo y posee dos tomas para aire comprimido situadas a ambos lados del émbolo.

Para una presión determinada en el circuito, el movimiento de retroceso en un cilindro de doble efecto desarrolla menos fuerza que el movimiento de avance, ya que la superficie del émbolo se ve ahora reducida por la sección transversal del vástago.

Los cilindros de doble efecto pueden ser :

- \* *Sin amortiguamiento.*
- \* *Con amortiguamiento.*

En la practica, el empleo de unos u otros depende de factores como la carga y la velocidad de desplazamiento. Por ejemplo, cuando la carga viene detenida por topes externos pueden aplicarse los cilindros sin amortiguamiento.

Los cilindros de doble efecto presentan las siguientes ventajas sobre los cilindros de simple efecto :

- \* Posibilidad de realizar trabajos en los dos sentidos.
- \* No se pierde fuerza para comprimir el muelle.
- \* Se aprovecha toda la longitud del cuerpo como carrera útil.

Por el contrario tiene le inconveniente de que consume el doble de cantidad de aire comprimido que un cilindro de simple efecto.

### **3.8.2. Motores Neumáticos.**

Los motores neumáticos realizan la función de transformar la energía neumática en energía mecánica de rotación. El proceso se desarrolla de forma inversa al de la compresión. Sus principales características pueden resumirse en :

- ◇ Son ligeros y compactos.
- ◇ El arranque y paro es muy rápido.
- ◇ Pueden trabajar con par y velocidad sin un control complejo.
- ◇ Baja inercia.

Los motores neumáticos podemos considerarlos divididos en dos grandes grupos :

◆ *Motores de Paletas*

Estos motores son de construcción análoga a la de los componentes de paletas. El rotor esta igualmente montado excéntricamente en el cuerpo del motor.

El par de giro sobre la carga se desarrolla cuando el aire a presión actúa sobre la sección libre y la empuja haciendo girar el rotor. Cuando la cámara, entra las paletas, con el aire comprimido alcanza la abertura de salida, se produce la correspondiente expansión a la atmósfera.

Los motores de paletas se construyen para potencias comprendidas entre 0.1 y 20 CV, con revoluciones que van de 1000 hasta 5000 r.p.m. en vacío.

Los motores de paletas, además, de su utilización como elemento motriz puro, se emplean también como herramientas neumáticas tales como taladradoras, atornillados y esmeriladoras.

◆ *Motores de Pistones.*

Según la disposición de los pistones, pueden ser de tipo radial o axial, su comportamiento es similar, caracterizándose los de tipo axial por un elevado y rápido arranque.

Su empleo se limita, principalmente a las maquinas de grandes potencias. Trabajan a velocidades inferiores a las de los motores de paletas. Una característica importante es su bajo nivel de vibración a cualquier velocidad siendo esto muy interesante a bajas velocidades en las que además, se obtiene el par máximo.

# **CAPITULO 4**

# **PROYECTO**

#### 4.1. Descripción.

El proyecto a presentar consiste en el control de una prensa neumática, las prensas pueden ser utilizadas para realizar troquelados, cortes, dobleces, etc. por mencionar algunos ejemplos de utilización de estas, para la utilización de las prensas en los diferentes ejemplos mencionados hay que tomar en cuenta que cambiarían las características de la prensa en cuanto al tamaño del pistón y la carrera del mismo, también se tendrá que tomar en cuenta en muchos de los casos que dependiendo de la utilización y la capacidad de la prensa, esta tendría que ser hidráulica y no neumática, una de las principales razones para utilizar prensas hidráulicas es la potencia mayor que se puede obtener de estas, debido a esto cuando las prensas son de gran capacidad suelen ser hidráulicas. Todas estas características determinan que tipo de prensa será la requerida al realizar el diseño de ingeniería.

#### 4.2. Funcionamiento.

Este proyecto consiste en un prensa que por medio de aire a presión realiza una marca en el lado superior de la pieza. Existen diferentes soluciones, una posibilidad para la solución del problema se centra en el uso de la electroneumática.

*Tareas a realizar:*

- Impulsar la pieza por un carril hasta la posición de marcado (sellado).
- Sellar la pieza con la marca en la interfase de presión del pistón y la pieza a trabajar (sellado).
- Expulsión de las piezas.

En esta prensa de sellado un pistón ha de marcar las piezas. La alimentación de las piezas es a través del deslizamiento de la misma por medio de un pistón neumático controlado por una de las electrovalvulas (controlado al igual que los demás), siendo empujadas contra un tope mediante el cilindro A, marcadas mediante el cilindro B y expulsadas mediante el cilindro C.

#### 4.3. Diagrama del Proyecto

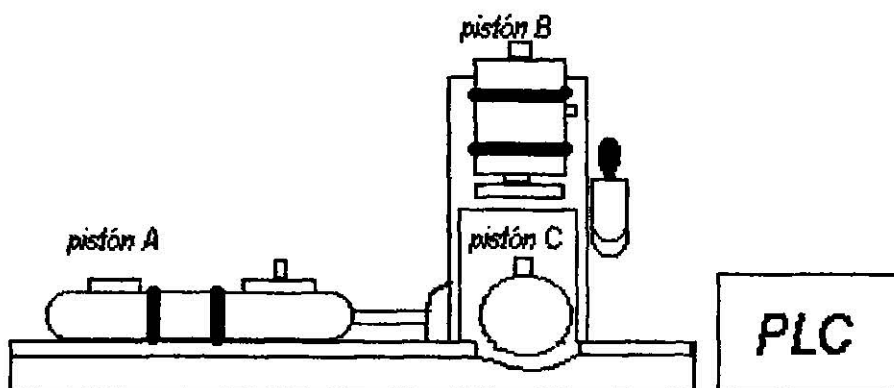


Fig. 1 Vista Frontal

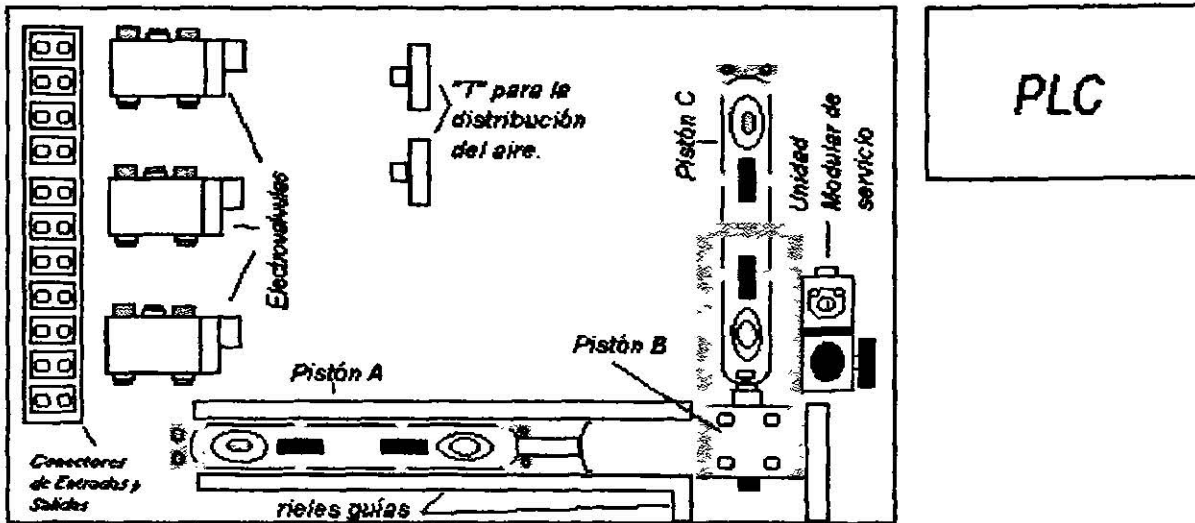
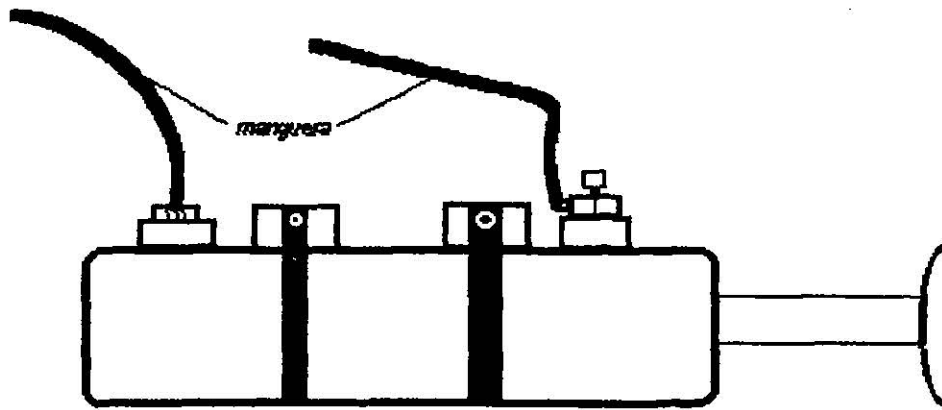


Fig. 2 Vista aérea

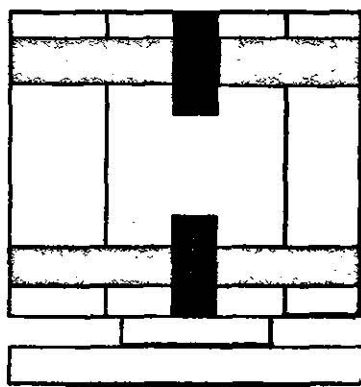
4.4. Elementos Necesarios.

Cilindro A (alimentación)



SMC CYLINDER  
 CDM2B25-75  
 MAX. PRESS 1.0 MPa  
 10.2 Kg/cm<sup>2</sup> 145 PSI

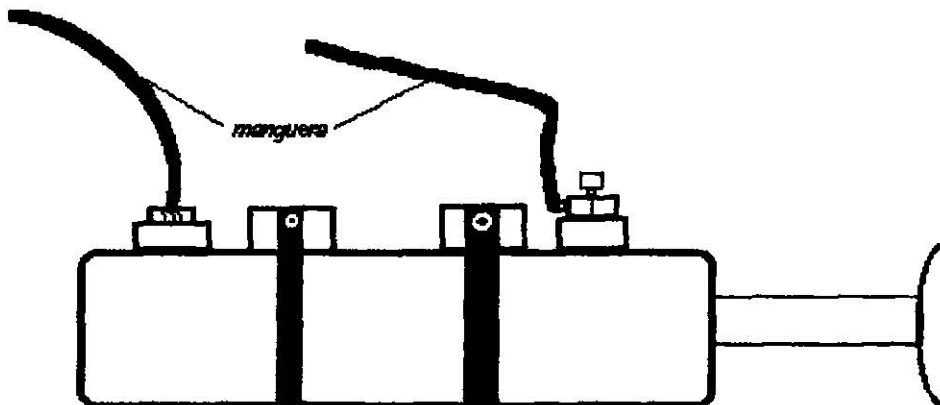
Cilindro B (sellador)



SMC CYLINDER  
CDQ2B32-50D  
Max. Press. 1 MPa  
10.2 Kg/cm<sup>2</sup>  
145 PSI

sello

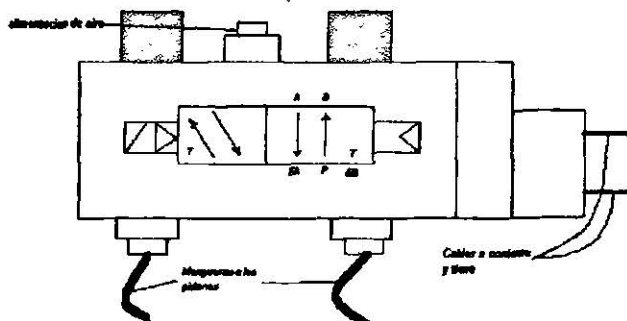
Cilindro C (expulsión)



manguera

SMC CYLINDER  
CDM2B25-75  
MAX. PRESS 1.0 MPa  
10.2 Kg/cm<sup>2</sup> 145 PSI

Electrovalvula



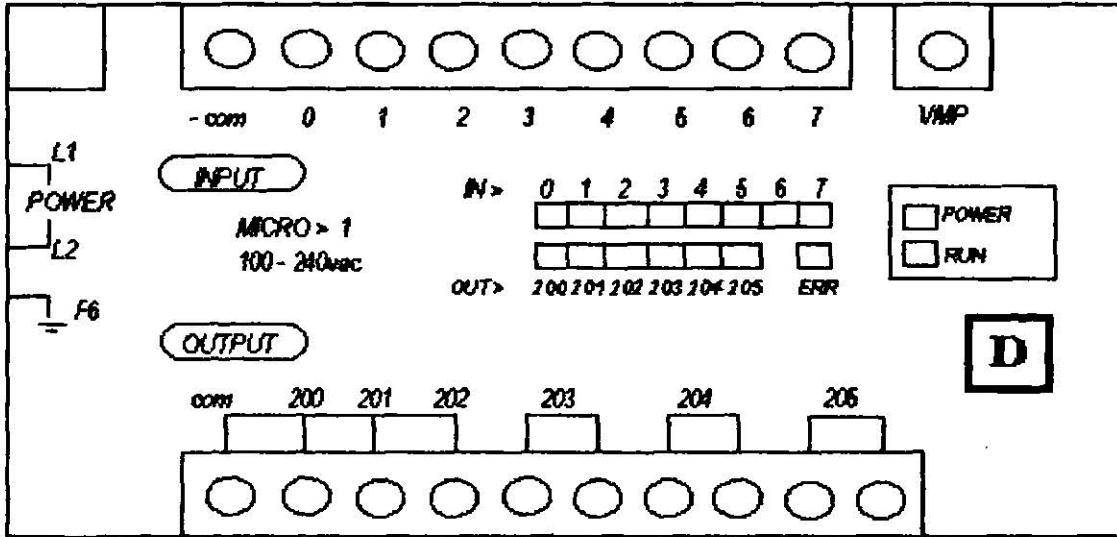
Alimentación de aire

Alimentación de potencia

Cable a controlador y tierra

Electrovalvula  
SX5120  
Press. 0.15 ~ 0.7 Mpa { 1.5 ~ 7.1 Kg/cm<sup>2</sup>}

Plc



CLASS 8003  
 TYPE CP30 SER A1 REV 1.00  
 POWER 100 -240 VAC 50/60Hz 21VA  
 USE MIN 60° - WIRE COOPER CNDT ONLY  
 TERMINAL TORQUE 0.5 N-m

Mangueras



Unidad Modular de Servicio

Se conforma de acuerdo a las necesidades específicas.

- Puede conformarse con un filtro, regulador, lubricador y manómetro.
- También puede integrar una o varias válvulas de paso de aire a presión.

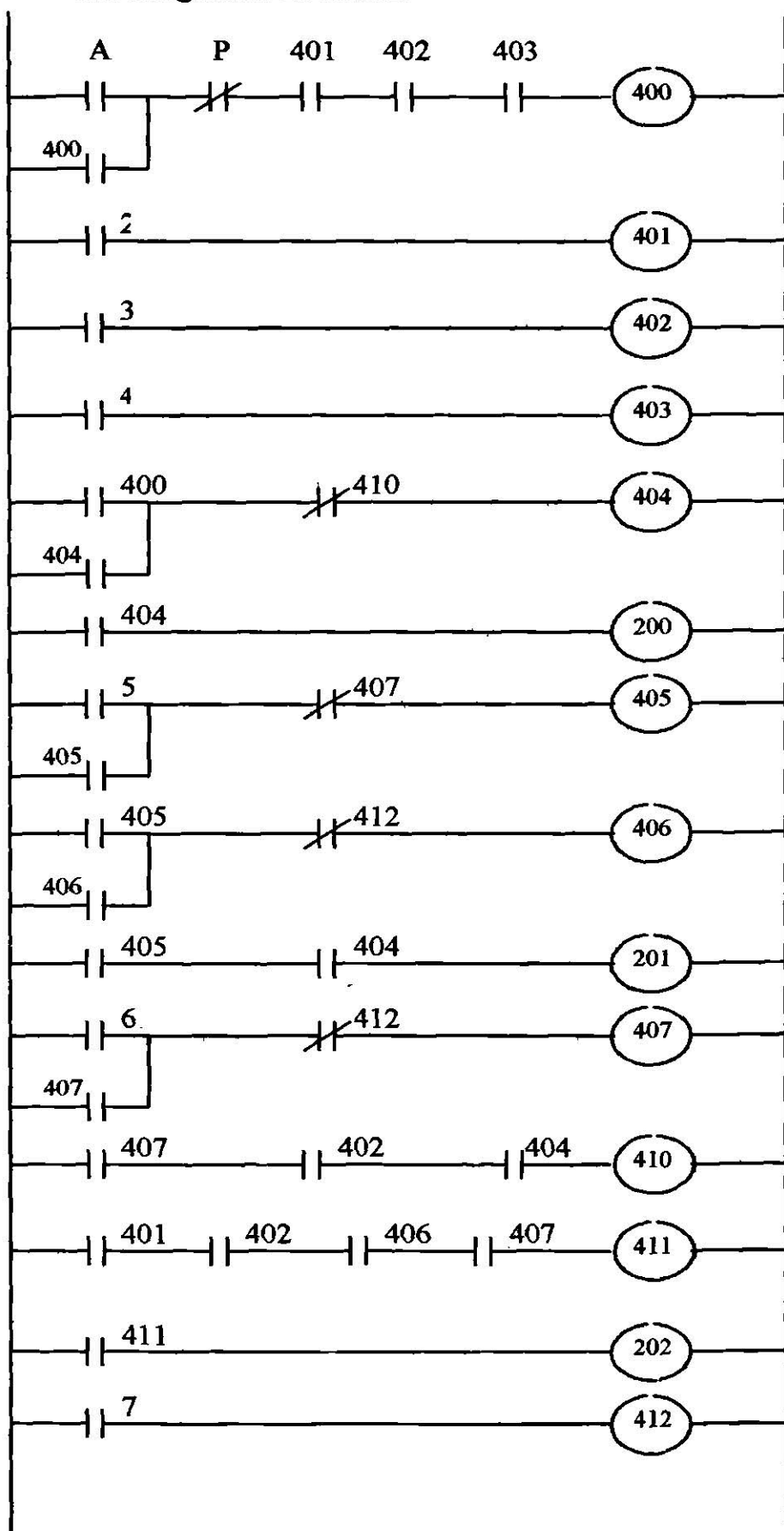
UNIDAD

**AW200-206**  
**SET PRESS 0.05-0.85 MPa**  
**AY**

**AL2000-02**  
**MAX. PRESS. 1.0 MPa**  
**AY**



4.5. Diagrama Escalera.



ENTRADA

- COM - TIERRAS DE PISTON
- 1 ARRANQUE
- 2 AVANCE PISTON A
- 3 RETROCESO PISTON B
- 4 RETROCESO PISTON C
- 5 RETROCESO PISTON A
- 6 AVANCE PISTON B
- 7 AVANCE PISTON C

SALIDA

- COM FUENTE
- 200 VALVULA 1
- 201 VALVULA 2
- 202 VALVULA 3

#### 4.6. Codificación.

0. LOD 0
1. OR 400
2. AND 1
3. AND 401
4. AND 402
5. AND 403
6. OUT 400
7. LOD 2
8. OUT 401
9. LOD 3
10. OUT 402
11. LOD 4
12. OUT 403
13. LOD 400
14. OR 404
15. ANDN 410
16. OUT 404
17. LOD 404
18. OUT 200
19. LOD 5
20. OR 405
21. ANDN 407
22. OUT 405
23. LOD 405
24. OR 406
25. ANDN 412
26. OUT 406
27. LOD 405
28. AND 404
29. OUT 201
30. LOD 6
31. OR 407
32. ANDN 412
33. OUT 407
34. LOD 407
35. AND 402
36. AND 404
37. OUT 410
38. LOD 401
39. AND 402
40. AND 406
41. AND 407
42. OUT 411
43. LOD 411
44. OUT 202
45. LOD 7
46. OUT 412
47. END.

