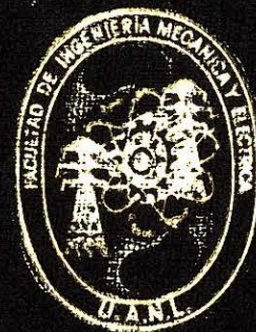
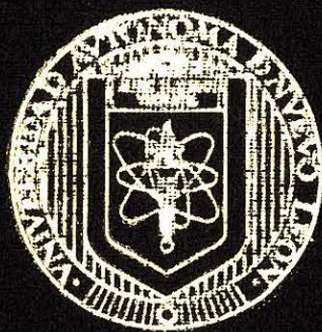


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



"CONTROL AUTOMATICO DE PRENSA"<sup>TM</sup>

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

LUIS CARLOS MEDRANO LOZANO

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1996

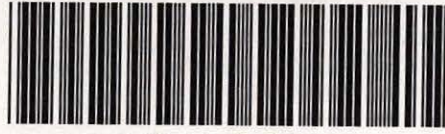
F

TJ223

.P76

M4

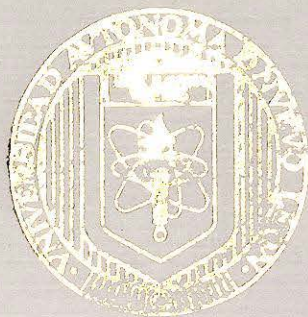
c.1



1080064313

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA  
Y ELECTRICA



“CONTROL AUTOMATICO DE PRENSA”

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

LUIS CARLOS MEDRANO LOZANO

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1996



T

TJ 223

M. P. 76

M 4

  
Biblioteca Central  
Magna Solidaridad  
Biblioteca Central  
Magna Solidaridad

*Ftes*

BURAU RENGEL FIES  
  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

CON TODO CARIÑO DEDICO ESTA TESIS A:

MIS PADRES

*LUIS RAUL MEDRANO CAREAGA*

*ROSA GUADALUPE LOZANO RUIZ*

QUIENES A BASE DE GRANDES ESFUERZOS  
Y SACRIFICIOS LOGRARON LA REALIZACION  
DE MIS ESTUDIOS PROFESIONALES.

# 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

## **INDICE**

- 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.- DESCRIPCIÓN
- 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 competitivos 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 atento y calificado.

La calidad y el precio se determinan 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 electro-mecánica, los cuales, al ser coordinados por la sensorica, y la hidráulica ( y/o neumática ) toman el control del proceso.”*

### 1.3 Ventajas

Algunas de las ventajas principales que se obtiene 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 mas marcadas que se observan al automatizar, se pueden mencionar:

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

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

## **Capítulo 2 Controladores Lógicos Programables.**

---

### **2.1 Introducción**

Los Controladores Lógicos Programables ( PLCs ) fueron diseñados en la década de los 60s y se han ido modernizando a través de los años; su principal objetivo fue el sustituir a los circuitos de control mediante relevadores, debido a gran costo y mantenimiento que éstos 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 que 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 PLCs ofrecieron funcionalidad en la relevación, reemplazando así a la lógica de relevación y el uso en ambiente industrial fue alcanzado.

El avanza de la tecnología de los microprocesadores creó un dramático cambio en los PLCs; éstos nuevos microprocesadores aumentaron la flexibilidad e inteligencia de los PLCs

En adición a las funciones de relevación, los PLCs 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 ) ésta 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 PLCs 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 en base a relevación.
- Requieren menos espacio que los sistemas de relajación.
- Requieren un mantenimiento mínimo.
- Facilitan la detección fallas.
- Se reemplaza la lógica alambrada.
- Son fácilmente realambrables y reprogramables.
- Son confiables debido a su 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 sólo 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 para insertar o quitar fácilmente los módulos que contenga. Esta dividido en SLOTS ( Ranuras ), cada slot puede alojar un módulo.

Los RACKS 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 CPUs 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 CPUs la memoria del usuario es de 16 KB.

El CPU modelo 331 contiene, además, un coprocesador VLSI para mejor funcionamiento con operaciones booleanas.

El CPU modelo 331 puede expandir su memoria RAM adicionándole un módulo coprocesador programable (PCM).

Existen tres diferentes tipos de este coprocesador:

de 65 KB, 85 KB y 380 KB de memoria RAM del usuario.

### 2.5.4 Batería de Respaldo

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

El tiempo de vida típico de ésta batería para el CPU modelo 311 es de 2 años en operación; para el model 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.

### *Módulos de I/O Locales*

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

### *Módulos de I/O Remotos*

Son aquellos que se encuentran en un RACK remoto.

Los módulos 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 através 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 neumático y Neumática provienen de la palabra griega << *Pneuma* >> que significa << aliento > o << soplo >>, En su acepción original, la Neumática se ocupaba de la dinámica del aire y los fenómenos gaseosos, pero la técnica ha creado de ella un concepto propio, pues en Neumática sólo se habla de aplicación de la sobrepresión y de la depresión ( vacío ).

La Neumática abarca la totalidad de las aplicaciones de las instalaciones neumáticas, entendiéndose por éstas 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 del 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 émbolo 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 compresible, 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 necesitará 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 más 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 émbolo.*
- *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 mas 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.

### **3.5.2 Compresor Rotativo.**

Los compresores rotativos ocupan un lugar intermedio 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 más 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 dos etapas con lo cual el rango sería de 4 hasta 8 bar.

### **3.5.3 Compresor Centrífugo.**

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 émbolo es que los compresores centrífugos son accionados directamente por una máquina rápida como un motor eléctrico o una turbina de gas, mientras 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 de la instalación, además de que también provoca excesivo desgaste del equipo neumático, dado que la humedad lava y arrastra el aceite lubricante.

Las partículas sólidas en forma de polvo y suciedad son los peores enemigos de 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 algunas acciones muy convenientes a seguir:

- El compresor llevará un filtro por el cual pasará el aire aspirado de la atmósfera.
- El compresor se colocará en un lugar donde no dé el sol o dé 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 depósito 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 más conocidas en la práctica 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 más 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 de suministrar aire directamente a los actuadores neumáticos y permitir, igualmente el escape. Deben instalarse estos distribuidores los 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 situarán de acuerdo 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:

- *Número de Vías y Posiciones.*

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

El número de posiciones es el número de conexiones diferentes que pueden obtenerse de manera estable entre las vías del distribuidor. Así, una válvula 3/2 vías quiere decir 3 vías y dos 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 accionamientos 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 de 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 incompresible.

Esta expresión se deduce de la caída de presión que experimenta un líquido al pasar através 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  $\text{m}^3 \text{N} / \text{h}$

$K_v$  = 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 Actuadores Neumáticos

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

Los actuadores 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 de movimiento rectilíneo, que consta de carrera de avance y de 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 dos 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.

Según la disposición del muelle, los cilindros de simple efecto pueden aplicarse para trabajar a compresión ( vástago recogido en reposo y muelle en cámara anterior ), o para trabajar a tracción ( vástago extendido en reposo y muelle en la cámara posterior ).

Mediante el resorte recuperador incorporado, queda limitada en la carrera de los cilindros de simple efecto; por regla general la longitud de la carrera no supera los 100 mm. Por razones prácticas son de diámetro pequeño y la única ventaja de estos cilindros es su bajo consumo de aire, por lo cual tienen amplia aplicación como elementos auxiliares en las automatizaciones.

- *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 puede ser:

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

En la práctica, 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 tienen el inconveniente de que consumen 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 variables 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 está 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 de las paletas y las empuja haciendo girar el rotor. Cuando la cámara, entre 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, atornilladores 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 par elevado y rápido arranque.

Su empleo se limita, principalmente a las máquinas 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 de 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 que determinan de que tipo debe ser la prensa se obtienen al realizar el diseño de ingeniería.

### 4.2 Funcionamiento

A continuación se describirá el funcionamiento del control de la prensa neumática, para iniciar el funcionamiento de la prensa se cuenta con un botón de encendido que al energizarse este enciende el motor del compresor y a la vez el indicador de encendido general, también se cuenta con dos botones que son los que inician la trayectoria de bajada del pistón, estos botones cuentan con una condición ya que si no son presionados los dos al mismo tiempo el pistón no iniciaría su trayectoria hacia abajo y para poder hacerlo funcionar de nuevo se tendría que hacer un paro general y encender de nuevo la prensa. Este control de prensa cuenta con un botón de automático-manual, primero se explicara el funcionamiento de la prensa estando en manual, cabe mencionar que se cuenta con un micro superior y un micro inferior los cuales nos indican en que posición se encuentra el pistón, al presionar los botones 1 y 2 estos mandan una señal a la válvula direccional energizandola e iniciando la carrera del pistón hacia abajo al terminar su carrera es detectado por el micro inferior en ese momento el micro inicia el conteo de un timer y durante este tiempo el pistón seguirá presionando, transcurrido el tiempo se manda otro señal a la válvula iniciando la trayectoria de subida del pistón al llegar arriba el pistón es detectado por el micro superior y este desenergiza la válvula quedando lista la prensa para iniciar otro ciclo, claro esta que esto se lograría presionando los botones 1 y 2. Ahora se explicara el funcionamiento de la prensa estando en automático. Al posicionar el selector en automático y presionar los botones 1 y 2 el funcionamiento de la trayectoria hacia abajo del pistón sería exactamente igual a la descrita cuando el selector esta posicionado en manual, no así en la trayectoria de subida ya que al ser detectado el pistón por el micro superior este desenergiza la posición de la válvula que lleva al pistón hacia arriba y activa la válvula en la posición que lleva al pistón hacia abajo iniciando así otro ciclo, sin la necesidad de presionar los botones 1 y 2, que seguiría el mismo patrón antes mencionado. También se cuenta con un selector de jog y un botón de reversa, al seleccionar el jog se

podrá activar la válvula cada vez que se presionen los botones 1 y 2, el botón de reversa energiza la válvula para así regresar al pistón a la parte superior después de que este a sido colocado en alguna parte intermedia utilizando el jog o por alguna otra razón se halla quedado en un punto intermedio. Se cuenta con un transmisión de presión que nos indica una baja en la presión por medio del encendido de una luz; Nos encontramos también con un detector de sobre carga ( OL`s ) y un botón de paro general, el primero al energizarse se detiene todo el proceso y nos indica por medio de una luz que hubo una falla electrica; Al oprimir el botón de paro al igual que el de los OL`s se detiene el proceso. Para poder restablecer el funcionamiento de la prensa después de una falla electrica o bien después de oprimir el botón de paro se necesita arrancar nuevamente la prensa oprimiendo el botón de encendido.

Enseguida se dará una lista de las entradas y salidas del control de prensa:

### ENTRADAS

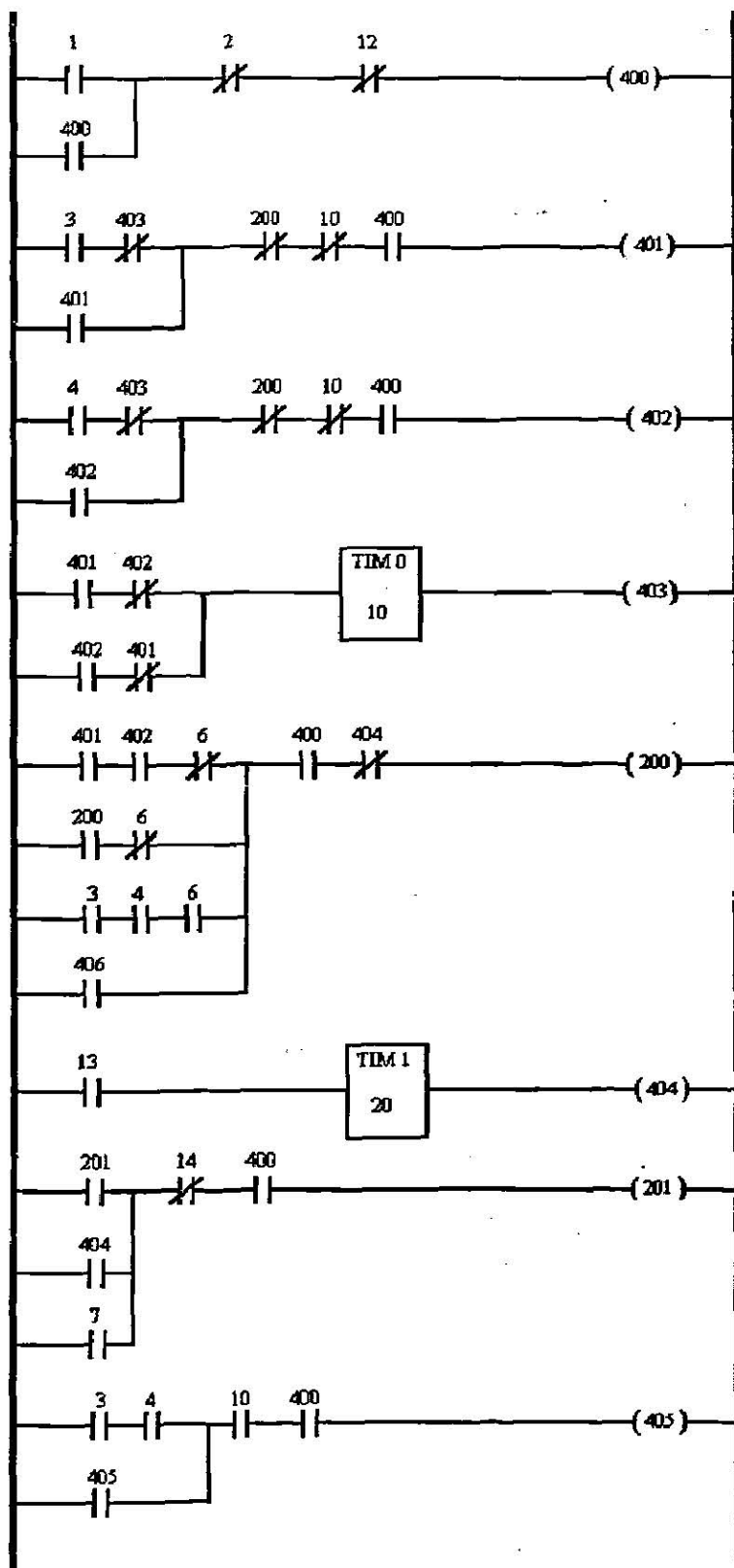
- 1 Arranque
- 2 Paro
- 3 Botón 1
- 4 Botón 2
- 6 Jog
- 7 Reversa
- 10 Auto/Manual
- 11 Transmisor de Presión
- 12 OL`s
- 13 Micro Inferior
- 14 Micro Superior

### SALIDAS

- 200 Válvula 1
- 201 Válvula 2
- 202 Motor
- 203 Encendido
- 204 Electrica
- 205 Micro Superior
- 210 Micro inferior
- 211 Baja Presión

# CODIFICACION

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 0.- LOD 1     | 42.- AND 400  |
| 1.- LOD 400   | 43.- ANDN 404 |
| 2.- OR LOD    | 44.- OUT 200  |
| 3.- ANDN 2    | 45.- LOD 13   |
| 4.- ANDN 12   | 46.- TIM 1    |
| 5.- OUT 400   | 47.- 20       |
| 6.- LOD 3     | 48.- OUT 404  |
| 7.- ANDN 403  | 49.- LOD 201  |
| 8.- LOD 401   | 50.- LOD 404  |
| 9.- OR LOD    | 51.- OR LOD   |
| 10.- ANDN 200 | 52.- LOD 7    |
| 11.- ANDN 10  | 53.- OR LOD   |
| 12.- AND 400  | 54.- ANDN 14  |
| 13.- OUT 401  | 55.- AND 400  |
| 14.- LOD 4    | 56.- OUT 201  |
| 15.- ANDN 403 | 57.- LOD 3    |
| 16.- LOD 402  | 58.- AND 4    |
| 17.- OR LOD   | 59.- LOD 405  |
| 18.- ANDN 200 | 60.- OR LOD   |
| 19.- ANDN 10  | 61.- AND 10   |
| 20.- AND 400  | 62.- AND 400  |
| 21.- OUT 402  | 63.- OUT 405  |
| 22.- LOD 401  | 64.- LOD 405  |
| 23.- ANDN 402 | 65.- AND 14   |
| 24.- LOD 402  | 66.- AND 400  |
| 25.- ANDN 401 | 67.- OUT 406  |
| 26.- OR LOD   | 68.- LOD 400  |
| 27.- TIM 0    | 69.- ANDN 12  |
| 28.- 10       | 70.- OUT 202  |
| 29.- OUT 403  | 71.- LOD 202  |
| 30.- LOD 401  | 72.- OUT 203  |
| 31.- AND 402  | 73.- LOD 12   |
| 32.- ANDN 6   | 74.- ANDN 2   |
| 33.- LOD 200  | 75.- OUT 204  |
| 34.- ANDN 6   | 76.- LOD 11   |
| 35.- OR LOD   | 77.- AND 400  |
| 36.- LOD 3    | 78.- OUT 211  |
| 37.- AND 4    | 79.- LOD 14   |
| 38.- AND 6    | 80.- AND 400  |
| 39.- OR LOD   | 81.- OUT 205  |
| 40.- LOD 406  | 82.- LOD 13   |
| 41.- OR LOD   | 83.- OUT 210  |

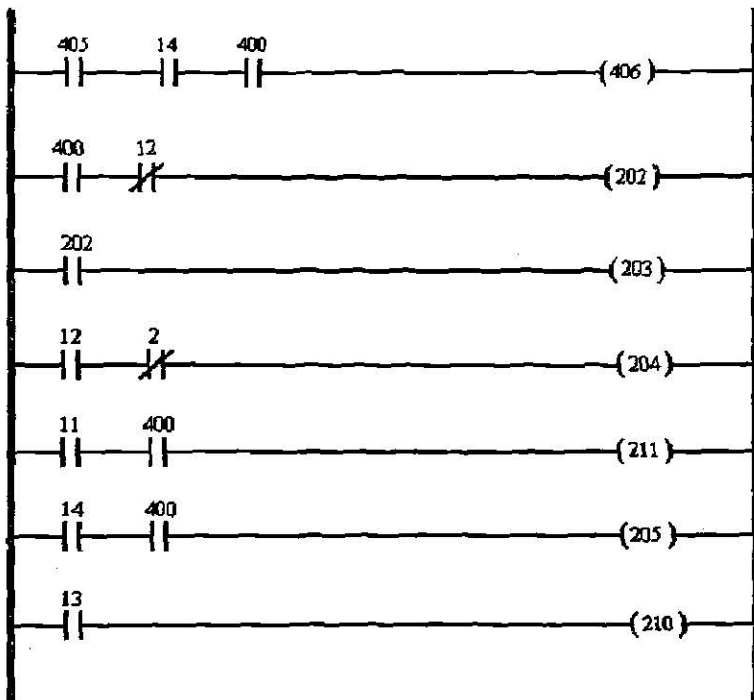


### ENTRADAS

- 1 Arranque
- 2 Paro
- 3 Boton 1
- 4 Boton 2
- 6 Jog
- 7 Reversa
- 10 Automatico/Manual
- 11 Transmisor de Presión
- 12 OL's
- 13 Micro Inferior
- 14 Micro Superior

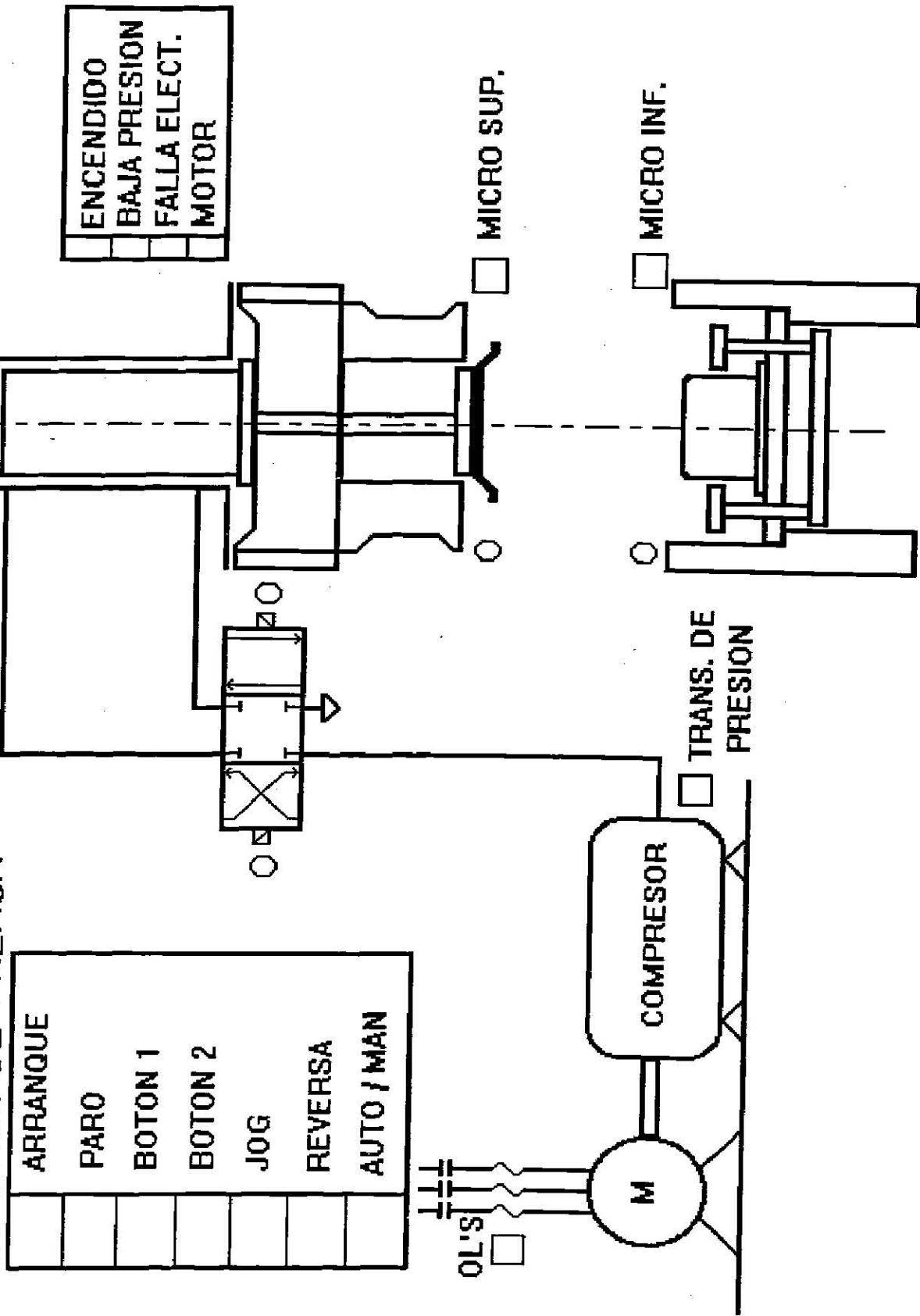
### SALIDA

- 200 Valvula 1
- 201 Valvula 2
- 202 Motor
- 203 Luz de Encendido
- 204 Falla Electrica
- 205 Micro Superior
- 210 Micro Inferior
- 211 Baja Presión





# CONTROL DE PRENSA



taller de encuaderación  
**ENCUADERNACIONES PROFESIONALES**

Tacuba No. 1645 Ote. Entre Félix U. Gómez y Héroes del 47  
Tel. 344-65-25 Monterrey, Nuevo León

