CAPITULO 9

SELECCIÓN Y PROPUESTA DEL SISTEMA DE CONTROL DE LA MÁQUINA

9.1 Sistema de control.

Ya que la máquina operara de manera automática, el sistema de control será el encargado de llevar el control e indicar a la máquina los pasos que debe de seguir para poder realizar las funciones correctas en el tiempo requerido.

El control se puede hacer mediante el uso de transistores, aunque este sistema es confiable y barato, es muy difícil de modificar. Se puede utilizar también un Controlador Lógico Programable (PLC, por sus siglas en ingles).

9.2 PLC

Se puede decir que los PLC´s están compuestos de tres partes: la sección de entrada/salida, el procesador y el dispositivo de programación o terminal. A continuación se detallará cada parte para conocer mejor el funcionamiento de un PLC.

9.2.1 Sección de entrada/salida

Esta sección del PLC se encarga del trabajo de intercomunicación entre los dispositivos industriales y los circuitos electrónicos de baja potencia que almacenan y ejecutan el programa de control.

La sección de E/S contiene módulos de entrada y salida. Cada modulo de entrada es un circuito impreso que contiene determinado número de convertidores de señal. Cada una de las terminales recibe una señal de alta potencia de un dispositivo de entrada y la convierte en una señal digital de baja potencia que es compatible con los circuitos electrónicos del procesador. En la figura 9.1 podemos observar un módulo de entrada.

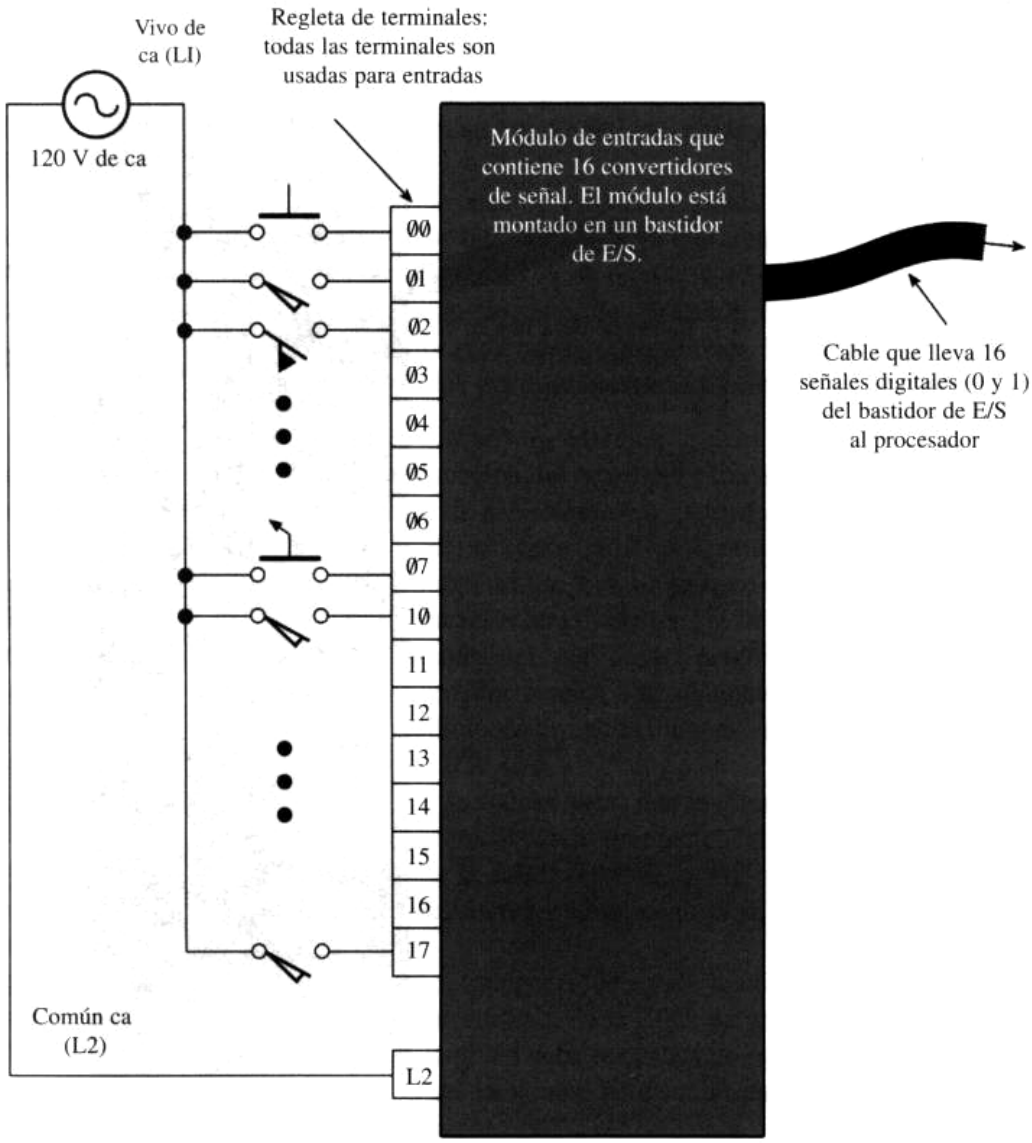


Figura 9. 1 Módulo de entrada

De igual manera cada módulo de salida es una tarjeta de circuito impreso que contiene determinado número de amplificadores de salida.

Cada amplificador de salida recibe del procesador una señal digital de baja potencia y la convierte en una señal de alta potencia capaz de manejar una carga industrial. En la figura 9.1 se muestra el esquema del módulo de salida.

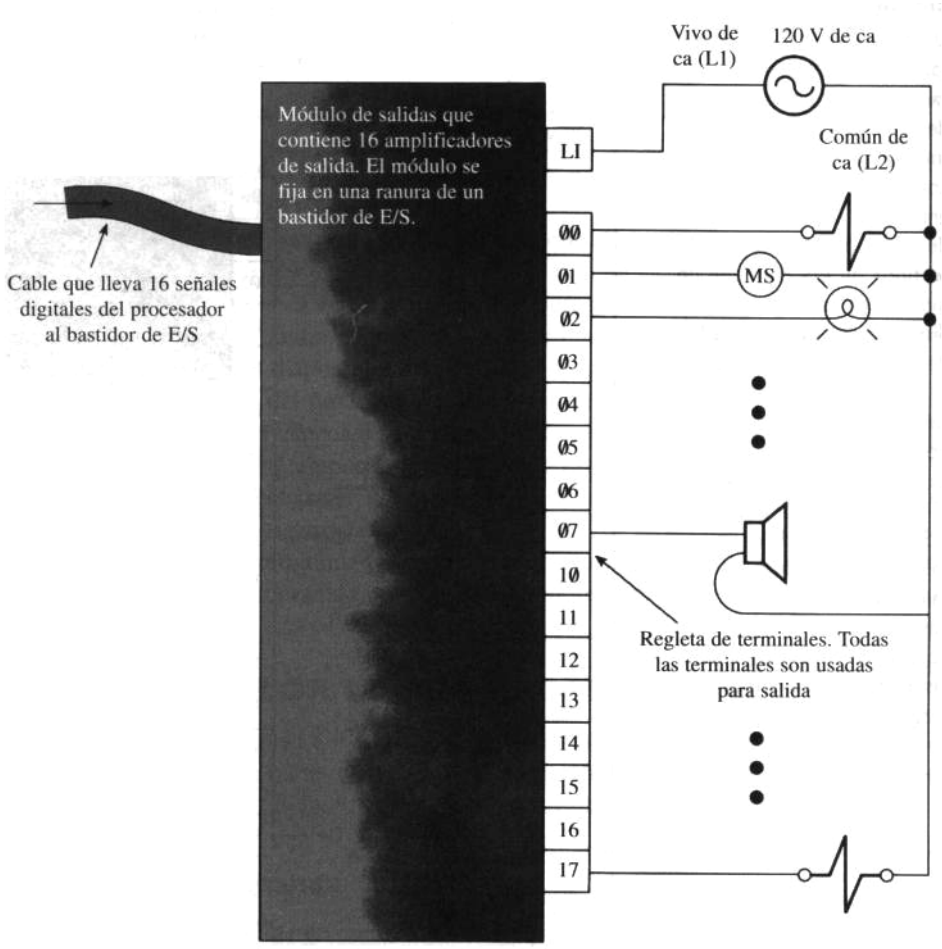


Figura 9. 2 Módulo de salida.

9.2.2 El procesador

El procesador de un PLC contiene y ejecuta el programa del usuario. Para poder hacer este trabajo, el procesador debe de almacenar las condiciones de entrada y salida más recientes

9.2.3 El dispositivo de programación

Algunos PLC están equipados con un dispositivo de programación construido por la misma compañía que fabrica el PLC, pero en muchas instalaciones el dispositivo de programación es una computadora con una tarjeta de interfaz de comunicación instalada en una ranura de expansión.

9.3 Requerimientos del sistema

La máquina contará con sensores y botones que cumplirán la función de entradas. Las entradas que nuestro sistema requiere se numeran a continuación:

1. Botón – ciclo automático.
2. Botón – ciclo manual.
3. Botón inicio de ciclo.
4. Botón prensa al parison
5. Botón prensa a soplado
6. Botón molde abierto.
7. Botón molde cerrado.
8. Botón soplador sube.
9. Botón soplador baja.
10. Botón soplador sopla.
11. Botón cuchilla corta.
12. Botón paro de emergencia
13. Botón paro/arranque extrusor.
14. Botón paro/arranque sistema hidráulico.
15. Sensor de temperatura del extrusor.
16. Sensor de temperatura de aceite.
17. Sensor de molde abierto.
18. Sensor de molde cerrado.
19. Sensor de prensa a parison.
20. Sensor de prensa a soplador.
21. Sensor de soplador arriba.

22. Sensor de soplador abajo.
23. Sensor de cuchilla
24. Sensor puertas (seguridad).

Las salidas son las válvulas y el motor que son los que van a dar movimiento al sistema y se numeran a continuación:

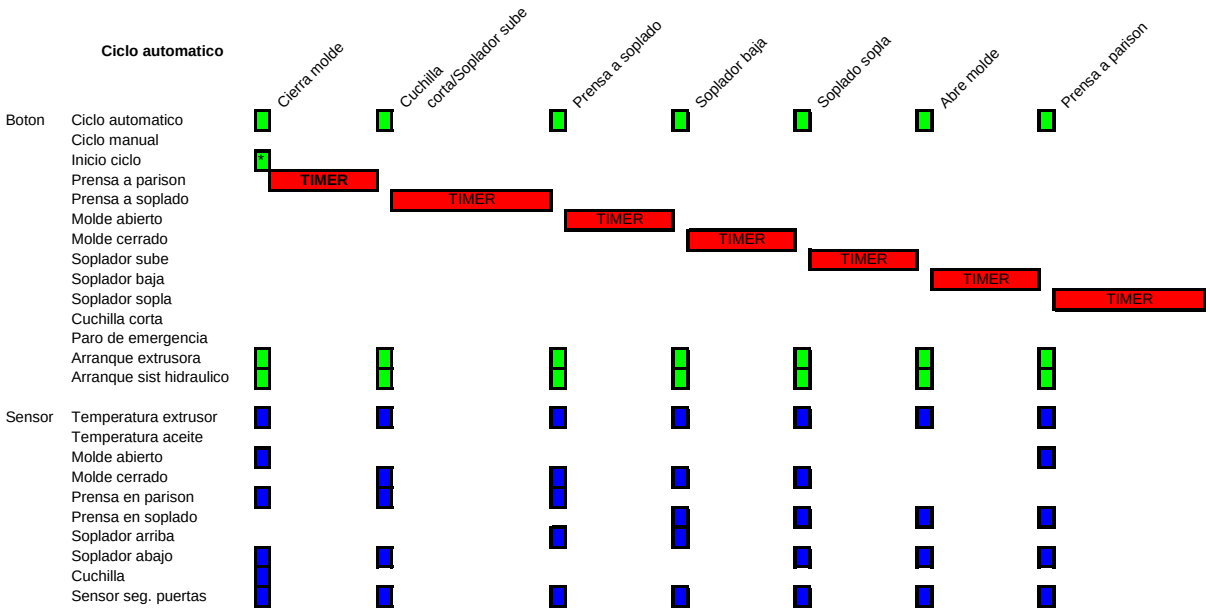
1. Válvula hidráulica cerrar molde alta velocidad
2. Válvula hidráulica cerrar molde baja velocidad
3. Válvula hidráulica abrir molde alta velocidad
4. Válvula hidráulica abrir molde baja velocidad
5. Válvula hidráulica molde a parison alta velocidad
6. Válvula hidráulica molde a parison baja velocidad
7. Válvula hidráulica molde a soplado alta velocidad
8. Válvula hidráulica molde a soplado baja velocidad
9. Válvula hidráulica subir soplador
10. Válvula hidráulica bajar soplador
11. Válvula neumática cuchilla
12. Válvula hidráulica de soplado
13. Ventilador aceite

9.4 Lógica del control

La lógica del control se refiere a las condiciones que se deben de cumplir para que la máquina realice diferentes tareas. Básicamente se dividió en dos grupos, uno en el ciclo automático y otro en el ciclo manual.

Para el ciclo automático se definió la siguiente gráfica, donde se muestra las condiciones que se deben de cumplir antes de llevar una acción. Los cuadros pequeños son las condiciones y los cuadros en rojo es la acción que realiza.

Tabla 9. 1 Lógica del control para el ciclo automático.



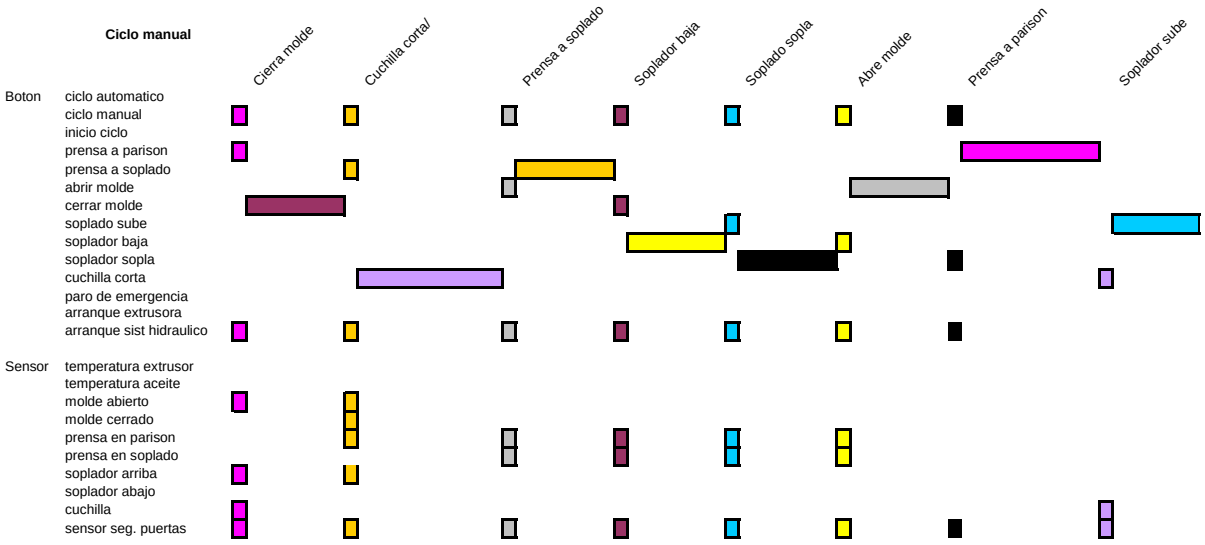
Para el cierre del molde, es necesario que este activado el botón de ciclo automático, este prendida la extrusora, el sistema hidráulico este encendido, la temperatura del extrusor sea la correcta, el molde abierto, la prensa (unidad de cierre) en la estación de extrusión, el soplador abajo, la cuchilla retraída y las puertas cerradas. Una vez que se cumplen estas condiciones y se presiona el botón de inicio de ciclo, el molde se cierra y así inicia el ciclo automático.

Todas las otras funciones siguen el mismo procedimiento. Todas las funciones están gobernadas por un timer, el cual permite establecer ciertas pausas en el ciclo que son requeridas. Por ejemplo si el molde necesita más tiempo para tomar el parison, se aumenta el tiempo de espera para que sea el ideal.

Cabe resaltar que el botón de inicio solo debe ser presionado una vez y la máquina se mantendrá realizando su ciclo, para detenerlo, solo es necesario cambiar el modo de la máquina de automático a manual.

Para el funcionamiento manual, se empleó un diagrama parecido (ver tabla 9.2), esto ya que por seguridad la máquina debe cumplir ciertas condiciones para que el usuario la pueda mover.

Tabla 9. 2 Lógica del control para el modo manual.



Aquí se definió por colores para una identificación mas sencilla, por decir, si se quiere llevar la prensa al parison, debe estar la máquina en modo manual, presionar el botón de prensa al parison, debe de estar prendido el sistema hidráulico, el molde debe de estar abierto, el soplador arriba, la cuchilla retraída, y las puertas cerradas y la prensa se va al parison.

Así ocurre para todas las demás acciones que se le ordenen a la máquina.

9.5 Diagrama eléctrico

Este se refiere a la disposición y la forma en la que serán cableados los componentes electrónicos de la máquina.

En la siguiente figura se observa como va conectada la máquina a la línea principal. En esta sección también se muestra el acomodo de las resistencias para el calentamiento del sistema de extrusión. En esta figura también se ve como esta conectado el motor del extrusor.

Hay un transformador, el cual alimenta a los pirómetros. Los pirómetros son los encargados de regular la temperatura de la máquina.

El pirómetro alimenta a un contactor electromagnético el cual va a energizar la resistencia, no se conecta directamente por que se podría dañar.

El contactor también va conectado a un interruptor termo magnético, para cerrar el circuito, este protege a la resistencia y la bobina de cualquier corto.

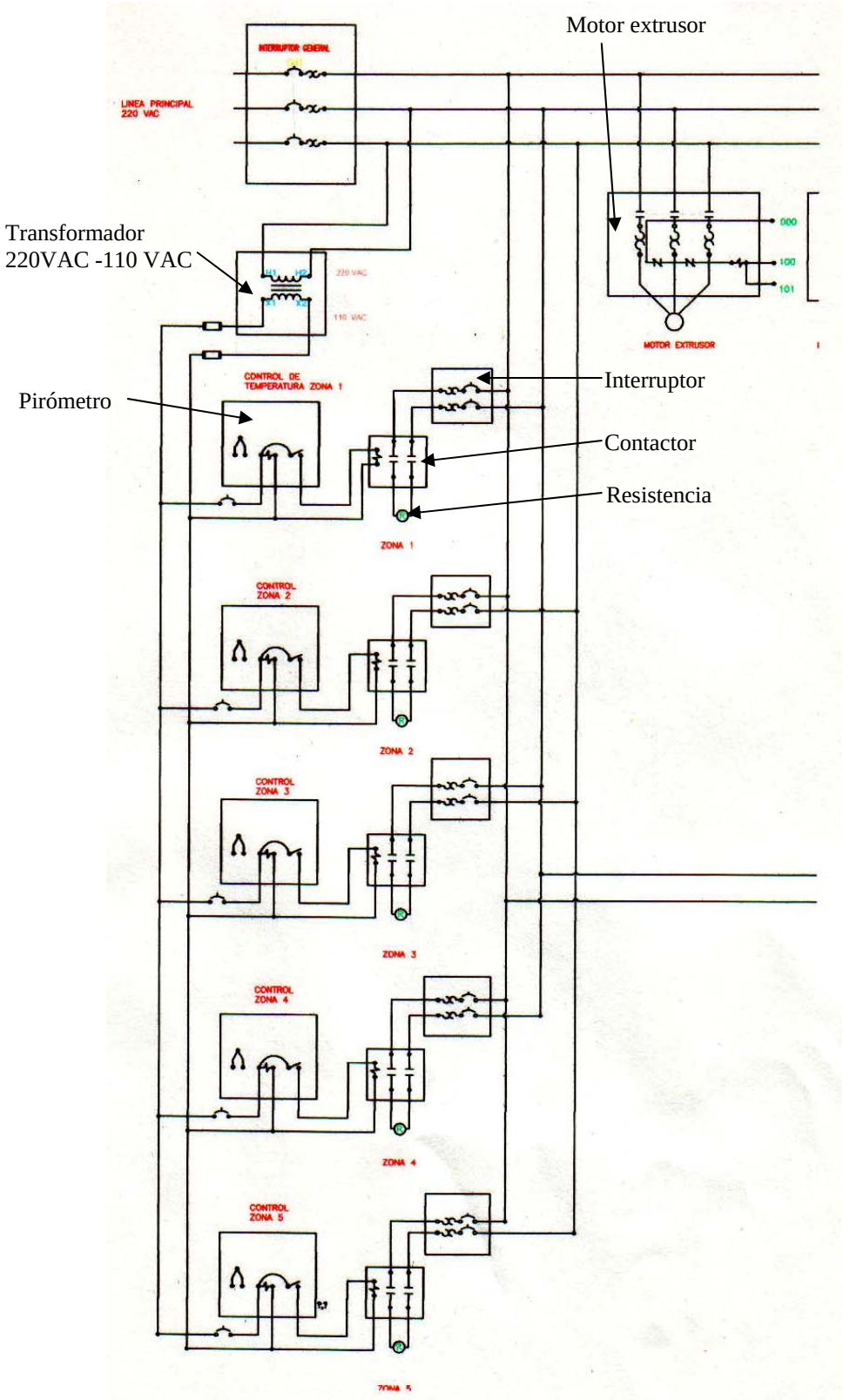


Figura 9. 3 Diagrama parcial del sistema eléctrico de la máquina.

En la figura 9.4 se ve otra parte del diagrama hidráulico, aquí básicamente esta el motor de la bomba hidráulica. Tiene una fuente de poder de 220 VAC – 24 VDC, esto para alimentar los botones, los sensores y el PLC.

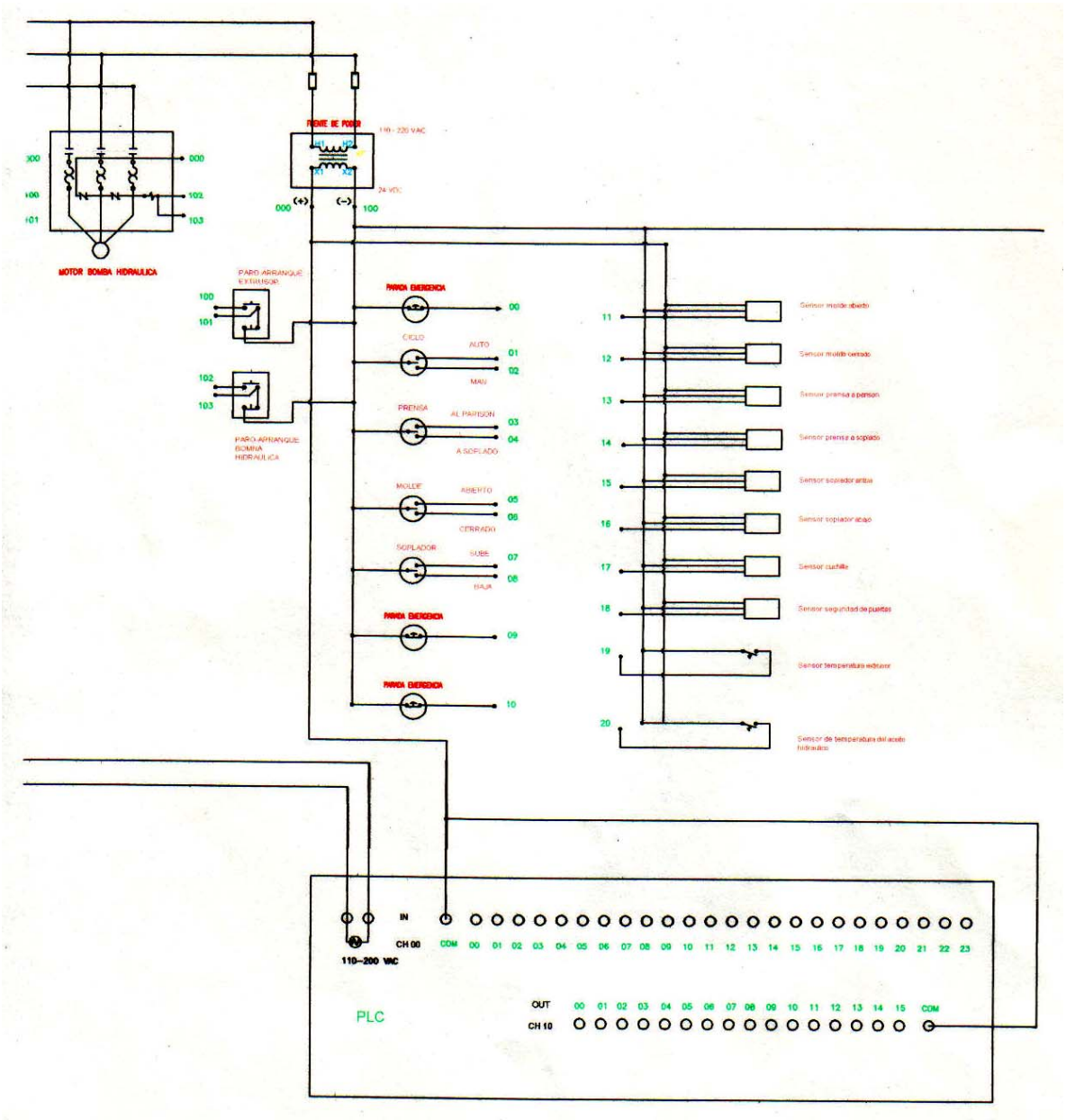


Figura 9. 4 Diagrama parcial del sistema eléctrico de la máquina.

En la figura 9.5 se muestra la última parte del diagrama. Como se puede ver en el diagrama aquí están las salidas para el control de las válvulas.

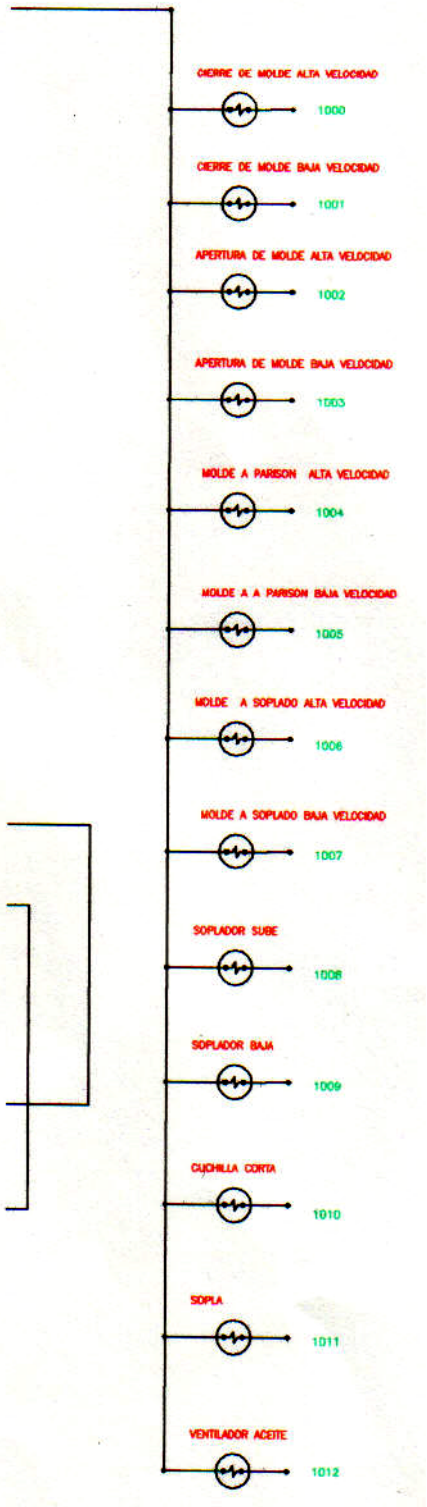


Figura 9. 5 Diagrama parcial del sistema eléctrico de la máquina.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de la máquina.

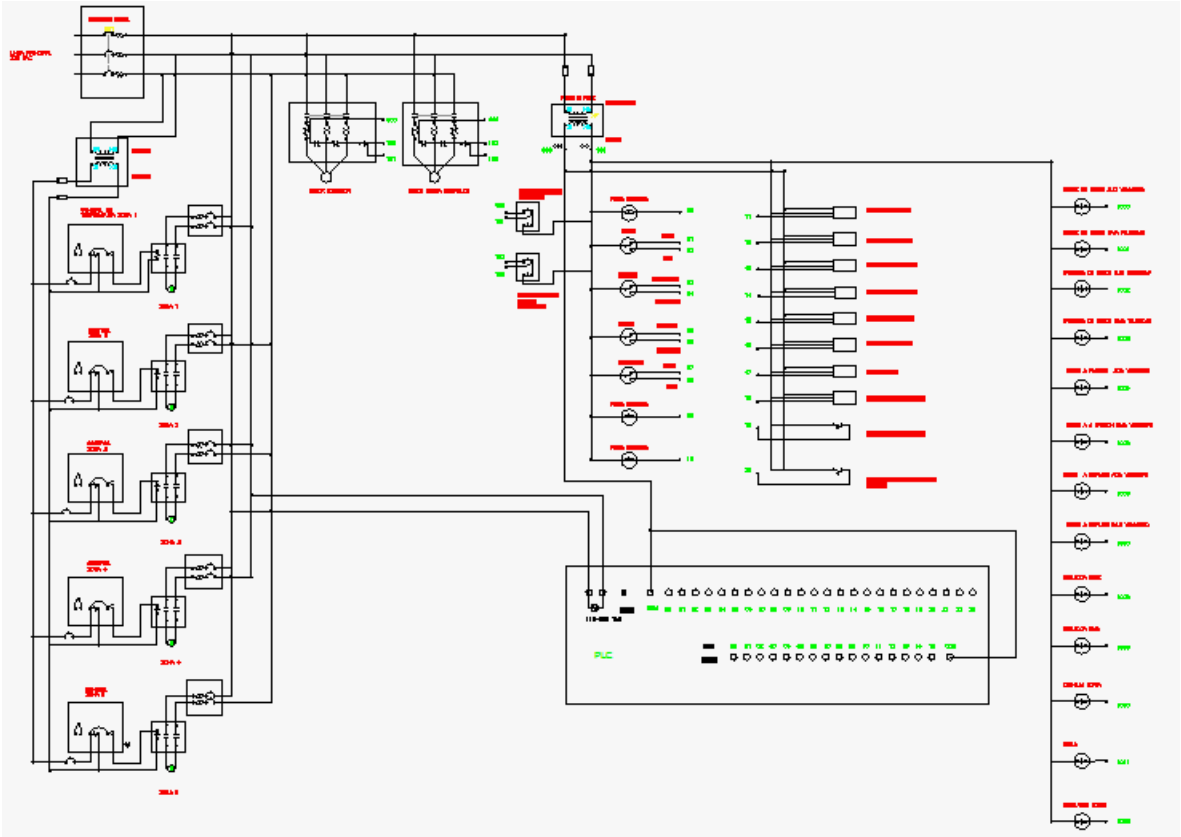


Figura 9. 6 Diagrama general del sistema eléctrico**.**