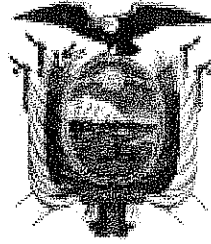


TESES
621.3
H731d
D.F.



ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO

ESPE – LATACUNGA

Facultad de Ingeniería de Ejecución en

Electromecánica

PROYECTO DE GRADO

DISEÑO Y SELECCION DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE CONTROL ELECTRICO DE LA MAQUINA INYECTORA DE SUELAS TRIULZI

RICARDO HOLGUIN V.

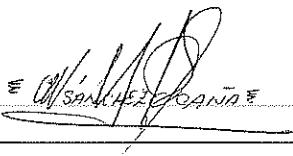
Latacunga, Noviembre de 2004

2004 em - 0113

ESCUELA POLITECNICA DEL EJERCITO BIBLIOTECA ESPE-L LATACUNGA	
No. em. 0113	Fecha: 00/11/2004
Preco:	Donación: <input checked="" type="checkbox"/>

CERTIFICACION

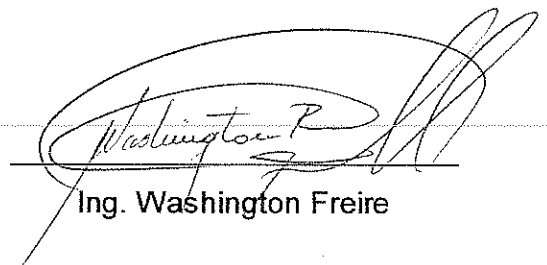
Certifico que este trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Ricardo Edmundo Holguín Vásconez.



WILSON SÁNCHEZ

Ing. Wilson Sánchez

DIRECTOR



WASHINGTON FREIRE

Ing. Washington Freire

CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

Debo agradecer primero a Dios por permitirme culminar mi etapa de estudios universitarios ya que con su amparo y bondad he podido gozar de bienestar y alegría. A mis padres que con su apoyo, consejos y orientación supieron guiarme para conseguir una profesión que servirá para mi estabilidad futura.

A mis Profesores de la ESPE que con su ejemplo y sabiduría imparten conocimientos que enaltecen a este importante establecimiento formando técnicos honestos y de excelente capacitación.

A la buena voluntad de los Propietarios, Ejecutivos y Personal Técnico de Plasticaucho Industrial S.A., se ha podido realizar este proyecto tan importante para el desarrollo futuro de mi vida profesional, por lo cual es necesario que ellos reciban mi mas sincera gratitud por la oportunidad que me dieron de efectuar este estudio de graduación en su empresa.

A mis Hermanos por su comprensión y cariño.

DEDICATORIA

Todo camino tiene una meta, con senderos cortos y fáciles, con senderos largos y difíciles, con obstáculos que se deben resolver y allí encontré la comprensión y guía principalmente de mis Padres, de mis Abuelitos, de mis Profesores que con su apoyo incondicional supieron aconsejarme y alentarme para seguir adelante y conseguir una preparación profesional e intelectual adecuada para poderme desempeñar positivamente en mi vida, profesional aportando para el adelanto de mi Ciudad, Provincia y País.

A mis amigos y personas que siempre estuvieron conmigo alentando mis estudios. Por todo lo expuesto anteriormente debo reconocer y dedicar este estudio a mis Padres, Hermanos, Abuelitos, Profesores y Amigos que siempre les llevaré en mi mente y en mi corazón.

PROLOGO

La globalización nos obliga a enfocarnos en la eficiencia de nuestros procesos productivos para poder competir en los diferentes mercados del mundo con nuestros productos, es por eso que la industria ecuatoriana debe entrar en un proceso de modernización de sus procesos productivos con lo cual se preparará para la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos de Norteamérica y mejorar su participación en la Comunidad Andina de Naciones.

El contenido de este documento es material de consulta para todas las personas que deseen conocer y aprender sobre las herramientas modernas de programación y control de las maquinarias y equipos que son utilizadas en los procesos modernos de fabricación de bienes industriales.

En el siguiente trabajo de investigación se describe de manera simplificada, rápida y especialmente clara el funcionamiento de una autómeta programable industrial conocida más en nuestro medio como un PLC por sus siglas en inglés. Durante el desarrollo evolutivo de la maquinaria en los dos últimos siglos estas han pasado de ser controladas por elementos mecánicos y electromecánicos a ser controladas por programas electrónicos que optimizan el funcionamiento y operación de las máquinas y equipos.

La obra deberá ser leída y analizada como una recopilación de información valiosa que nos permitirá comprender el alcance y los beneficios de implementar tecnología de punta en el control de los procesos productivos lo que nos permitirá lograr la tan anhelada competitividad.

Ambato, Noviembre del 2004

Xavier Cuesta Vásconez

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
PROLOGO	III
INDICE	IV
I.- INTRODUCCION GENERAL	1
1.1- Conceptos Básicos	1
1.1.1.- El PLC	1
1.1.2.-Funciones básicas de un PLC	1
1.1.2.1.- Detección	1
1.1.2.2.- Mando	1
1.1.2.3.- Dialogo hombre maquina	1
1.1.2.4.- Programación	1
1.1.3.- Nuevas Funciones	1
1.1.3.1.- Redes de comunicación	1
1.1.3.2.- Sistemas de supervisión	2
1.1.3.3.- Control de procesos continuos	2
1.1.3.4.- Entradas- Salidas distribuidas	2
1.1.3.5.- Buses de campo	2
1.1.4.-Estructura Externa de un PLC	3
1.1.4.1.- Estructura semimodular	3
1.1.4.2.- Estructura modular	3
1.1.5.- Estructura Interna	4
1.1.5.1.- El CPU	4
1.1.5.2.- Funciones básicas de la CPU	5
1.1.5.3.- Entradas y Salidas	6
1.1.5.4.- Fuente de Alimentación	9
1.1.5.5.- Interfaces	10
1.1.5.6.- Memorias	11
1.1.5.7.- Memoria interna	12

1.1.5.8.-Memoria de programa	15
1.2.- Ventajas que nos brinda la automatización en maquinaria antigua	15
1.2.1.- Parte de Mando	15
1.2.1.2.-Tecnologías cableadas	16
1.2.1.3.-Tecnologías programadas	16
1.2.2.- Parte Operativa	16
1.2.2.1.- Detectores y Captadores	17
1.2.2.2.- Accionadores.	17
1.2.2.3.- Preaccionadores	18
1.2.3.- Campos de aplicación	18
1.2.4.- Ventajas e inconvenientes	19
1.2.4.1.- Ventajas	19
1.2.4.2.- Desventajas	20
II.- CONDICIONES ACTUALES DEL SISTEMA DE CONTROL	21
2.1.- Diagnostico de los sistemas de la máquina	21
2.1.1.- Sistema Hidráulico y Mecánico	21
2.1.2.- Sistema de Refrigeración	21
2.1.3.-Sistema Eléctrico	21
2.2.- Elementos que lo conforman	22
2.2.1.-Contactores	22
2.2.2.-Temporizados	23
2.2.3.-Elementos de control de temperatura	24
2.2.4.-Fines de carrera	24
2.3.- Daños Del sistema Eléctrico	25

III.- DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS	26
3.1.- Selección del PLC	26
3.1.1.- Comparación entre las dos primeras opciones	27
3.1.2.- Comparación entre las dos segundas opciones	29
3.2.- Programación del sistema de control eléctrico	30
IV.- CONDICIONES PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA A FUTURO	79
4.1.- Estudio costo beneficio	79
4.2.- Verificación del correcto funcionamiento de las partes mecánicas de la maquinaria	81
4.3.-Determinar las pruebas a realizarse	82
4.3.1.- Simulación de la inyección	82
4.3.2.- Simulación de la mesa	88
4.3.3.- Simulación del la prensa	95
4.4.- Mantenimiento de la maquina	107
4.4.1.- Matenimeinto Mensual	107
4.4.2.- Mantenimiento Semestral	107
4.4.3.- Mantenimiento Anual	108
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
5.1.- Conclusiones	109
5.2.- Recomendaciones	110
ANEXOS	111

I.- INTRODUCCION GENERAL

1.1-Conceptos Básicos

1.1.1.-El PLC.- Un autómata programable industrial (API) o Programmable logic controller (PLC), es un equipo electrónico, programable en lenguaje no informático, diseñado para controlar en tiempo real y en ambiente de tipo industrial, procesos secuenciales. Un PLC trabaja en base a la información recibida por los captadores y el programa lógico interno, actuando sobre los accionadores de la instalación.

1.1.2.-Funciones básicas de un PLC.-

1.1.2.1.-Detección.- Lectura de la señal de los captadores distribuidos por el sistema de fabricación.

1.1.2.2.-Mando.- Elaborar y enviar las acciones al sistema mediante los accionadores y preaccionadores.

1.1.2.3.-Dialogo hombre maquina.- Mantener un diálogo con los operarios de producción, obedeciendo sus consignas e informando del estado del proceso.

1.1.2.4.-Programación.- Para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación del autómata. El dialogo de programación debe permitir modificar el programa incluso con el autómata controlando la maquina.

1.1.3.- Nuevas Funciones.-

1.1.3.1.-Redes de comunicación.- Permiten establecer comunicación con otras partes de control. Las redes

industriales permiten la comunicación y el intercambio de datos entre autómatas a tiempo real. En unos cuantos milisegundos pueden enviarse telegramas e intercambiar tablas de memoria compartida.

1.1.3.2.-Sistemas de supervisión.- También los autómatas permiten comunicarse con ordenadores provistos de programas de supervisión industrial. Esta comunicación se realiza por una red industrial o por medio de una simple conexión por el puerto serie del ordenador.

1.1.3.3.-Control de procesos continuos.- Además de dedicarse al control de sistemas de eventos discretos los autómatas llevan incorporadas funciones que permiten el control de procesos continuos. Disponen de módulos de entrada y salida analógicas y la posibilidad de ejecutar reguladores PID que están programados en el autómata.

1.1.3.4.-Entradas- Salidas distribuidas.- Los módulos de entrada salida no tienen porqué estar en el armario del autómata. Pueden estar distribuidos por la instalación, se comunican con la unidad central del autómata mediante un cable de red.

1.1.3.5.-Buses de campo.- Mediante un solo cable de comunicación se pueden conectar al bus captadores y accionadores, reemplazando al cableado tradicional. El autómata consulta cíclicamente el estado de los captadores y actualiza el estado de los accionadores.

1.1.4.-Estructura Externa de un PLC.- El término estructura externa o configuración externa de un autómata programable industrial se refiere al aspecto físico exterior del mismo, bloques o elementos en que está dividido.

Actualmente son tres las estructuras más significativas que existen en el mercado:

- Estructura compacta.
- Estructura semimodular. (Estructura Americana)
- Estructura modular. (Estructura Europea)
- Estructura compacta

Este tipo de autómatas se distingue por presentar en un solo bloque todos sus elementos, esto es, fuente de alimentación, CPU, memorias, entradas/salidas, etc..

Son los autómatas de gama baja o nanoautómatas los que suelen tener una estructura compacta. Su potencia de proceso suele ser muy limitada dedicándose a controlar máquinas muy pequeñas o cuadros de mando.

1.1.4.1.-Estructura semimodular.- Se caracteriza por separar las E/S del resto del autómata, de tal forma que en un bloque compacto están reunidas las CPU, memoria de usuario o de programa y fuente de alimentación y separadamente las unidades de E/S .

Son los autómatas de gama media los que suelen tener una estructura semimodular (Americana).

1.1.4.2.-Estructura modular.- Su característica principal es la de que existe un módulo para cada uno de los diferentes elementos que componen el autómata como puede ser una

fuente de alimentación, CPU, E/S, etc. La sujeción de los mismos se hace por carril DIN, placa perforada o sobre RACK, en donde va alojado el BUS externo de unión de los distintos módulos que lo componen.

Son los autómatas de gama alta los que suelen tener una estructura modular, que permiten una gran flexibilidad en su constitución.

1.1.5.-Estructura Interna .- En este apartado vamos a estudiar la estructura interna de cada uno de los diferentes elementos que componen el autómata, las funciones y funcionamiento de cada una de ellas.

El autómata está constituido por diferentes elementos, pero tres son los básicos:

- CPU
- Entradas
- Salidas

Con las partes mencionadas podemos decir que tenemos un autómata pero para que sea operativo son necesarios otros elementos tales como:

- Fuente de alimentación
- Interfaces
- La unidad o consola de programación
- Los dispositivos periféricos

1.1.5.1.-El CPU.- La CPU(Central Processing Unit) es la parte inteligente del sistema. Interpreta las instrucciones del programa de usuario y consulta el estado de las entradas.

Dependiendo de dichos estados y del programa, ordena la activación de las salidas deseadas.

La CPU está constituida por los siguientes elementos:

- Procesador
- Memoria monitor del sistema
- Circuitos auxiliares

Procesador.- Está constituido por el microprocesador, el reloj(generator de onda cuadrada) y algún chip auxiliar.

El microprocesador es un circuito integrado (chip), que realiza una gran cantidad de operaciones, que podemos agrupar en:

- Operaciones de tipo lógico.
- Operaciones de tipo aritmético.
- Operaciones de control de la transferencia de la información dentro del autómata.

Memoria monitor del sistema.- Es una memoria de tipo ROM, y además del sistema operativo del autómata contiene las siguientes rutinas, incluidas por el fabricante.

- Inicialización tras puesta en tensión o reset.
- Rutinas de test y de respuesta a error de funcionamiento.
- Intercambio de información con unidades exteriores.
- Lectura y escritura en las interfaces de E/S.

1.1.5.2.-Funciones básicas de la CPU .-En la memoria ROM del sistema, el fabricante ha grabado una serie de programas ejecutivos, software del sistema y es a estos programas a los que accederá el μp para realizar las funciones.

El software del sistema de cualquier autómata consta de una serie de funciones básicas que realiza en determinados tiempos de cada ciclo.

En general cada autómata contiene y realiza las siguientes funciones :

- Vigilar que el tiempo de ejecución del programa de usuario no exceda de un determinado tiempo máximo. A esta función se le denomina Watchdog.
- Ejecutar el programa usuario.
- Crear una imagen de las entradas, ya que el programa de usuario no debe acceder directamente a dichas entradas.
- Renovar el estado de las salidas en función de la imagen de las mismas, obtenida al final del ciclo de ejecución del programa usuario.
- Chequeo del sistema.

1.1.5.3.-Entradas y Salidas.- La sección de entradas mediante el interfaz, adapta y codifica de forma comprensible para la CPU las señales procedentes de los dispositivos de entrada o captadores. Hay dos tipos de entradas:

- Entradas digitales
- Entradas analógicas

La sección de salida también mediante interfaz trabaja de forma inversa a las entradas, es decir, decodifica las señales procedentes de la CPU, y las amplifica y manda con ellas los dispositivos de salida o actuadores como lámparas, relés... aquí también existen unos interfaces de adaptación a las salidas de protección de circuitos internos.

Hay dos tipos de salidas:

- Salidas digitales
- Salidas analógicas

Entradas digitales.- Los módulos de entrada digitales permiten conectar al autómata captadores de tipo todo o nada como finales de carrera pulsadores.

Los módulos de entrada digitales trabajan con señales de tensión, por ejemplo cuando por una vía llegan 24 voltios se interpreta como un "1" y cuando llegan cero voltios se interpreta como un "0".

El proceso de adquisición de la señal digital consta de varias etapas.

- Protección contra sobretensiones
- Filtrado
- Puesta en forma de la onda
- Aislamiento galvánico o por optoacoplador.

Entradas analógicas.- Los módulos de entrada analógicas permiten que los autómatas programables trabajen con accionadores de mando analógico y lean señales de tipo analógico como pueden ser la temperatura, la presión o el caudal.

Los módulos de entradas analógicas convierten una magnitud analógica en un número que se deposita en una variable interna del autómata. Lo que realiza es una conversión A/D, puesto que el autómata solo trabaja con señales digitales. Esta conversión se realiza con una precisión o resolución determinada (número de bits) y cada cierto intervalo de tiempo (periodo muestreo).

Los módulos de entrada analógica pueden leer tensión o intensidad.

El proceso de adquisición de la señal analógica consta de varias etapas:

- Filtrado
- Conversión A/D
- Memoria interna

Salidas digitales.- Un módulo de salida digital permite al autómata programable actuar sobre los preaccionadores y accionadores que admitan ordenes de tipo todo o nada.

El valor binario de las salidas digitales se convierte en la apertura o cierre de un relé interno del autómata en el caso de módulos de salidas a relé.

En los módulos estáticos (bornero), los elementos que conmutan son los componentes electrónicos como transistores o triacs, y en los módulos electromecánicos son contactos de relés internos al módulo.

Los módulos de salidas estáticos al suministrar tensión, solo pueden actuar sobre elementos que trabajan todos a la misma tensión, en cambio los módulos de salida electromecánicos, al ser libres de tensión, pueden actuar sobre elementos que trabajen a tensiones distintas.

El proceso de envío de la señal digital consta de varias etapas:

- Puesta en forma
- Aislamiento
- Circuito de mando (relé interno)
- Protección electrónica
- Tratamiento cortocircuitos

Salidas analógicas.- Los módulos de salida analógica permiten que el valor de una variable numérica interna del autómata se convierta en tensión o intensidad.

Lo que realiza es una conversión D/A, puesto que el autómata solo trabaja con señales digitales. Esta conversión se realiza con

una precisión o resolución determinada (numero de bits) y cada cierto intervalo de tiempo (periodo muestreo).

Esta tensión o intensidad puede servir de referencia de mando para actuadores que admitan mando analógico como pueden ser los variadores de velocidad, las etapas de los tiristores de los hornos, reguladores de temperatura... permitiendo al autómeta realiza funciones de regulación y control de procesos continuos.

El proceso de envío de la señal analógica consta de varias etapas:

- Aislamiento galvánico
- Conversión D/A
- Circuitos de amplificación y adaptación
- Protección electrónica de la salida

Como hemos visto las señales analógicas sufren un gran proceso de adaptación tanto en los módulos de entrada como en los módulos de salida. Las funciones de conversión A/D y D/A que realiza son esenciales. Por ello los módulos de E/S analógicos se les considera módulos de E/S especiales.

1.1.5.4.-Fuente de Alimentación.-La fuente de alimentación proporciona las tensiones necesarias para el funcionamiento de los distintos circuitos del sistema.

La alimentación a la CPU puede ser de continua a 24 Vcc, tensión muy frecuente en cuadros de distribución, o en alterna a 110/220 Vca. En cualquier caso es la propia CPU la que alimenta las interfaces conectadas a través del bus interno.

La alimentación a los circuitos E/S puede realizarse, según tipos, en alterna a 48/110/220 Vca o en continua a 12/24/48 Vcc.

La fuente de alimentación del autómeta puede incorporar una batería tampón, que se utiliza para el mantenimiento de algunas posiciones internas y del programa usuario en memoria RAM, cuando falla la alimentación o se apaga el autómeta.

1.1.5.5.-Interfaces.-En el control de un proceso automatizado, es imprescindible un dialogo entre operador-máquina junto con una comunicación entre la máquina y el autómeta, estas comunicaciones se establecerán por medio del conjunto de entradas y salidas del citado elemento.

Los autómetas son capaces de manejar tensiones y corrientes de nivel industrial, gracias a que disponen un bloque de circuitos de interfaz de E/S muy potente, que les permite conectarse directamente con los sensores y accionamientos del proceso.

De entre todos los tipos de interfaces que existen, las interfaces especificas permiten la conexión con elementos muy concretos del proceso de automatización. Se pueden distinguir entre ellas tres grupos bien diferenciados:

- Entradas / salidas especiales.
- Entradas / salidas inteligentes.
- Procesadores periféricos inteligentes.

Las interfaces especiales del primer grupo se caracterizan por no influir en las variables de estado del proceso de automatización. Únicamente se encargan de adecuar las E/S, para que puedan ser inteligibles por la CPU, si son entradas, o para que puedan

ser interpretadas correctamente por actuadores (motores, cilindros, etc.), en el caso de las salidas.

Las del segundo grupo admiten múltiples modos de configuración, por medio de unas combinaciones binarias situadas en la misma tarjeta. De esta forma se descarga de trabajo a la unidad central, con las ventajas que conlleva.

1.1.5.6.-Memorias.-La memoria es el almacén donde el autómata guarda todo cuanto necesita para ejecutar la tarea de control.

Datos del proceso:

- Señales de planta, entradas y salidas.
- Variables internas, de bit y de palabra.
- Datos alfanuméricos y constantes.

Datos de control:

- Instrucciones de usuario (programa)
- Configuración del autómata (modo de funcionamiento, número de e/s conectadas, ...)

Existen varios tipos de memorias:

- RAM. Memoria de lectura y escritura.
- ROM. Memoria de solo lectura, no reprogramable.
- EPRON. Memoria de solo lectura, reprogramables con borrado por ultravioletas.
- EEPRON. Memoria de solo lectura, alterables por medios eléctricos.

La memoria RAM se utiliza principalmente como memoria interna, y únicamente como memoria de programa en el caso de que pueda asegurarse el mantenimiento de los datos con una batería exterior.

La memoria ROM se utiliza para almacenar el programa monitor del sistema como hemos visto en el apartado dedicado a la CPU.

Las memorias EPROM se utilizan para almacenar el programa de usuario, una vez que ha sido convenientemente depurada.

Las memorias EEPROM se emplean principalmente para almacenar programas, aunque en la actualidad es cada vez más frecuente el uso de combinaciones RAM + EEPROM, utilizando estas últimas como memorias de seguridad que salvan el contenido de las RAM. Una vez reanudada la alimentación, el contenido de la EEPROM se vuelca sobre la RAM. Las soluciones de este tipo están sustituyendo a las clásicas RAM + batería puesto que presentan muchos menos problemas.

1.1.5.7.-Memoria interna.- En un autómata programable, la memoria interna es aquella que almacena el estado de las variables que maneja el autómata: entradas, salidas, contadores, relés internos, señales de estado, etc. Esta memoria interna se encuentra dividida en varias áreas, cada una de ellas con un cometido y características distintas.

La clasificación de la memoria interna no se realiza atendiendo a sus características de lectura y escritura, sino por el tipo de variables que almacena y el número de bits que ocupa la variable. Así, la memoria interna del autómata queda clasificada en las siguientes áreas.

Área de imágenes de entradas/salidas y Área interna (IR).

En esta área de memoria se encuentran:

- Los canales (registros) asociados a los terminales externos (entradas y salidas).
- Los relés (bit) internos (no correspondidos con el terminal externo), gestionados como relés de E/S.
- Los relés E/S no usados pueden usarse como IR.
- No retienen estado frente a la falta de alimentación o cambio de modo de operación.

Área especial (SR).

Son relés de señalización de funciones particulares como:

- Servicio (siempre ON, OFF)
- Diagnósis (señalización o anomalías)
- Temporizaciones (relojes a varias frecuencias)
- Cálculo
- Comunicaciones
- Accesible en forma de bit o de canal.
- No conservan su estado en caso de fallo de alimentación o cambio de modo.

Área auxiliar (AR).

Contienen bits de control e información de recursos de PLC como: Puerto RS232C, puertos periféricos, casetes de memoria...

Se dividen en dos bloques:

Señalización: Errores de configuración, datos del sistema.

Memorización y gestión de datos

- Es un área de retención.
- Accesible en forma de bit o de canal.
- No conservan su estado en caso de fallo de alimentación o cambio de modo.

Área de enlace (LR).

- Se utilizan para el intercambio de datos entre dos PLC's unidos en forma PC Link(1:1).
- Dedicados al intercambio de información entre PLC's.
- Si no se utilizan como LR pueden usarse como IR.
- Accesible en forma de bit o canal.
- No conservan su estado en caso de fallo de alimentación o cambio de modo.

Área de retención (HR).

- Mantienen su estado ante fallos de alimentación o cambio de modo de PLC.
- Son gestionados como los IR y direccionables como bit o como canal.

Área de temporizadores y contadores (TIM/CNT).

- Es el área de memoria que simula el funcionamiento de estos dispositivos.
- Son usados por el PLC para programar retardos y contajes.

Área de datos (DM).

- Se trata de memoria de 16 bits (palabra).
- Utilizable para gestión de valores numéricos.
- Mantiene su estado ante cambios de modos de trabajo o fallo de alimentación.
- Direccionables como Canal(palabra).
- Esta área suele contener los parámetros de configuración del PLC(setup).

Las variables contenidas en la memoria interna, pueden ser consultadas y modificadas continuamente por el programa, cualquier número de veces. Esta actualización continua de los datos obliga a construir la memoria con dispositivos RAM.

1.1.5.8.- Memoria de programa.- La memoria de programa, normalmente externa y enchufable a la CPU mediante casete de memoria, almacena el programa escrito por el usuario para su aplicación.

Cada instrucción del usuario ocupa un paso o dirección del programa.

Las memorias de programa o memorias de usuario son siempre de tipo permanente RAM + batería o EPROM/EEPROM . Por lo general la mayoría de los fabricantes de autómatas ofrecen la posibilidad de utilizar memorias RAM con batería para la fase de desarrollo y depuración de los programas, y de pasar estos a memorias no volátiles EPROM o EEPROM una vez finalizada esta fase.

La ejecución del programa en el módulo es siempre prioritaria, de forma que si se da tensión al autómata con un módulo conectado, la CPU ejecuta su programa y no el contenido en memoria RAM interna.

1.2.- Ventajas que nos brinda la automatización en maquinaria antigua

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

1.2.1.-Parte de Mando.- La Parte de Mando suele ser un autómata programable (tecnología programada), aunque hasta hace bien poco se utilizaban relés electromagnéticos, tarjetas electrónicas o módulos lógicos neumáticos (tecnología cableada) . En un sistema de fabricación

automatizado el autómeta programable esta en el centro del sistema. Este debe ser capaz de comunicarse con todos los constituyentes de sistema automatizado.

1.2.1.2.-Tecnologías cableadas .-Con este tipo de tecnología, el automatismo se realiza interconectando los distintos elementos que lo integran. Su funcionamiento es establecido por los elementos que lo componen y por la forma de conectarlos. Esta fue la primera solución que se utilizo para crear autómatas industriales, pero presenta varios inconvenientes.

Los dispositivos que se utilizan en las tecnologías cableadas para la realización del automatismo son:

- Reles electromagnéticos.
- Módulos lógicos neumáticos.
- Tarjetas electrónicas.

1.2.1.3.-Tecnologías programadas.-Los avances en el campo de los microprocesadores de los últimos años han favorecido la generalización de las tecnologías programadas. En la realización de automatismos. Los equipos realizados para este fin son:

- Los ordenadores.
- Los autómatas programables.

1.2.2.- Parte Operativa.- La Parte Operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los accionadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores .y los captadores como fotodiodos, finales de carrera .

1.2.2.1.-Detectores y Captadores.-Como las personas necesitan de los sentidos para percibir, lo que ocurre en su entorno, los sistemas automatizados precisan de los transductores para adquirir información de:

- La variación de ciertas magnitudes físicas del sistema.
- El estado físico de sus componentes
- Los dispositivos encargados de convertir las magnitudes físicas en magnitudes eléctricas se denominan transductores.

Los transductores se pueden clasificar en función del tipo de señal que transmiten en:

Transductores todo o nada: Suministran una señal binaria claramente diferenciados. Los finales de carrera son transductores de este tipo.

Transductores numéricos: Transmiten valores numéricos en forma de combinaciones binarias. Los encoders son transductores de este tipo.

Transductores analógicos: Suministran una señal continua que es fiel reflejo de la variación de la magnitud física medida.

Algunos de los transductores más utilizados son: Final de carrera, fotocélulas, pulsadores, encoders, etc.

1.2.2.2.-Accionadores.-El accionador es el elemento final de control que, en respuesta a la señal de mando que recibe, actúa sobre la variable o elemento final del proceso.

Un accionador transforma la energía de salida del automatismo en otra útil para el entorno industrial de trabajo.

Los accionadores pueden ser clasificados en eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Los accionadores más utilizados en la industria son: Cilindros, motores de corriente alterna, motores de corriente continua, etc.

Los accionadores son gobernados por la parte de mando, sin embargo, pueden estar bajo el control directo de la misma o bien requerir algún preaccionamiento para amplificar la señal de mando. Esta preamplificación se traduce en establecer o interrumpir la circulación de energía desde la fuente al accionador.

1.2.2.3.-Preaccionadores.-Los preaccionadores disponen de:

Parte de mando o de control que se encarga de conmutar la conexión eléctrica, hidráulica o neumática entre los cables o conductores del circuito de potencia.

1.2.3.- Campos de aplicación.-El PLC por sus especiales características de diseño tiene un campo de aplicación muy extenso. La constante evolución del hardware y software amplía constantemente este campo para poder satisfacer las necesidades que se detectan en el espectro de sus posibilidades reales.

Su utilización se da fundamentalmente en aquellas instalaciones en donde es necesario un proceso de maniobra, control, señalización, etc. , por tanto, su aplicación abarca desde procesos de fabricación industriales de cualquier tipo a transformaciones industriales, control de instalaciones, etc.

Sus reducidas dimensiones, la extremada facilidad de su montaje, la posibilidad de almacenar los programas para su posterior y rápida utilización, la modificación o alteración de los mismos, etc., hace que su eficacia se aprecie fundamentalmente en procesos en que se producen necesidades tales como:

- Espacio reducido
- Procesos de producción periódicamente cambiantes
- Procesos secuenciales
- Maquinaria de procesos variables
- Instalaciones de procesos complejos y amplios
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso

Ejemplos de aplicaciones generales:

- Maniobra de máquinas
- Maquinaria industrial de plástico
- Máquinas transfer
- Maquinaria de embalajes
- Maniobra de instalaciones:
- Instalación de aire acondicionado, calefacción...
- Instalaciones de seguridad
- Señalización y control:
- Chequeo de programas
- Señalización del estado de procesos

1.2.4.- Ventajas e inconvenientes.-No todos los autómatas ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, ello es debido, principalmente, a la variedad de modelos existentes en el mercado y las innovaciones técnicas que surgen constantemente. Tales consideraciones me obligan a referirme a las ventajas que proporciona un autómata de tipo medio.

1.2.4.1.-Ventajas.-Menor tiempo empleado en la elaboración de proyectos debido a que:

- No es necesario dibujar el esquema de contactos

- No es necesario simplificar las ecuaciones lógicas, ya que, por lo general la capacidad de almacenamiento del módulo de memoria es lo suficientemente grande.
- La lista de materiales queda sensiblemente reducida, y al elaborar el presupuesto correspondiente eliminaremos parte del problema que supone el contar con diferentes proveedores, distintos plazos de entrega.
- Posibilidad de introducir modificaciones sin cambiar el cableado ni añadir aparatos.
- Mínimo espacio de ocupación.
- Menor coste de mano de obra de la instalación.
- Economía de mantenimiento. Además de aumentar la fiabilidad del sistema, al eliminar contactos móviles, los mismos autómatas pueden indicar y detectar averías.
- Posibilidad de gobernar varias máquinas con un mismo autómata.
- Menor tiempo para la puesta en funcionamiento del proceso al quedar reducido el tiempo cableado.
- Si por alguna razón la máquina queda fuera de servicio, el autómata sigue siendo útil para otra máquina o sistema de producción.

1.2.4.2.-Desventajas.- Como desventajas podríamos hablar, en primer lugar, de que hace falta un programador, lo que obliga a adiestrar a uno de los técnicos en tal sentido, pero hoy en día ese inconveniente está solucionado porque las universidades ya se encargan de dicho adiestramiento.

II.- CONDICIONES ACTUALES DEL SISTEMA DE CONTROL

2.1.- Diagnostico de los sistemas de la máquina

2.1.1.-Sistema Hidráulico y Mecánico.- Tanto el sistema hidráulico como el mecánico de la maquina se encuentran en un buen estado y están funcionando de una manera correcta por lo cual no necesita cambios ni reparaciones

2.1.2.- Sistema de Refrigeración.- El sistema de refrigeración trabaja con una presión continua 30-60 psi, llegando así el material a trabajar a un rango de temperatura máxima entre 100° C y 130 ° C dependiendo del material que se esta utilizando en la maquina la temperatura de refrigeración varia entre 12 y 18 ° C; esta variación de temperatura se da por las propiedades mismas del material ya que unos necesitan ser refrigerados a una temperatura mas alta y para otros tipos no es tan necesario tener un rango tan alto de refrigeración por las propiedades mismas que el material presenta.

Las partes que necesitan refrigeración e al maquina son básicamente 5:

- La punta y la tamiza del inyector
- Intercambiador de calor
- Columnas de la prensa delanteras
- Columnas de la prensa trasera.
- Tornillo de carga de material.

2.1.3.-Sistema Eléctrico.- El sistema de control eléctrico que actualmente esta instalado en el accionamiento de la máquina y de sus partes hidráulicas o mecánicas de la máquina es un sistema completamente desactualizado el cual puede presentar varios problemas como es el

daño de los contactos de un rele, el daño de un rele, etc. Estos daños pueden afectar a la producción ya que la máquina se pararía y dejaría de funcionar lo cual no permitiría que esta siga produciendo puesto que el circuito de control se abriría y no puede seguir activando los dispositivos que la máquina necesitaría para su correcto funcionamiento.

El circuito de control eléctrico de la máquina posee 27 reles, 7 temporizados para poder accionar las diferentes partes de las maquinas, la máquina puede ser accionada ya sea manual o automáticamente y para realizar este acción necesita un numero de reles auxiliares de los cuales solo se ocupan algunos contactos y no se da la utilización necesaria a los demás contactos.

2.2.- Elementos que lo conforman

2.2.1.-Contactores:

Contactor Nº	Voltaje de la Bobina	Voltaje de los Contactos	Contactos que se utilizan	Numero de contactores
1	220	110	8	1
2	220	110	2	1
3	220	110	4	1
4	220	110	2	1
5	220	110	7	1
6	220	110	3	1
7	220	110	2	1
8	220	110	2	1
9	220	110	5	1
10	220	110	17	2
11	220	110	11	2
12	220	110	4	1
13	220	110	4	1
14	220	110	3	1

15	220	110	2	1
16	220	110	2	1
17	220	110	4	1
18	220	110	2	1
19	220	110	2	1
20	220	110	4	1
21	220	110	4	1
22	220	110	2	1
23	220	110	4	1
24	220	110	1	1
25	220	110	11	2
26	220	110	1	1
27	220	110	2	1

2.2.2.-Temporizados

Temporizado Nº	Voltaje de la Bobina	Voltaje de los Contactos	Contactos que se utilizan	Tipo
1	220	110	2	On delay
2	220	110	2	On delay
3	220	110	2	On delay
4	220	110	2	On delay
5	220	110	1	On delay
6	220	110	1	On delay
7	220	110	1	On delay
8	220	110	1	Neumático
9	220	110	1	Neumático
10	220	110	1	Neumático
11	220	110	1	Neumático
12	220	110	1	Neumático
13	220	110	1	Neumático

2.2.3.-Elementos de control de temperatura

Elemento	Tipo
Control de variación de temperatura	Termorregulador
Censor de temperatura	Termocupla (j)
Calentamiento del aceite Térmico	Resistencias

2.2.4.- Fines de carrera

Fines de carrera N°	Voltaje de la Bobina	Voltaje de los Contactos	Tipo de contactos	Tipo
1	220	110	Nc	PNP
2	220	110	Nc	PNP
3	220	110	Nc	PNP
4	220	110	Na	PNP
5	220	110	Nc	PNP
6	220	110	Nc	PNP
7	220	110	Na	PNP
8	220	110	Na	PNP
9	220	110	Na Nc	PNP
10	220	110	Na	PNP
11	220	110	Na	PNP
12	220	110	Nc	PNP
13	220	110	Nc	PNP
14	220	110	Na	PNP
15	220	110	Nc	PNP
16	220	110	Nc	PNP
17	220	110	Na	PNP
18	220	110	Nc	PNP

19	220	110	Na	PNP
20	220	110	Nc	PNP
21	220	110	Nc	PNP
22	220	110	Na	PNP

2.3.- Daños Del sistema Eléctrico

Fecha	Actividad	Tipo
29 de Mayo del 2004	Repara elementos electrónicos	Fines de carrera
13 de Mayo del 2004	Repara elementos electrónicos	Contactores
30 de Abril del 2004	Repara elementos electrónicos	Electroválvulas de Bomba de aceite y agua
30 de Abril del 2004	Repara elementos electrónicos	Tarjeta de mandos electrónicos
30 de Abril del 2004	Repara elementos electrónicos	Resistencias eléctricas
30 de Abril del 2004	Repara elementos electrónicos	Fines de carrera
15 de Abril del 2004	Repara elementos electrónicos	Fines de carrera

Actualmente la maquina se encuentra fuera de servicio la empresa no la utiliza para la producción de suelas ya que esta máquina presenta diversos daños en lo que son tanto el sistema de refrigeración como en el sistema eléctrico

III.- DISEÑO Y SELECCIÓN DE ELEMENTOS

3.2.- Selección del PLC.- Por propuesta de la empresa ya que ellos están estandarizando todos sus sistemas de control eléctrico y mando eléctrico con una sola casa de productos nos hemos visto obligados a elegir entre algunas opciones de sistemas de control de mando y del PLC entre la marca multinacional que es SIEMENS.

Entre las opciones de PLC tenemos:

PRIMERA OPCION						
ELEMENTOS	MODELO	NUMERO	CODIGO	PRECIO C/U US-\$	PRECIO TOTAL US-\$	OBSERVACIONES
PLC	SIMATIC S7-200 CPU 226 DC/DC/DC	1	17251	380	380	14 ENTRADAS 10 SALIDAS
TARGETAS DE ENTRADAS Y SALIDAS	16 X 24 VDC digitales	4	17259	340	1360	
	4 +/- 10 Vdc	3	17265	220	660	
FUENTES DE ALIMENTACIÓN	SITOP	1	18481	280	280	ENTRADA 120/230-500VAC SALIDA 24VDC 10A
PANEL OPERADOR	OP7/DP PARA S7	1	19676	780	780	
SENSORES	INDUCTIVOS	18	24540	54	972	DISTANCIA DE REACCION 5mm ROSCA M18 20-265 VAC + 20-320VDC 300mA
RELES		31	LZX:PT570024	6.2	192.2	CONTACTOS HASTA 250 VAC 6A
ELEMENTOS DE CONEXIÓN					200	CABLE, BORNERAS, ETC
			TOTAL		4924.2	

SEGUNDA OPCION

ELEMENTOS	MODELO	NUMERO	CODIGO	PRECIO C/U US-\$	PRECIO TOTAL US-\$	OBSERVACIONES
PLC	SIMATIC S7-200 CPU 226 DC/DC/DC	1	17251	380	380	14 ENTRADAS 10 SALIDAS
TARGETAS DE ENTRADAS Y SALIDAS	16 X 24 VDC	3	17259	340	1020	
TARGETAS DE ENTRADAS	8 X 24 VDC	1	17256	100	100	
TARGETAS DIGITALES	4 +/- 10 Vdc	4	17265	220	880	
FUENTES DE ALIMENTACIÓN	SITOP	1	18481	280	280	ENTRDA 120/230- 500VAC
PANEL OPERADOR	OP7/DP PARA S7	1	19676	780	780	SALIDA 24VDC 10A
SENSORES	INDUCTIVOS	18	24540	54	972	DISTANCIA DE REACCION 5mm ROSCA M-18 20-265 VAC + 20 320VDC
RELES		22	LZX:PT570024	6,2	136,4	CONTACTOS HASTA 250 VAC 6A
ELEMENTOS DE CONEXIÓN					200	CABLE BORNERAS, ETC
				TOTAL	3868,4	

3.1.1.-Comparación entre las dos primeras opciones.- La comparación que nosotros podemos citar entre las dos primeras opciones es que la primera opción requiere cuatro módulos de 16 entradas y salidas y la segunda opción necesita un modulo de 8 entradas y tres de 16 entradas y salidas; la primera opción es mas conveniente ya que esta permite la ampliación a futuro del programa y de las necesidades de la máquina ya que quedarían libres 8 entradas y 27 salidas y podríamos tener un reemplazo de laguna salida defectuosa del PLC para así cambiarla inmediatamente sin la necesidad de comprar otro módulo o tener problemas de producción ya que con la segunda opción tendríamos ya el numero de entradas y si alguna de esta

defectuosa tendríamos que para la maquina y esperar a arreglarla o que haya un repuesto y sería un gasto adicional al proyecto.

TERCERA OPCION

ELEMENTOS	MODELO	NUMERO	CODIGO	PRECIO C/U US-\$	PRECIO TOTAL US-\$	OBSERVACIONES
PLC	SIMATIC S7-200 CPU 224 DC/DC/DC	1	17251	380	380	14 ENTRADAS 10 SALIDAS
	16 X 24 VDC digitales	4	17259	340	1360	
TARGETAS DE ENTRADAS Y SALIDAS	4 +/- 10 Vdc	4	17265	220	880	
FUENTEN DE ALIMENTACION	SITOP	1	18481	280	280	ENTRDA. 120/230-500VAC SALIDA 24VDC 10A
PANEL OPERADOR	OP7/DP PARA S7	1	19676	780	780	
RELES		31	LZX:PT5/0024	6.2	192.2	CONTACTOS HASTA 250 VAC 6A
ELEMENTOS DE CONEXIÓN					200	CABLE, BORNERAS, ETC
			TOTAL		4072.2	

CUARTA OPCION

ELEMENTOS	MODELO	NUMERO	CODIGO	PRECIO C/U US-\$	PRECIO TOTAL US-\$	OBSERVACIONES
PLC	SIMATIC S7-200 CPU 224 DC/DC/DC	1	17251	380	380	14 ENTRADAS 10 SALIDAS
	16 X 24 VDC	3	17259	340	1020	
TARGETAS DE ENTRADAS	8 X 24 VDC	1	17256	100	100	
TARGETAS DIGITALES	4 +/- 10 Vdc	4	17265	220	880	
FUENTEN DE ALIMENTACION	SITOP	1	18481	280	280	ENTRDA. 120/230-500VAC SALIDA 24VDC 10A
PANEL OPERADOR	OP7/DP PARA S7	1	19676	780	780	
RELES		22	LZX:PT5/0024	6.2	136.4	CONTACTOS HASTA 250 VAC 6A
ELEMENTOS DE CONEXIÓN					200	CABLE, BORNERAS, ETC
			TOTAL		3776.4	

3.1.2.-Comparación entre las dos segundas opciones.- La comparación que nosotros podemos citar entre las dos segundas opciones es que la primera opción requiere cuatro módulos de 16 entradas y salidas y la segunda opción necesita un módulo de 8 entradas y tres de 16 entradas y salidas; la primera opción es mas conveniente ya que esta permite la ampliación a futuro del programa y de las necesidades de la máquina ya que quedarían libres 8 entradas y 27 salidas y podríamos tener un reemplazo de laguna salida defectuosa del PLC para así cambiarla inmediatamente sin la necesidad de comprar otro módulo o tener problemas de producción ya que con la segunda opción tendríamos ya el numero de entradas y si alguna de esta defectuosa tendríamos que para la maquina y esperar a arreglarla o que haya un repuesto y sería un gasto adicional al proyecto. La diferencia entre las primeras opciones y las segundas es que las primeras tienen que invertir en nuevos componentes de control con nueva tecnología lo cual es beneficioso ya que esta tecnología nos permite un mejor control y acondicionamiento de señal. Los sensores mencionados en las dos primeras opciones son sensores inductivos los cuales nos permiten un mejor control por que son sensores de proximidad los que actualmente posee la maquinaria son sensores mecánicos que son fines de carrera los cuales pueden causar problemas por no ser tan confiables.

3.2.- Programación del sistema de control eléctrico.-

Nombre	Dirección	Comentario
NUMERO_DE_CORRECCION_tor	VW41	VARIABLE DE AJUSTE tor
NUMERO_DE_CORRECCION_iny	VW40	VARIABLE DE AJUSTE iny
NUMERO_DE_CORRECCION_4	VW39	VARIABLE DE AJUSTE 4
NUMERO_DE_CORRECCION_3	VW38	VARIABLE DE AJUSTE3
NUMERO_DE_CORRECCION_2	VW37	VARIABLE DE AJUSTE2
PRS1	VW36	VARIABLE PRESOSTATO 1
PRS2	VW35	VARIABLE PRESOSTATO 2
NUMERO_DE_CORRECCION_1	VW34	VARIABLE DE AJUSTE1
V_templ_plato_4	VW33	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL PLATO 4
V_templ_plato_3	VW32	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL PLATO 3
V_templ_plato_2	VW31	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL PLATO2
V_templ_plato_1	VW30	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL PLATO 1
V_tem_deposito_aceite_1	VW28	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 1
V_tem_deposito_aceite_2	VW26	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 2
V_tem_intecambiador	VW25	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL INTECAMBIADOR
V_tem_tornillo	VW24	VARIABLE DE TEMPERATURA DEL TORNILLO
V_tem_de_p_inyeccion	VW23	VARIABLE DE TEMPERATURA DE LA PUNTA DE INYECCION
RPN55	VW22	VARIABLE TEMPORIZADO 5
RPN77	VW21	VARIABLE TEMPORIZADO 7
RPN66	VW20	VARIABLE TEMPORIZADO 6
RPN44	VW19	VARIABLE TEMPORIZADO 4
RPN33	VW18	VARIABLE TEMPORIZADO 3
RPN22	VW17	VARIABLE TEMPORIZADO 2
RPN11	VW16	VARIABLE TEMPORIZADO 1
V_TIEMPO_ADICIONAL	VW15	VARIABLE TEMPORIZADOR ADICIONAL DE INYECCION
V_TIEMPO_ADICIONAL_1	VW14	VARIABLE TEMPORIZADOR ADICIONAL DE INYECCN UNO
V_TIEMPO_DE_CARGA1	VW13	VARIABLE TEMPORIZADOR DE CARGA UNO
V_TIEMPO_DE_CARGA	VW12	VARIABLE TEMPORIZADOR DE CARGA
V_TIEMPO_VULCA	VW11	VARIABLE TEMPORIZADOR DE VULCANIZADO
V_TIEMPO_VULCA1	VW10	VARIABLE TEMPORIZADOR DE VULCANIZADO UNO

Nombre	Dirección	Comentario
T_giromesaRes_tor	T121	Tiempo de control de temperatura tor
T_EngancheInset_tor	T122	Tiempo de control de temperatura tor
T_giromesaRes_iny	T120	Tiempo de control de temperatura iny
T_EngancheInset_iny	T119	Tiempo de control de temperatura iny
T_giromesaRes4	T118	Tiempo de control de temperatura plato 4
T_EngancheInset_P4	T117	Tiempo de control de temperatura plato 4
T_giromesaRes3	T116	Tiempo de control de temperatura plato 3
T_EngancheInset_P3	T115	Tiempo de control de temperatura plato 3
T_giromesaRes2	T114	Tiempo de control de temperatura plato 2
T_EngancheInset_P2	T113	Tiempo de control de temperatura plato 2
T_giromesaRes	T112	Tiempo de control de temperatura plato 1
T_EngancheInset_P1	T111	Tiempo de control de temperatura plato 1
TIEMPO_VULCA1	T14	TEMPORIZADOR DE VULCANIZADO UNO
TIEMPO_VULCA	T13	TEMPORIZADOR DE VULCANIZADO
TIEMPO_DE_CARGA1	T12	TEMPORIZADOR DE CARGA UNO
TIEMPO_DE_CARGA	T11	TEMPORIZADOR DE CARGA
TIEMPO_ADICIONAL	T10	TEMPORIZADOR ADICIONAL DE INYECCION
TIEMPO_ADICIONAL_1	T9	TEMPORIZADOR ADICIONAL DE INYECCION UNO
MOTOR_CARGA	T8	TEMPORIZADO DEL MOTOR DE CARGA
RPN7	T7	TEMPORIZADO 7
RPN6	T6	TEMPORIZADO 6
RPN5	T5	TEMPORIZADO 5
RPN4	T4	TEMPORIZADO 4
RPN3	T3	TEMPORIZADO 3
RPN2	T2	TEMPORIZADO 2
RPN1	T1	TEMPORIZADO 1
Salida_electro_refrige	Q4.7	Salida Electroválvula Refrigeración
Salida_calefaccion_tor	Q5.0	Salida de Calefacción del torillo
Salida_calefaccion_iny	Q4.6	Salida de Calefacción de inyección
Salida_calefaccion_4	Q4.5	Salida de Calefacción 4

Nombre	Dirección	Comentario
Salida_calefaccion_3	Q4.4	Salida de Calefaccion 3
Salida_calefaccion_2	Q4.3	Salida de Calefaccion 2
Salida_calefaccion_1	Q4.2	Salida de Calefaccion 1
MOTOR_DE_LA_BOMBA	Q4.1	ARRANQUE MOTOR DE LA BOMBA
MOTOR_DE_CARGA	Q4.0	ARRANQUE MOTOR DE CARGA
SUONEIRK	Q3.7	SALIDA A UNA ALARMA
LS	Q3.6	SALIDA LAMPARA
LA4	Q3.5	SALIDA LAMPARA
LA3	Q3.4	SALIDA LAMPARA
LA2	Q3.2	SALIDA LAMPARA
LA1	Q3.1	SALIDA LAMPARA
TEMPE3	Q3.0	SALIDA DE TEMPERATURA 1
TEMPE2	Q2.7	SALIDA DE TEMPERATURA 2
TEMPE1	Q2.6	SALIDA DE TEMPERATURA 3
S5	Q2.5	SOLENOIDE 5
S4	Q2.4	SOLENOIDE 4
LSP	Q2.2	SALIDA LAMPARA
LSL	Q2.1	SALIDA LAMPARA
LST	Q2.0	SALIDA LAMPARA
S14	Q1.7	SOLENOIDE 14
S10	Q1.6	SOLENOIDE 10
LSEI	Q1.5	SALIDA LAMPARA
S3	Q1.4	SOLENOIDE 3
S2	Q1.3	SOLENOIDE 2
S9	Q1.2	SOLENOIDE 9
S11	Q1.1	SOLENOIDE 11
S6	Q1.0	SOLENOIDE 6
S7	Q0.7	SOLENOIDE 7
S15	Q0.6	SOLENOIDE 15
S8	Q0.5	SOLENOIDE 8

Nombre	Dirección	Comentario
S13	Q0.3	SOLENOIDE 13
S12	Q0.2	SOLENOIDE 12
S1	Q0.1	SOLENOIDE 1
memoria_de_ayuda_1	M16.3	
memoria_de_ayuda_2	M16.2	
memoria_de_ayuda_3	M16.1	
R27	M16.0	MEMORIA DE R27
R26	M15.7	MEMORIA DE R26
Memoria_de_minima_tor	M14.4	Memoria de zona minima tornillo
Memoria_de_Zona_tor	M14.3	Memoria de zona tde tiempos tornillo
Memoria_de_minima_iny	M14.2	Memoria de zona minima inyeccion
Memoria_de_Zona_iny	M14.1	Memoria de zona tde tiempos inyeccion
Memoria_de_minima4	M14.0	Memoria de zona minima plato 4
Memoria_de_Zona4	M13.7	Memoria de zona tde tiempos plato 4
Memoria_de_minima3	M13.6	Memoria de zona minima plato 3
Memoria_de_Zona3	M13.5	Memoria de zona tde tiempos plato 3
Memoria_de_minima2	M13.4	Memoria de zona minima plato 2
Memoria_de_Zona2	M13.3	Memoria de zona tde tiempos plato 2
Memoria_de_minima1	M13.2	Memoria de zona minima plato 1
Memoria_de_Zona1	M13.1	Memoria de zona tde tiempos plato 1
TEM_DEPOSITO_ACEITE_1	M13.0	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 1
TEM_DEPOSITO_ACEITE_2	M12.7	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 2
TEM_PLATO_4	M12.6	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL PLATO 4
TEM_PLATO_3	M12.5	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL PLATO 3
TEM_PLATO_2	M12.4	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL PLATO 2
TEM_PLATO_1	M12.3	MEMORIA DE TEMPERATURA DEL PLATO 1
TPE	M12.2	
TPL	M12.1	
TPD	M12.0	
TR	M11.7	

Nombre	Dirección	Comentario
CON_TIEM_ADI	M11.5	MEMORIA DEL CONTACTOR TIEMPO ADICIONAL
CON_TIEM_	M11.4	MEMORIA DEL CONTACTO TIEMPO
TTD	M11.3	
TTE	M11.2	ARRANQUE
TTL	M11.1	
C2m	M11.0	MEMORIA DEL SENSOR C2m
C2M	M10.7	MEMORIA DEL SENSOR C2M
CA5	M10.6	MEMORIA DEL SENSOR CA5
CA4	M10.5	MEMORIA DEL SENSOR CA4
CA3	M10.4	MEMORIA DEL SENSOR CA3
CA1	M10.3	MEMORIA DEL SENSOR CA1
R5A	M10.2	MEMORIA DE R5A
R4A	M10.1	MEMORIA DE R4A
R3A	M10.0	MEMORIA DE R3A
R2A	M9.7	MEMORIA DE R2A
R1A	M9.6	MEMORIA DE R1A
FC15	M9.5	MEMORIA FINAL DE CARRERA 15
FC16	M9.4	MEMORIA FINAL DE CARRERA 16
R25	M9.3	MEMORIA DE R25
R24	M9.2	MEMORIA DE R24
R23	M9.1	MEMORIA DE R23
R22	M9.0	MEMORIA DE R22
R21	M8.7	MEMORIA DE R21
R20	M8.6	MEMORIA DE R20
R19	M8.5	MEMORIA DE R19
R18	M8.4	MEMORIA DE R18
R17	M8.3	MEMORIA DE R17
R16	M8.2	MEMORIA DE R16
R15	M8.1	MEMORIA DE R15
R14	M8.0	MEMORIA DE R14

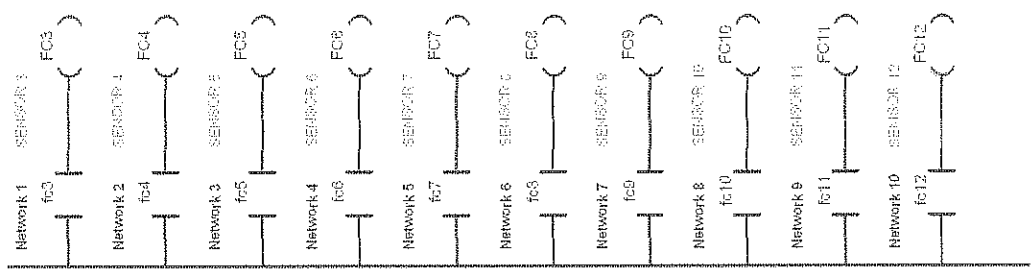
Nombre	Dirección	Comentario
R13	M7.7	MEMORIA DE R13
R12	M7.6	MEMORIA DE R12
R11	M7.5	MEMORIA DE R11
R_10	M7.4	MEMORIA DE R 10
R9	M7.3	MEMORIA DE R9
R8	M7.2	MEMORIA DE R8
R7	M7.1	MEMORIA DE R7
R6	M7.0	MEMORIA DE R6
R5	M6.7	MEMORIA DE R5
R4	M6.5	MEMORIA DE R4
R3	M6.4	MEMORIA DE R3
R2	M6.3	MEMORIA DE R2
R1	M6.2	MEMORIA DE R1
TEMP_DE_P_INYECCION	M6.1	MEMORIA DE LA TEMPERATURA DE LA PUNTE DE INYECCION
TEM_TORNILLO	M6.0	MEMORIA DE LA TEMPERATURA DEL TORNILLO
TEM_INTERCAMBIADOR	M5.7	MEMORIA DE LA TEMPERATURA DEL INTERCAMBIADOR
PLES	M5.6	MEMORIA PLES
PLED	M5.5	MEMORIA PLED
CTR_AUTO	M5.4	MEMORIA DEL CTR AUTO
CTR_MANUA	M5.3	MEMORIA DEL CTR MANUAL
IEL	M5.2	MEMORIA IEL
PI	M5.1	MEMORIA PI
PRI	M5.0	MEMORIA PRI
P_CERRAR_2	M4.7	MEMORIA PULSANTE PARA CERRAR
P_CERRAR_1	M4.6	MEMORIA PULSANTE PARA CERRAR
PA	M4.5	MEMORIA PA
PMP	M4.4	MEMORIA PMP
PAP	M4.3	MEMORIA PAP
P_EMRGEN1	M4.2	MEMORIA PARO EMERGENCIA
P_EMERGEN	M4.1	MEMORIA PARO EMERGENCIA

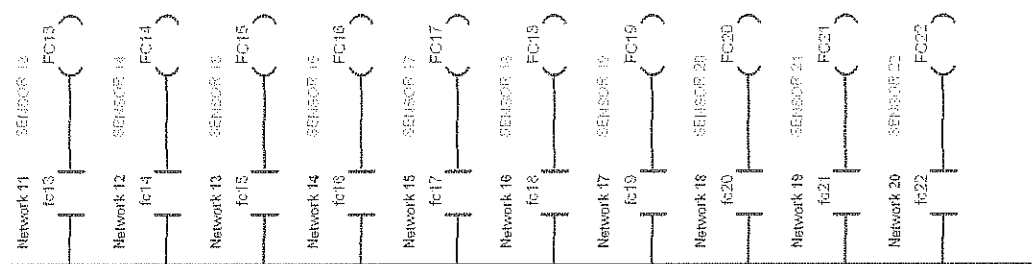
Nombre	Dirección	Comentario
CMT_0	M4.0	MEMORIA DE CMT 2
CMT_1	M3.7	MEMORIA DEL CMT 1
ISD	M3.6	MEMORIA ISD
ISS	M3.5	MEMORIA ISS
IL	M3.4	MEMORIA IL
IG	M3.3	MEMORIA IG
CO	M3.1	MEMORIA DEL CO
CI_AUTOMA	M3.0	MEMORIA DEL CI AUTOMATICO
CI_MANUAL	M2.7	MEMORIA DEL CI MANUAL
PS2	M2.6	MEMORIA PRESOSTATO2
PS1	M2.5	MEMORIA PRESOSTATO 1
IMT	M2.4	MEMORIA IMT
ITC_AUTOMATICO	M2.3	MEMORIA ITC AUTOMATICO
ITC_MANUAL	M2.2	MEMORIA ITC MANUAL
FC22	M2.1	MEMORIA FINAL DE CARRERA 22
FC21	M2.0	MEMORIA FINAL DE CARRERA 21
FC20	M1.7	MEMORIA FINAL DE CARRERA 20
FC19	M1.6	MEMORIA FINAL DE CARRERA FC19
FC18	M1.5	MEMORIA FINAL DE CARRERA 18
FC17	M1.4	MEMORIA FINAL DE CARRERA 17
FC14	M1.3	MEMORIA FINAL DE CARRERA 14
FC13	M1.2	MEMORIA FINAL DE CARRERA 13
FC12	M1.1	MEMORIA FINAL DE CARRERA 11
FC11	M1.0	MEMORIA FINAL DE CARRERA 11
FC10	M0.7	MEMORIA FINAL DE CARRERA 10
FC9	M0.6	MEMORIA DEL FINAL DE CARRERA 9
FC8	M0.5	MEMORIA DEL FINAL DE CARRERA 8
FC7	M0.4	MEMORIA DEL FINAL DE CARRERA 7
FC6	M0.3	MEMORIA FINAL DE CARRERA 6
FC5	M0.2	MEMORIA FINAL DE CARRERA 5

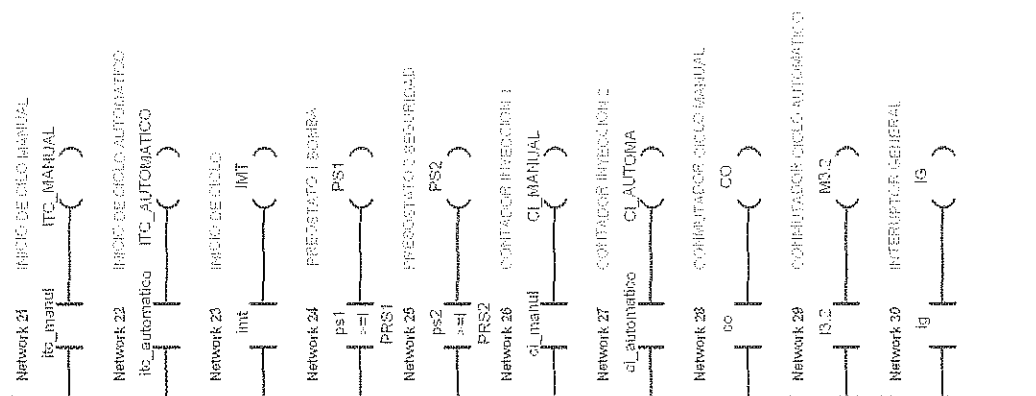
Nombre	Dirección	Comentario
FC4	M0.1	MEMORIA FINAL DE CARRERA 4
FC3	M0.0	MEMORIA FINAL DE CARRERAS
Switch_Calefaccion	I8.4	Entrada del switch de calefaccion
RTT2	I8.3	ENTRADA DEL RELE TERMICO DOS
RTT1	I8.2	ENTRADA DEL RELE TERMICO UNO
I409	I8.1	ENTRADA DEL SENSOR AL RELE R4A
fc15	I7.7	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 15
fc16	I7.6	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 16
CA6	I7.0	ENTRADA DEL SENSOR CA6
c2M	I6.7	ENTRADA DEL SENSOR C2M
c2m	I6.6	ENTRADA DEL SENSOR C2m
ca5	I6.5	ENTRADA DEL SENSOR CA5
ca4	I6.4	ENTRADA DEL SENSOS CA4
ca3	I6.3	ENTRADA DEL SENSOR CA3
ca1	I6.2	ENTRADA DEL SENSOR CA1
ples	I5.6	ENTRADA DEL PULSANTE CILINDRO IZQUIERDO
pled	I5.5	ENTRADA DEL PULSANTE CILINDRO DERECHO
ctr_auto	I5.4	ENTRADA DEL COMUTADOR AUTOMATICO DE INYECCION
ctr_manua	I5.3	ENTRADA DEL COMUTADOR MANUAL DE INYECCION
iel	I5.2	ENTRADA DEL INTERRUPTOR DE EXPLUCION DEL ESTATOR LATERAL
pi	I5.1	ENTRADA DEL PULSANTE INYECCION MANUAL
pri	I5.0	ENTRADA DEL PULSANTE RETORNO INYECCION
p_cerrar_2	I4.7	ENTRADA DEL PULSANTE PARA CERRAR 2
p_cerrar_1	I4.6	ENTRADA DEL PULSANTE PARA CERRAR 1
pa	I4.5	ENTRADA DEL PULSANTE DE APERTURA
pmp	I4.4	ENTRADA DEL PULSANTE ARRANQUE BOMBA
pap	I4.3	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO BOMBA
p_emergen1	I4.2	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO DE EMERGENCIA 1
p_emergen	I4.1	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO DE EMERGENCIA
cmt_0	I4.0	ENTRADA 2 DEL COMUTADOR DE MESA

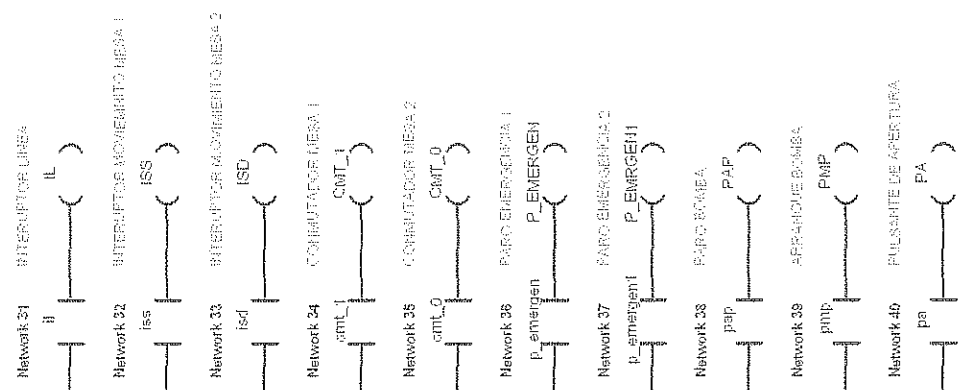
Nombre	Dirección	Comentario
cmt_1	13.7	ENTRADA DEL COMUTADOR DE MESA
isd	13.6	ENTRADA
iss	13.5	ENTRADA DE INTERRUPTOR DE MOVIMIENTO DE MESA
il	13.4	ENTRADA DEL INTERRUPTOR DE LINEA
lg	13.3	ENTRADA DEL INTERRUPTOR GENERAL
co	13.1	ENTRADA DEL COMUTADOR DE CICLO
ci_automatico	13.0	ENTRADA DEL COMUTADOR DE INYECCION AUTOMATICO
ci_manul	12.7	ENTRADA DEL COMUTADOR DE INYECCION MANUAL
imt	12.4	ENTRADA PARA PULSANTE IMT
itc_automatico	12.3	ENTRADA DE INICIO DE CICLO AUTOMATICO
itc_manul	12.2	ENTRADA DE INICIO DE CICLO MANUAL
fc22	12.1	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 22
fc21	12.0	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 21
fc20	11.7	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 20
fc19	11.6	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 19
fc18	11.5	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 18
fc17	11.4	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 17
fc14	11.3	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 14
fc13	11.2	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 13
fc12	11.1	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 12
fc11	11.0	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 11
fc10	10.7	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 10
fc9	10.6	ENTRADA FINAL DE CARRERA 9
fc8	10.5	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 8
fc7	10.4	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 7
fc6	10.3	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 6
fc5	10.2	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 5
fc4	10.1	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 4
fc3	10.0	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 3
ps2	AW20	ENTRADA DE PRESOSTATO 2

Nombre	Dirección	Comentario
ps1	AIW18	ENTRDA DE PRESOSTATO 1
tem_deposito_aceite_1	AIW16	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 1
tem_deposito_aceite_2	AIW14	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL DEPOSITO DE ACEITE 2
temp_plato_4	AIW12	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL PLATO 4
tem_plato_3	AIW10	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL PLATO 3
tem_plato_2	AIW8	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL PLATO 2
tem_plato_1	AIW6	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL PLATO 1
tem_de_p_inyeccion	AIW4	ENTRADA DE TEMPERATURA DE LA PUNTA DE INYECCION
tem_tornillo	AIW2	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL TORNILLO
tem_intecambiador	AIW0	ENTRADA DE TEMPERATURA DEL INTECAMBIADOR

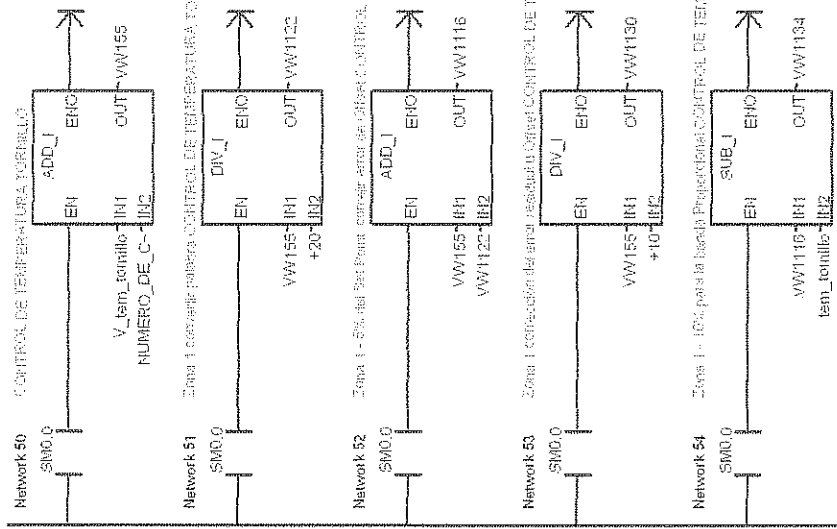


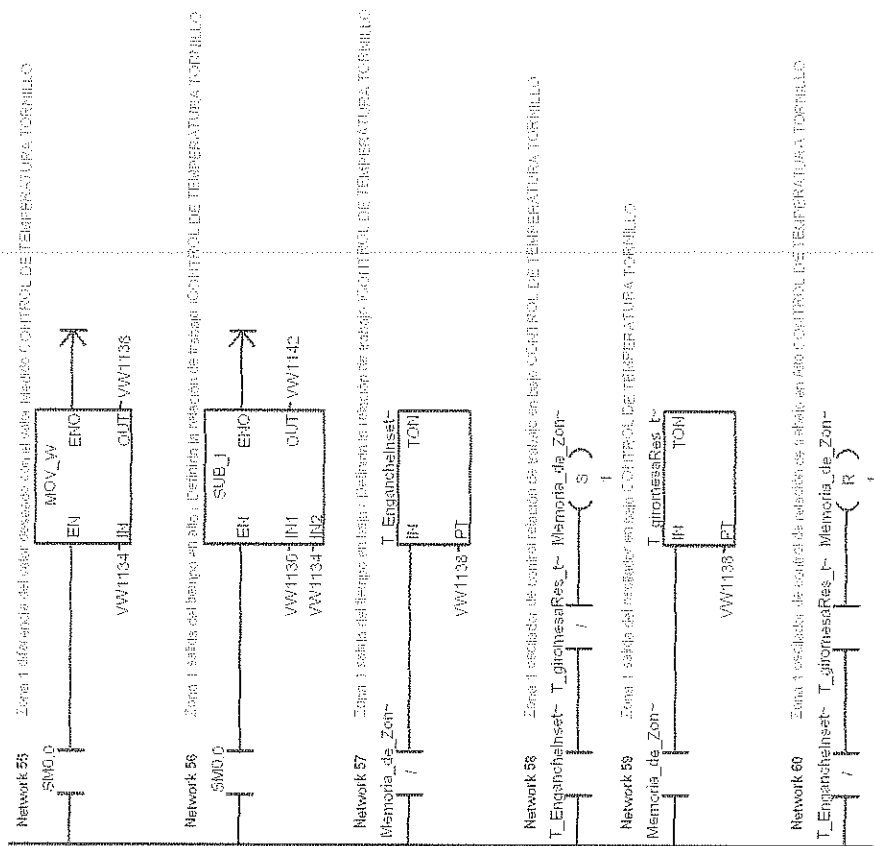


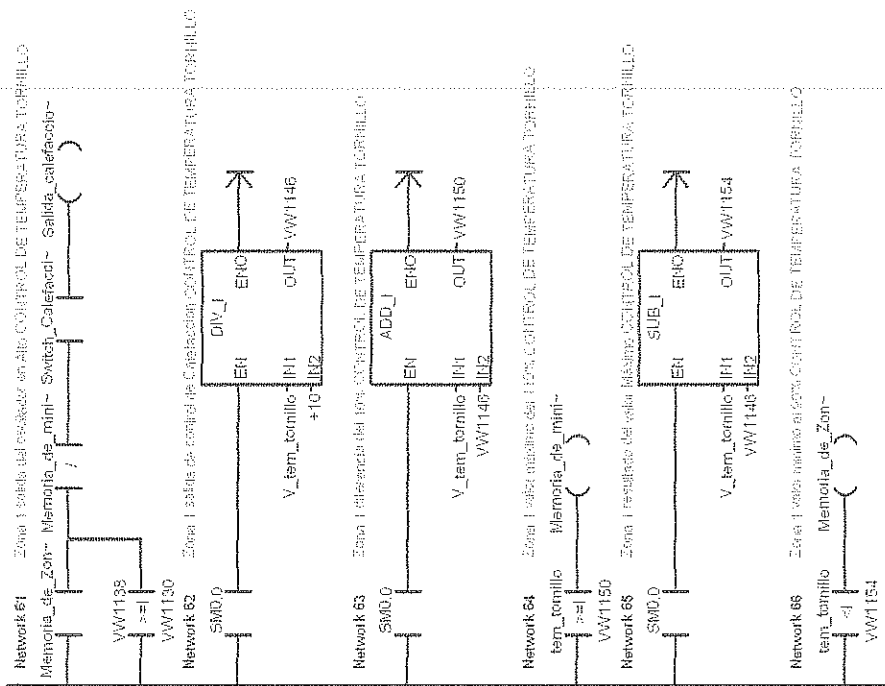


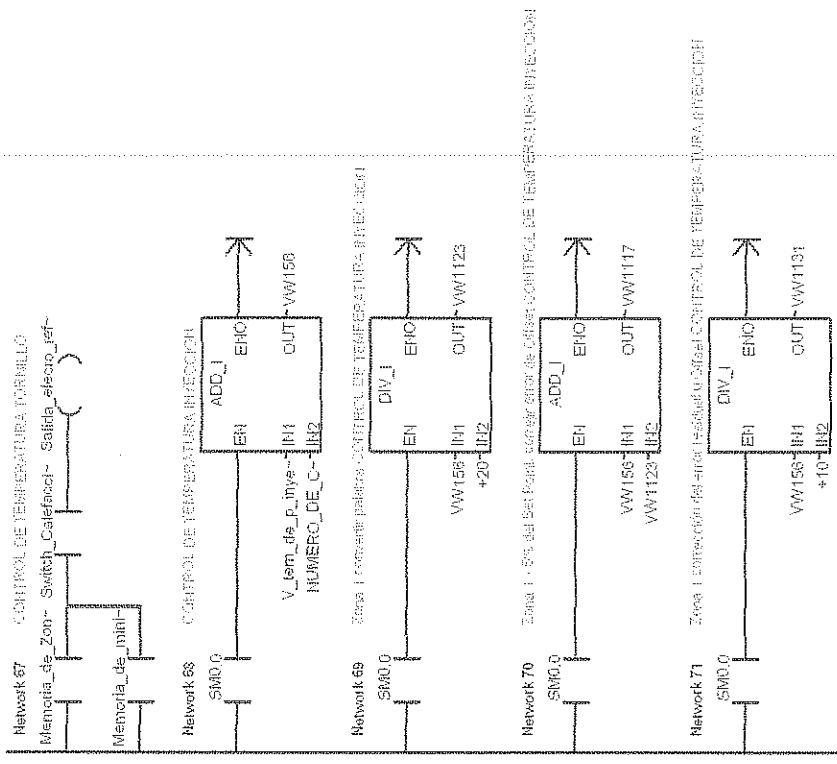


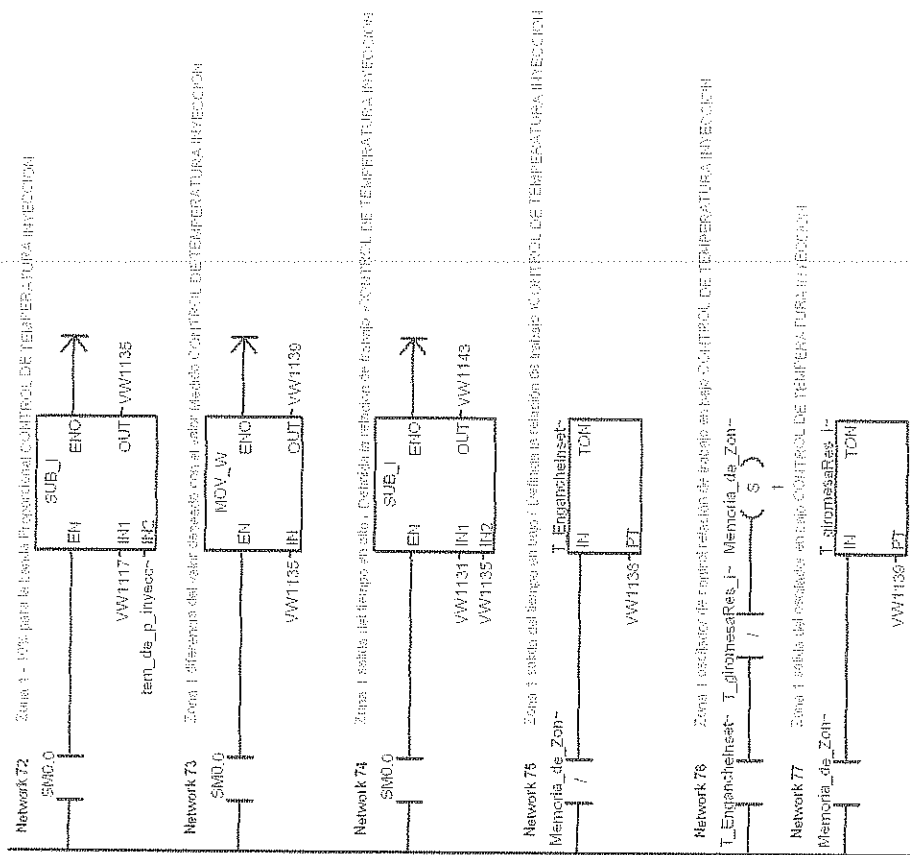


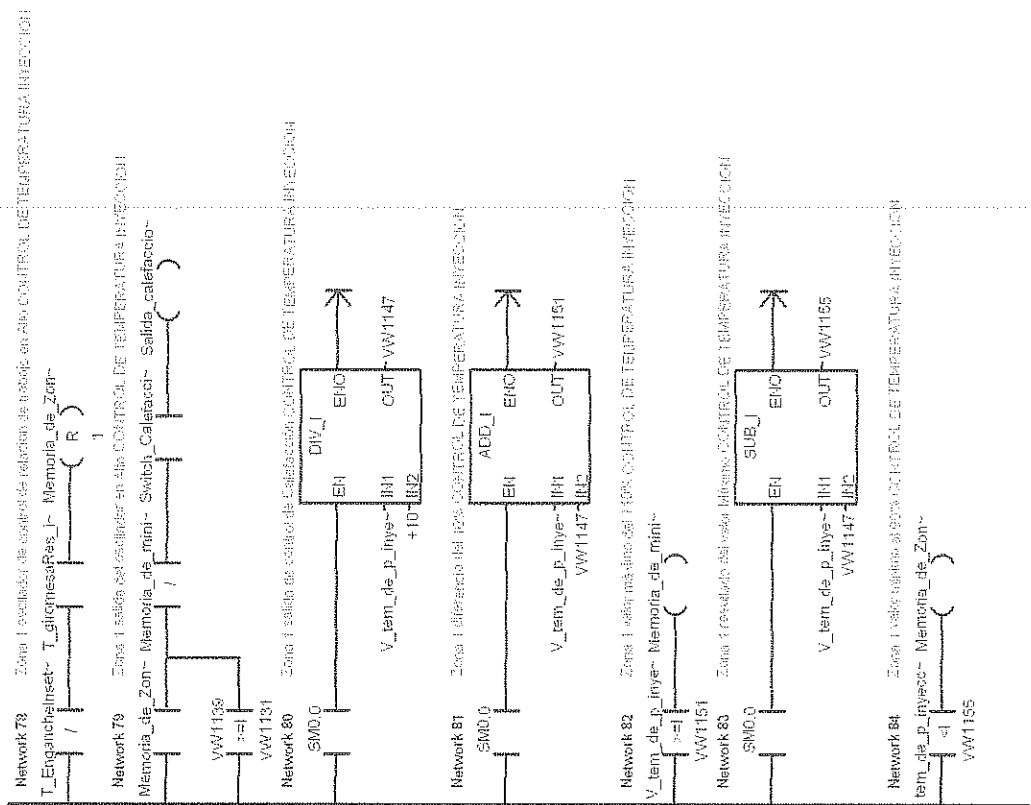


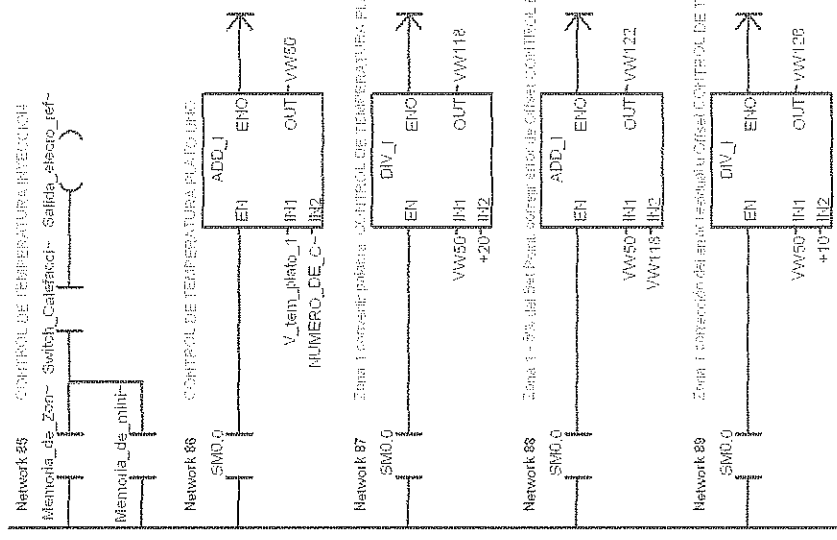


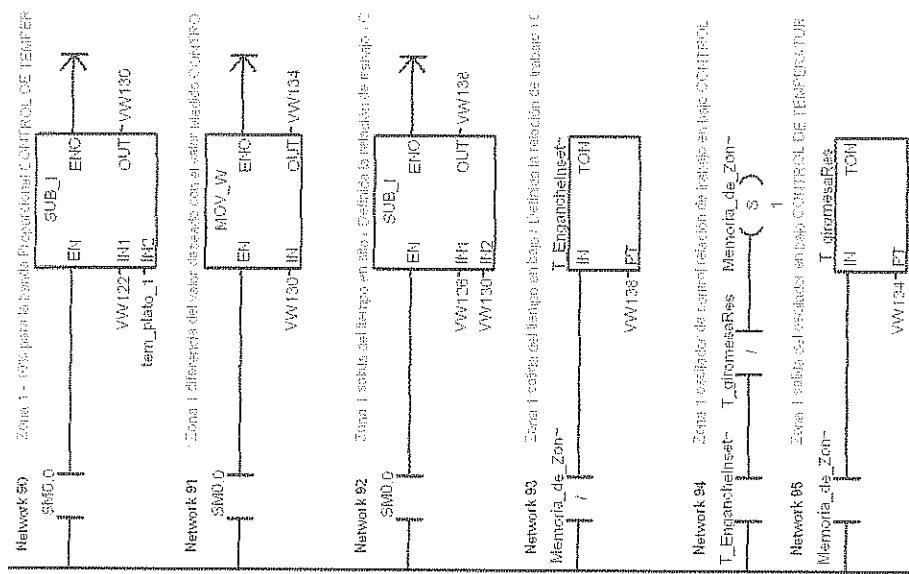


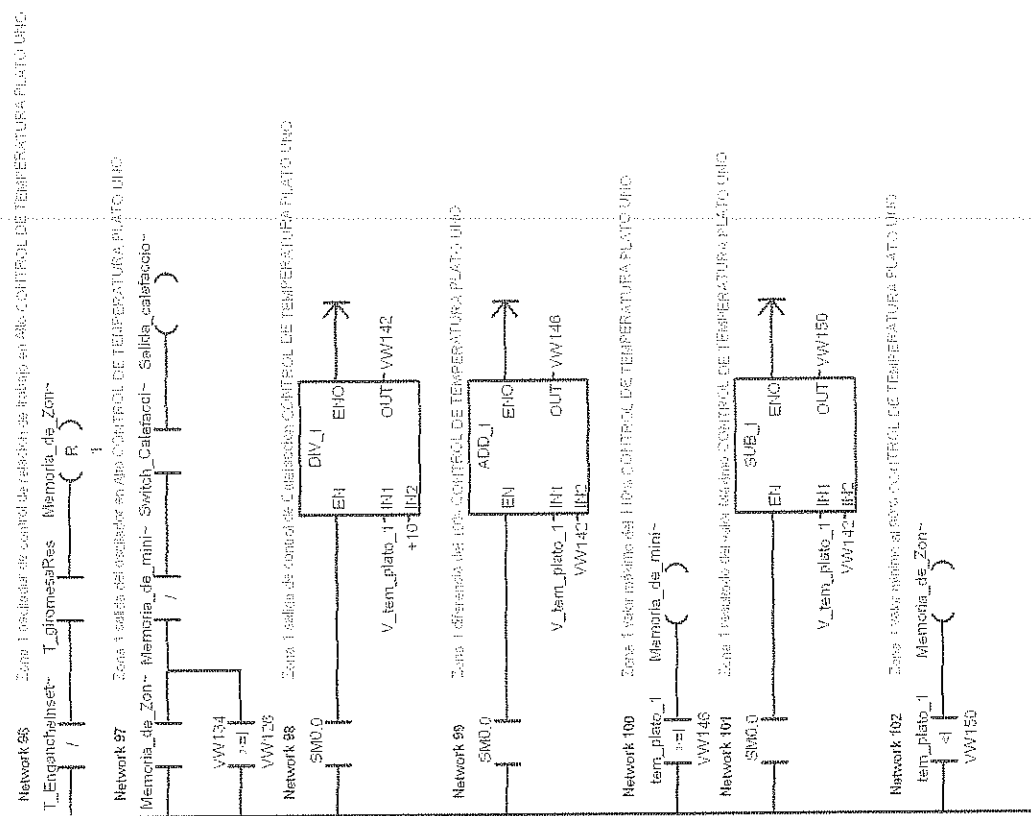


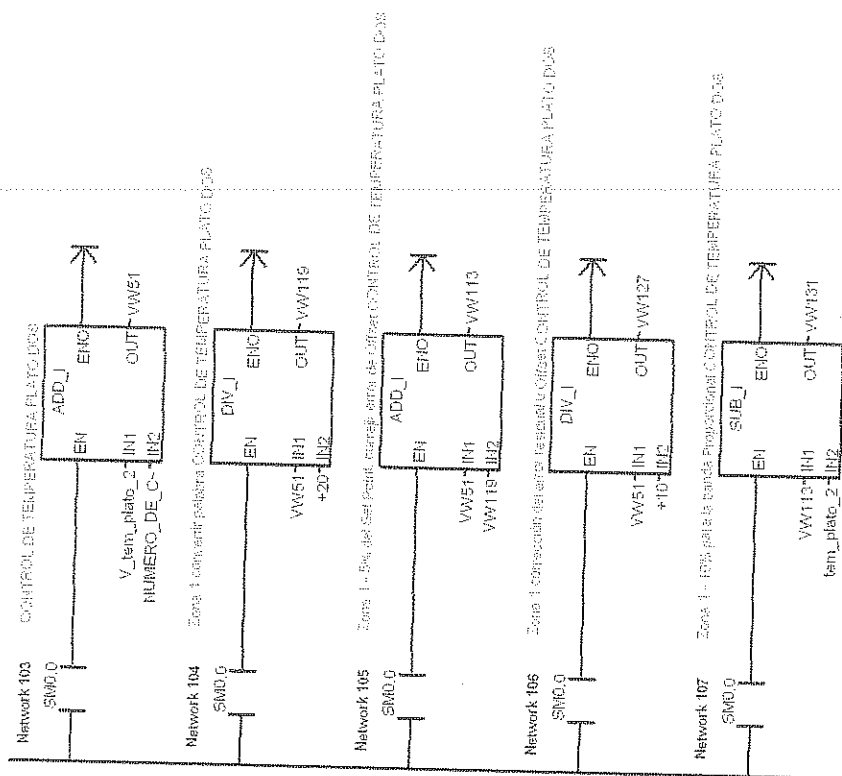


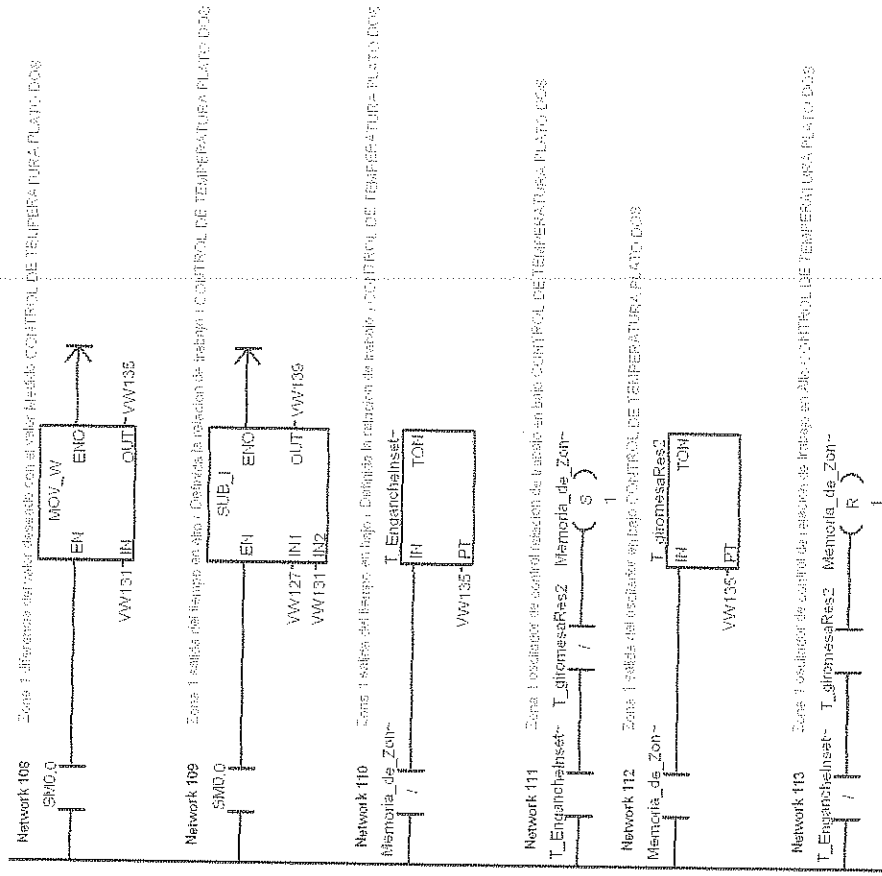


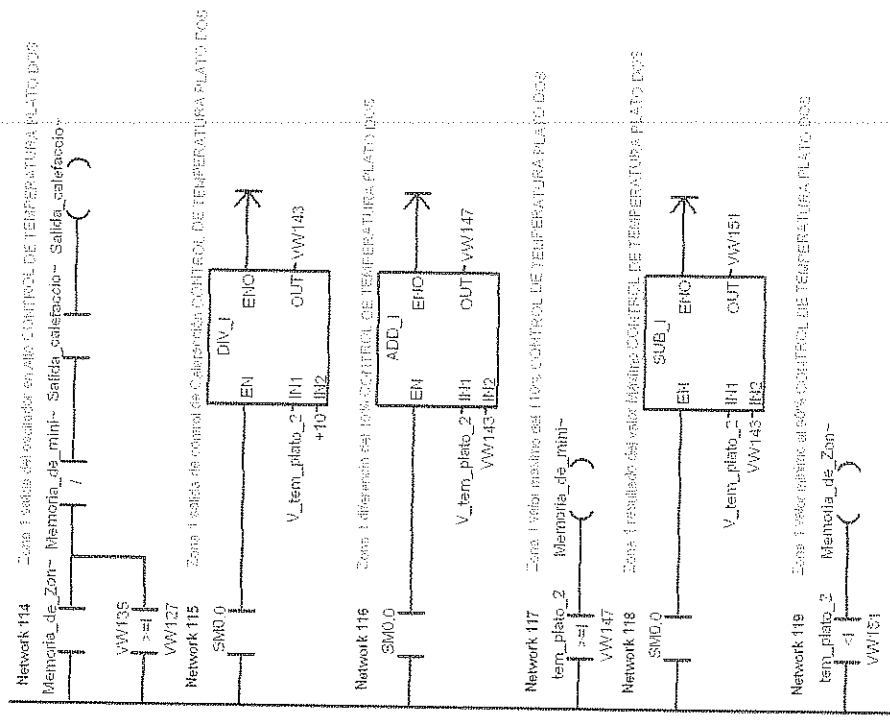


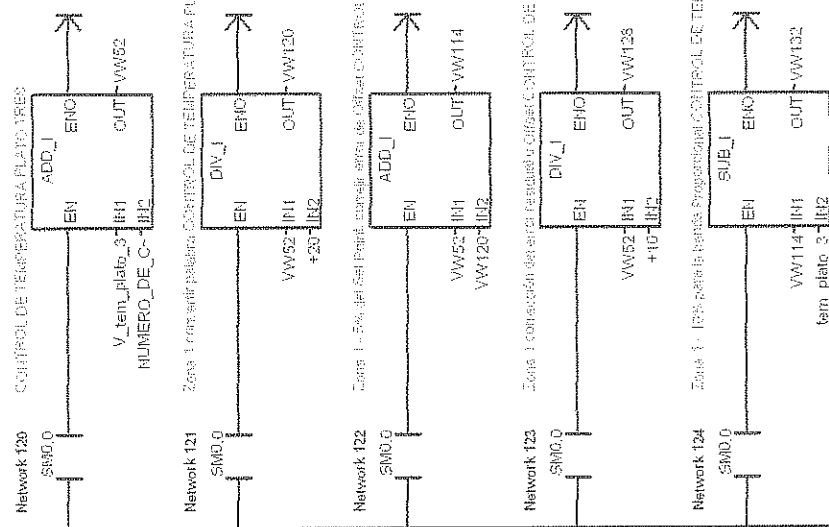


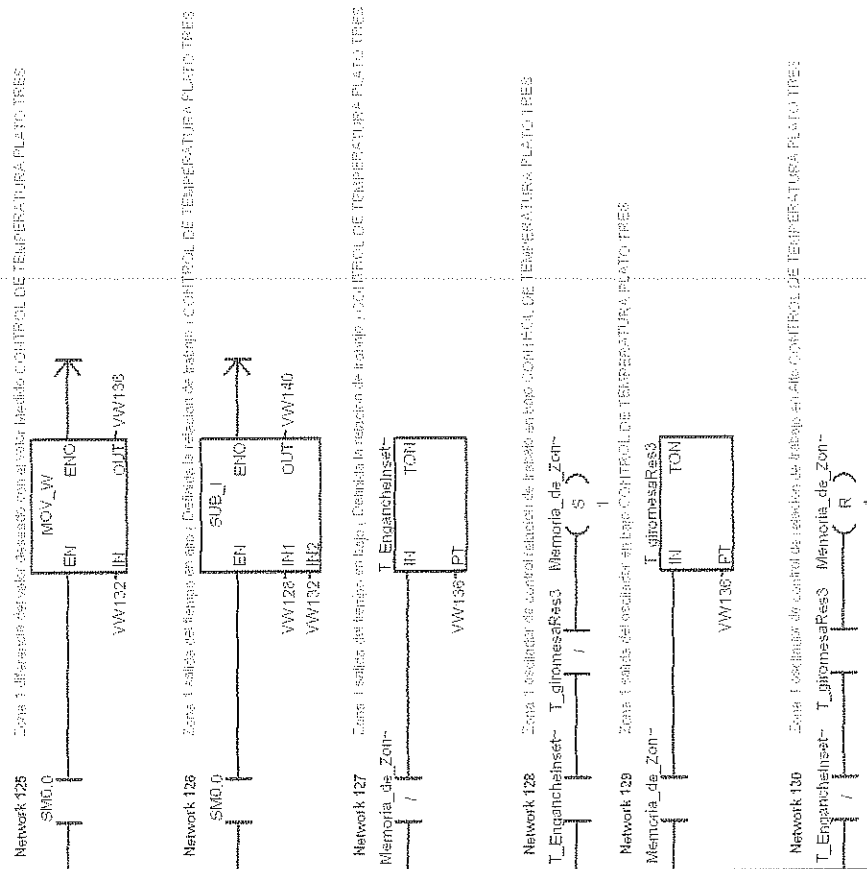


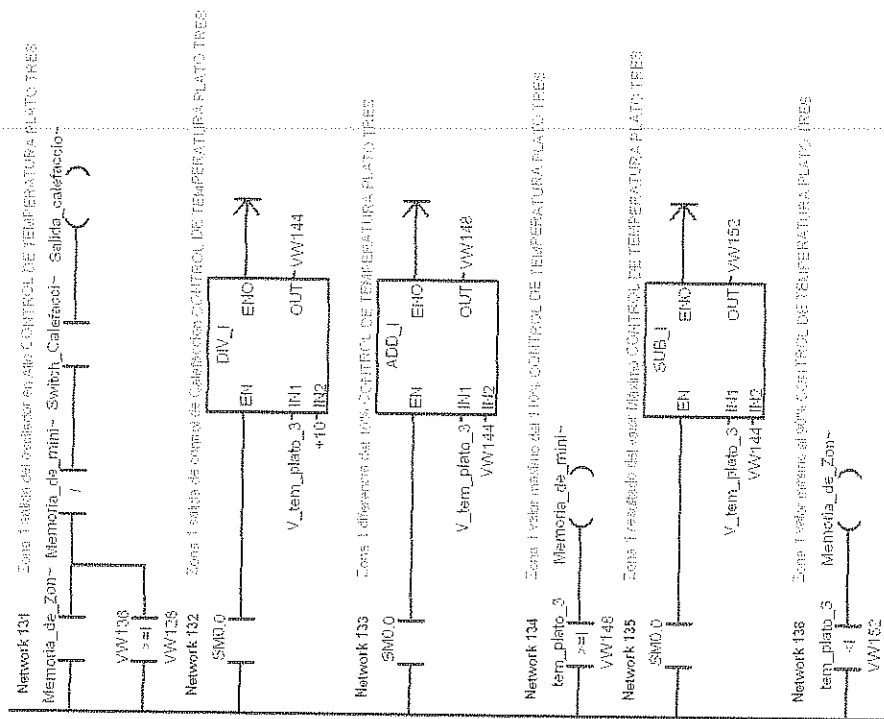


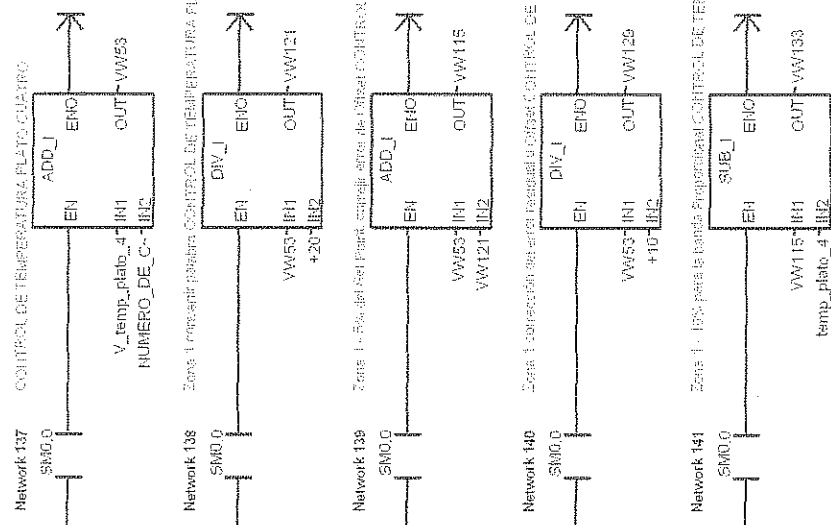


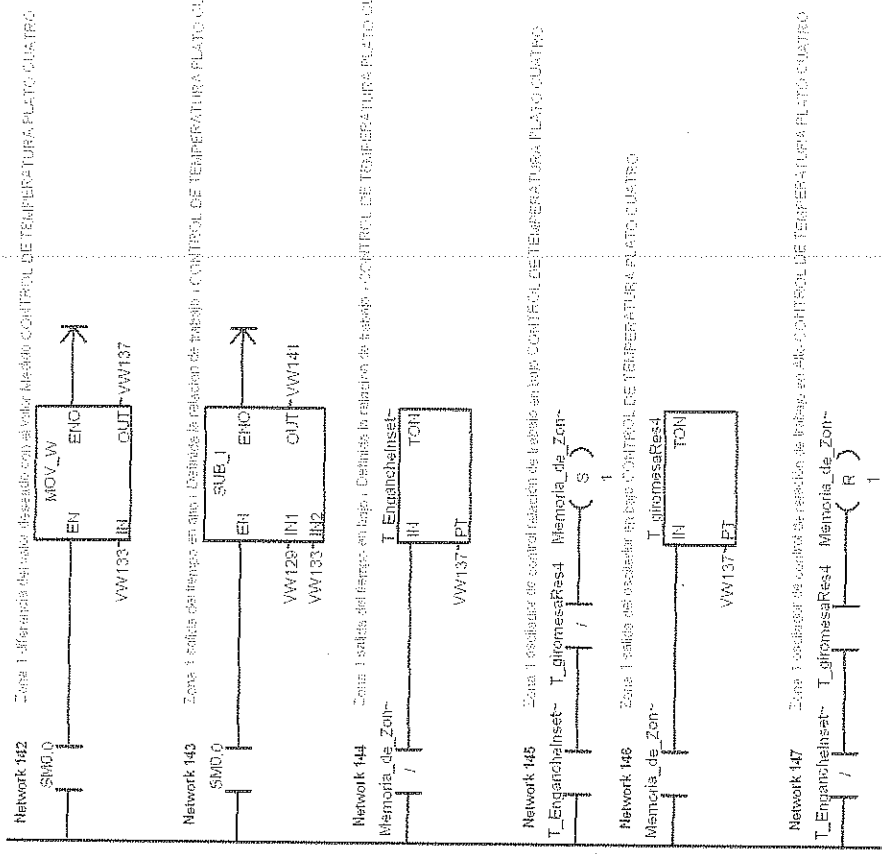


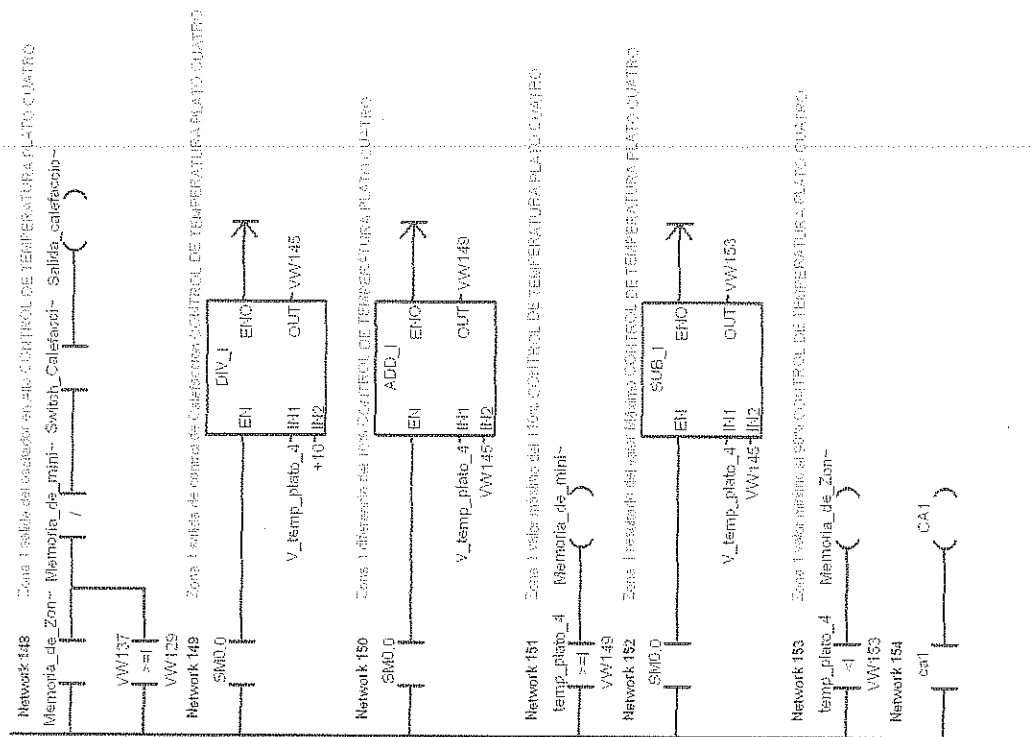


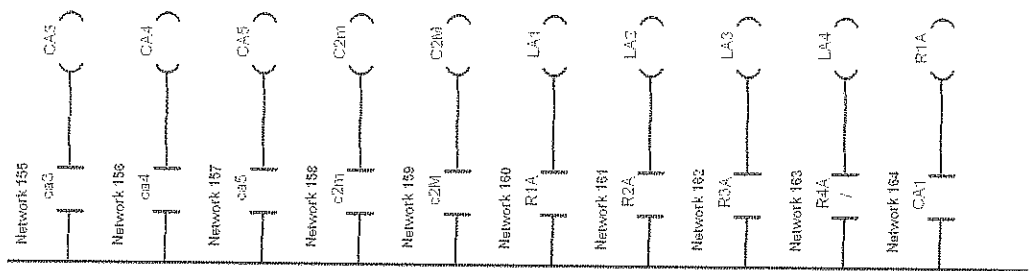


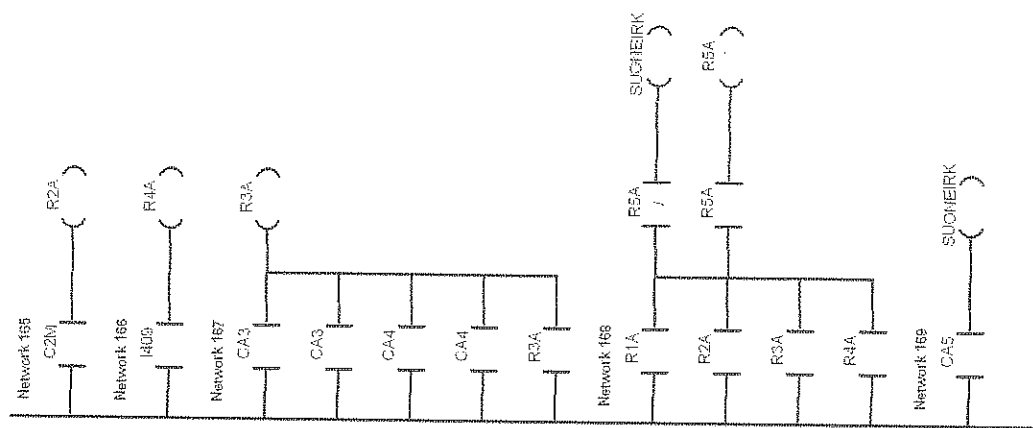


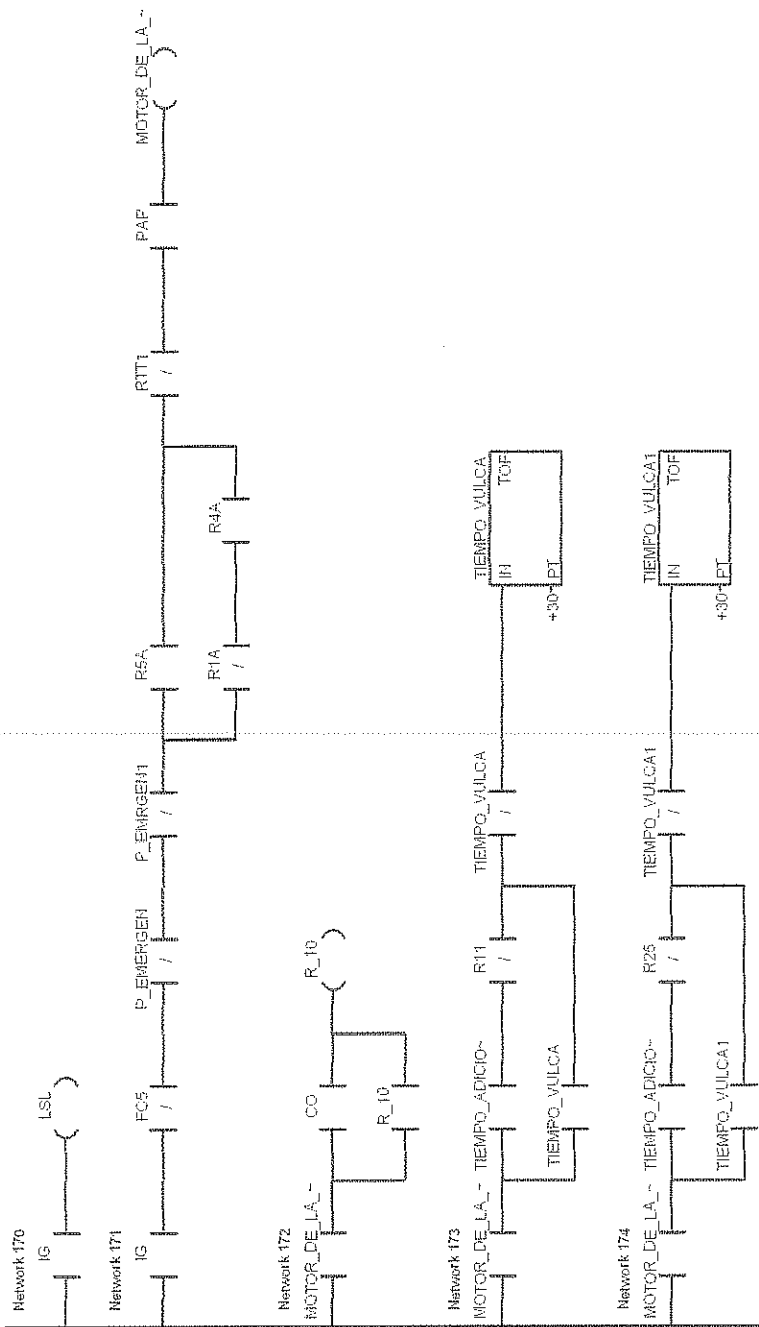


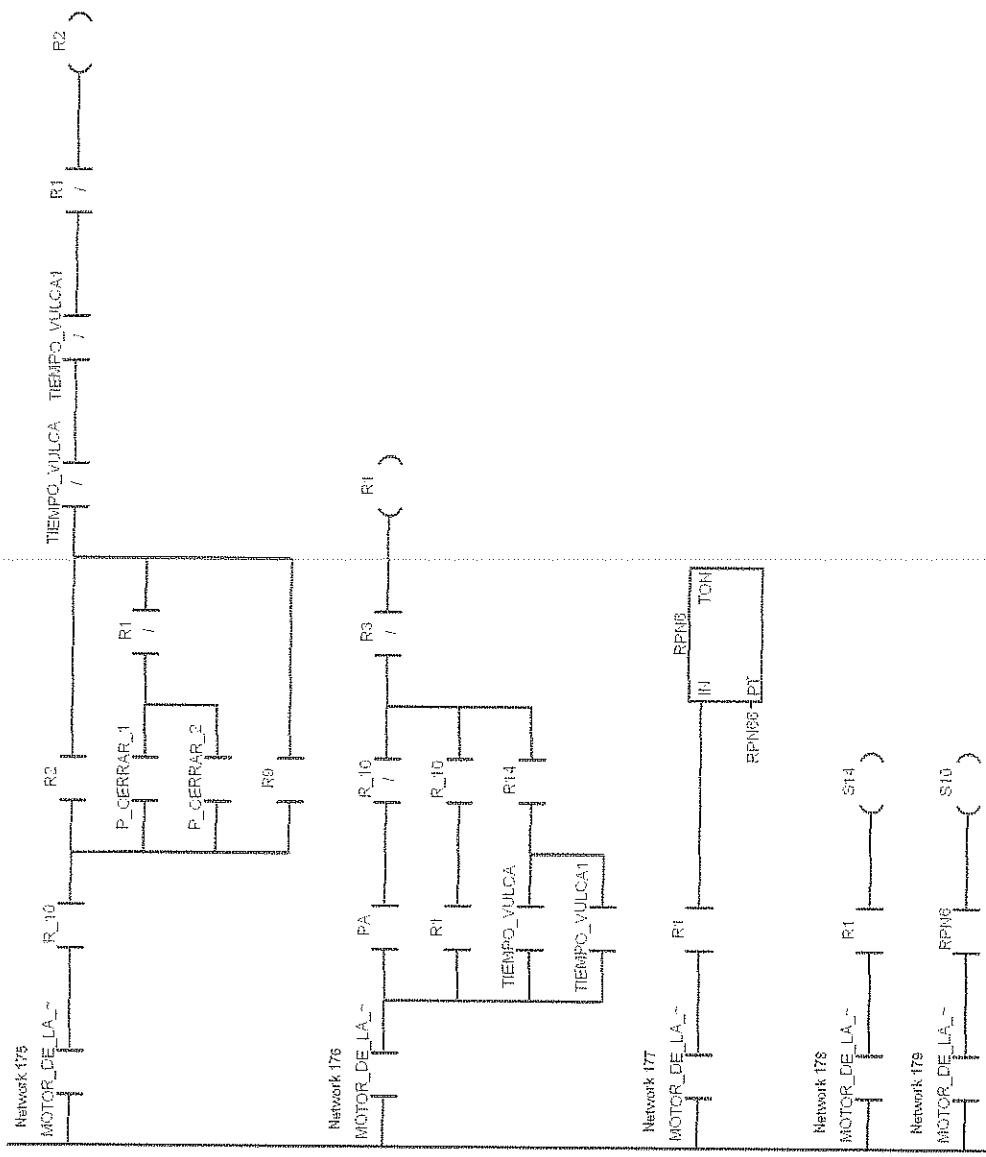


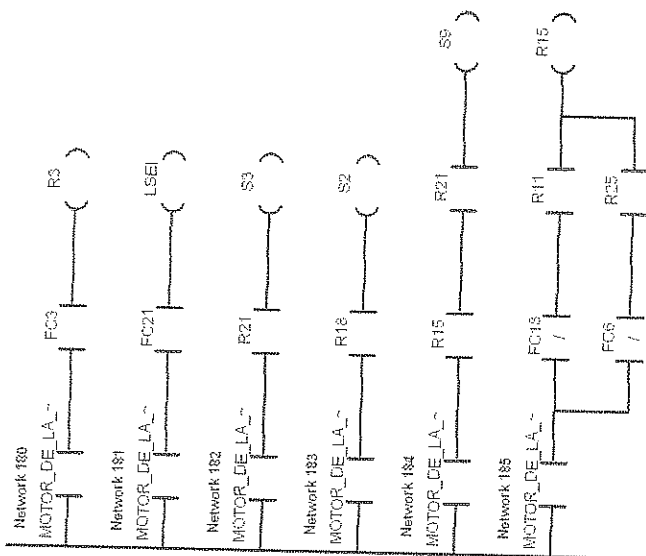


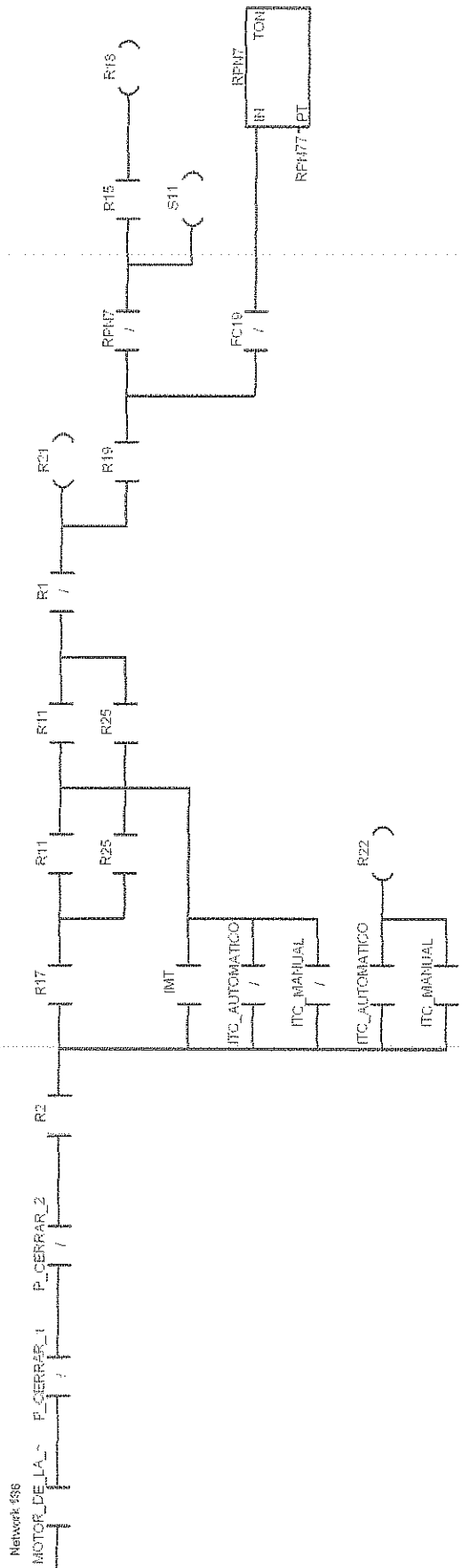


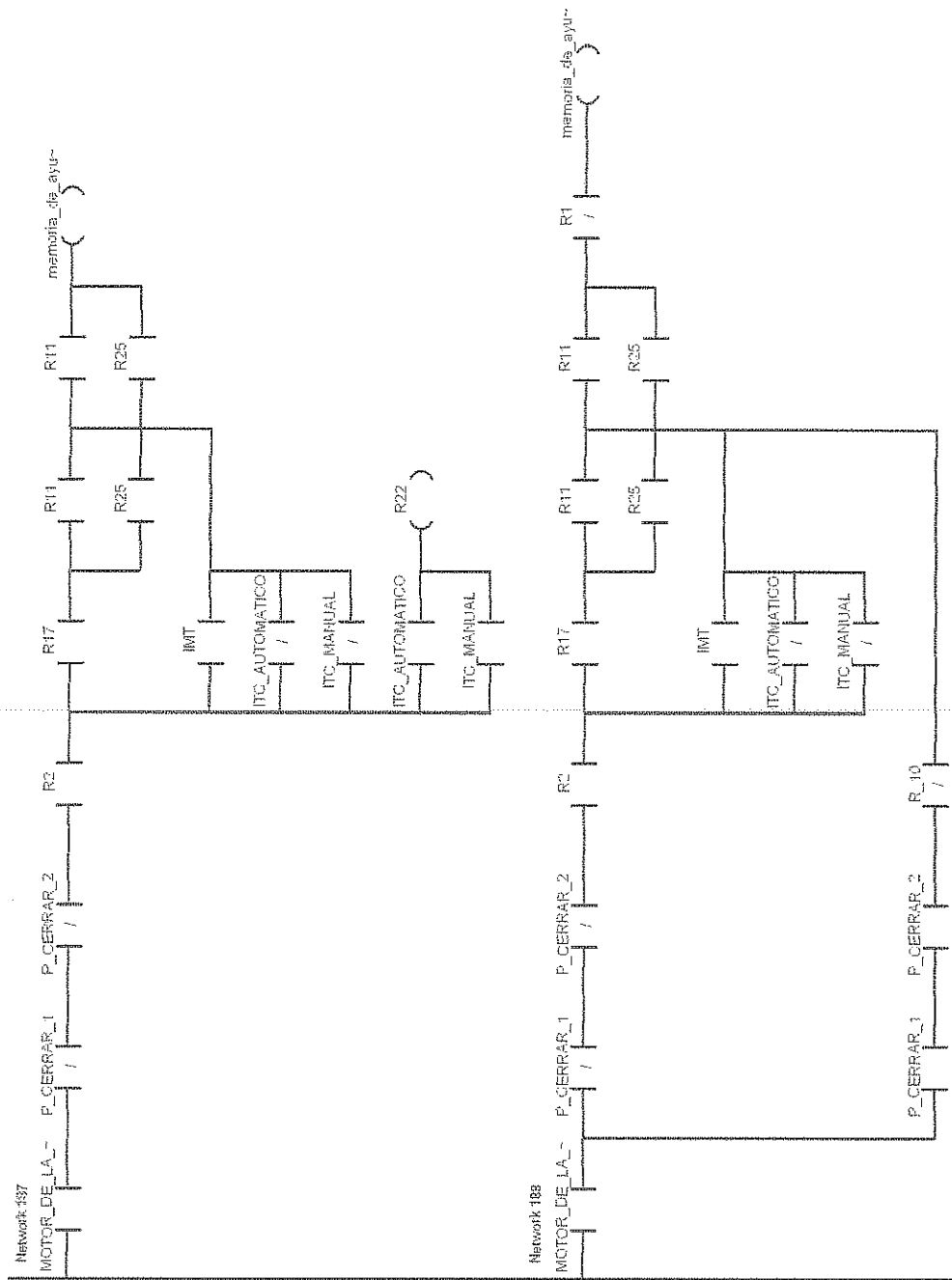


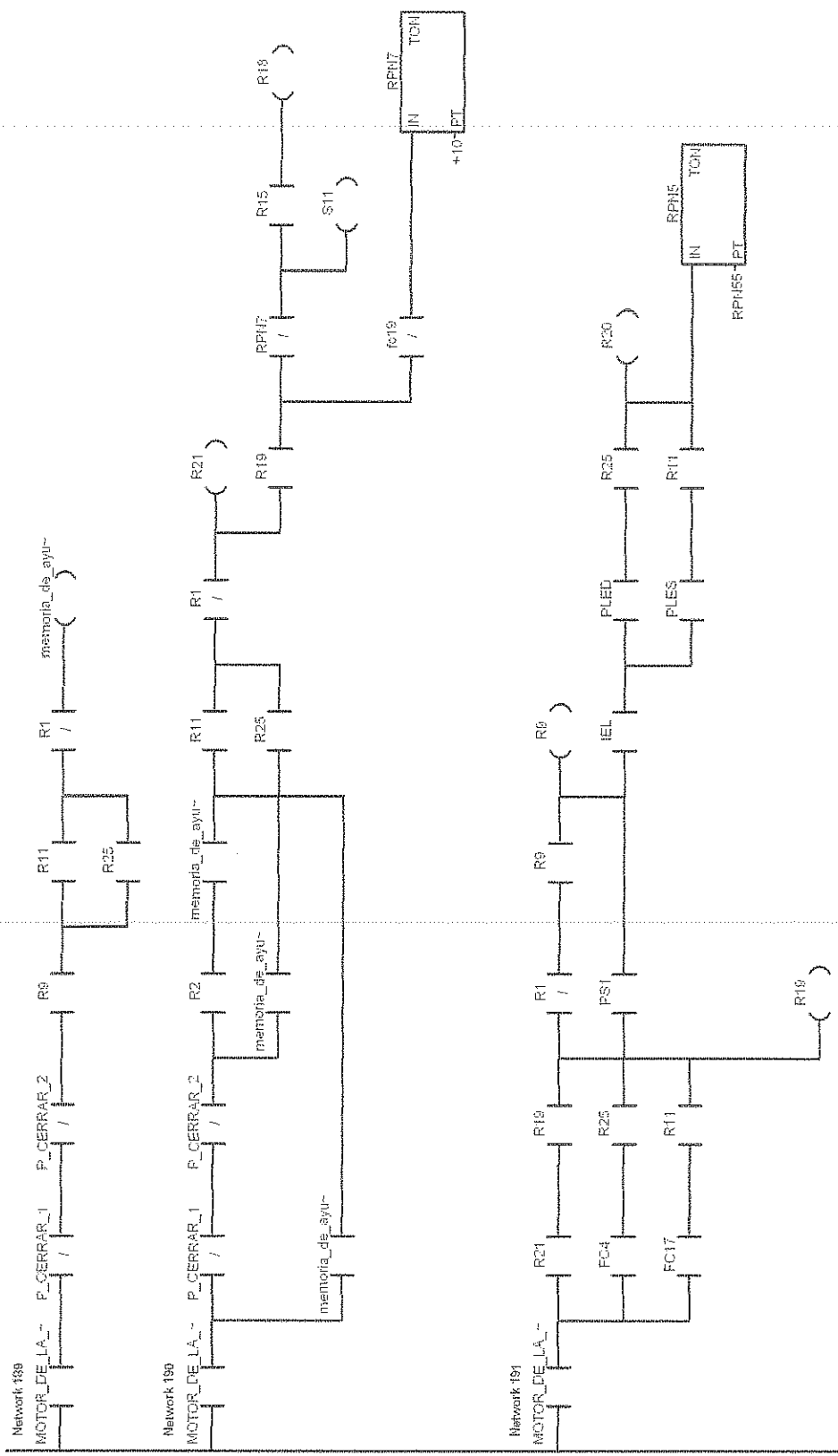


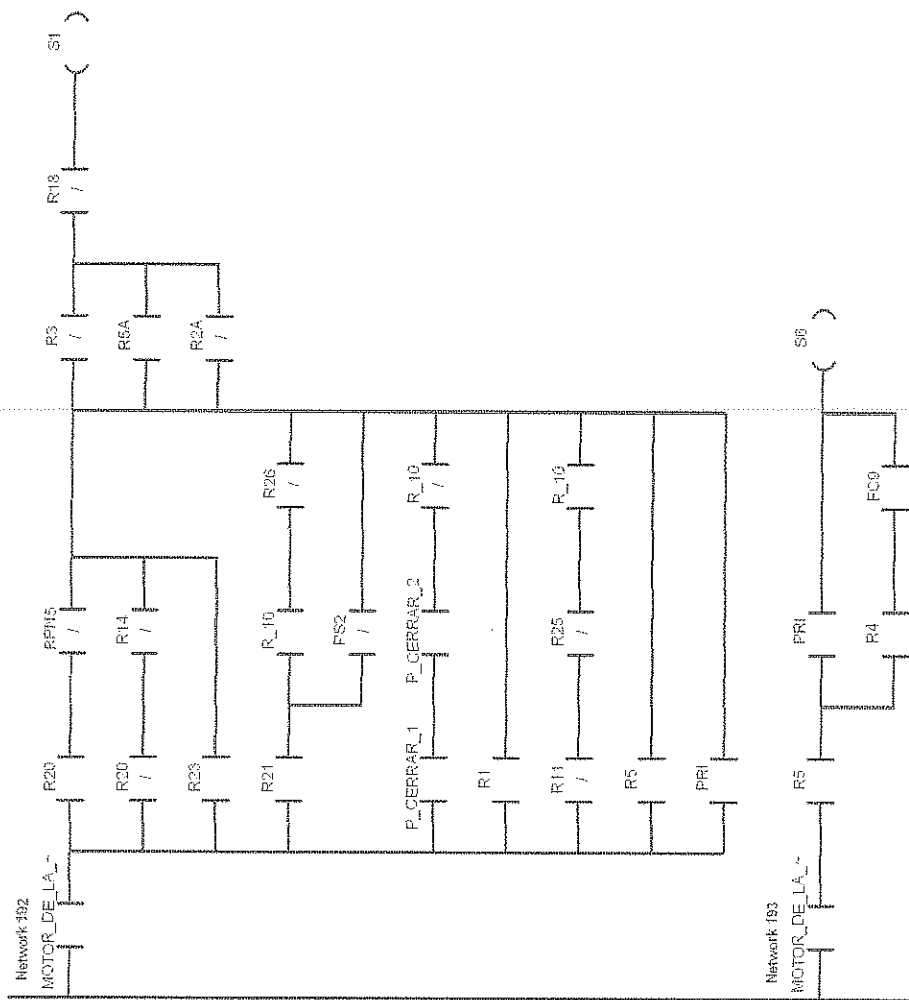


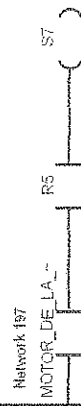
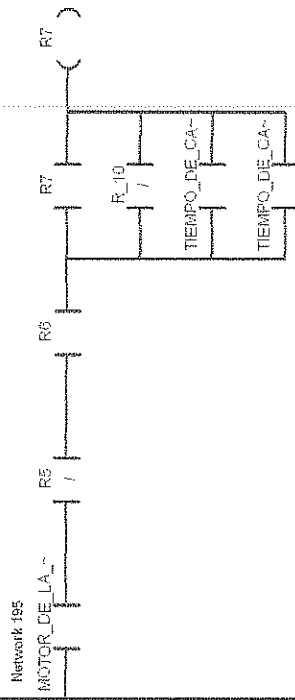
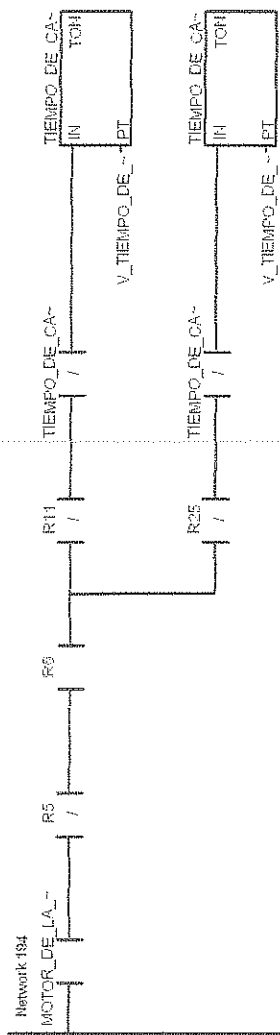


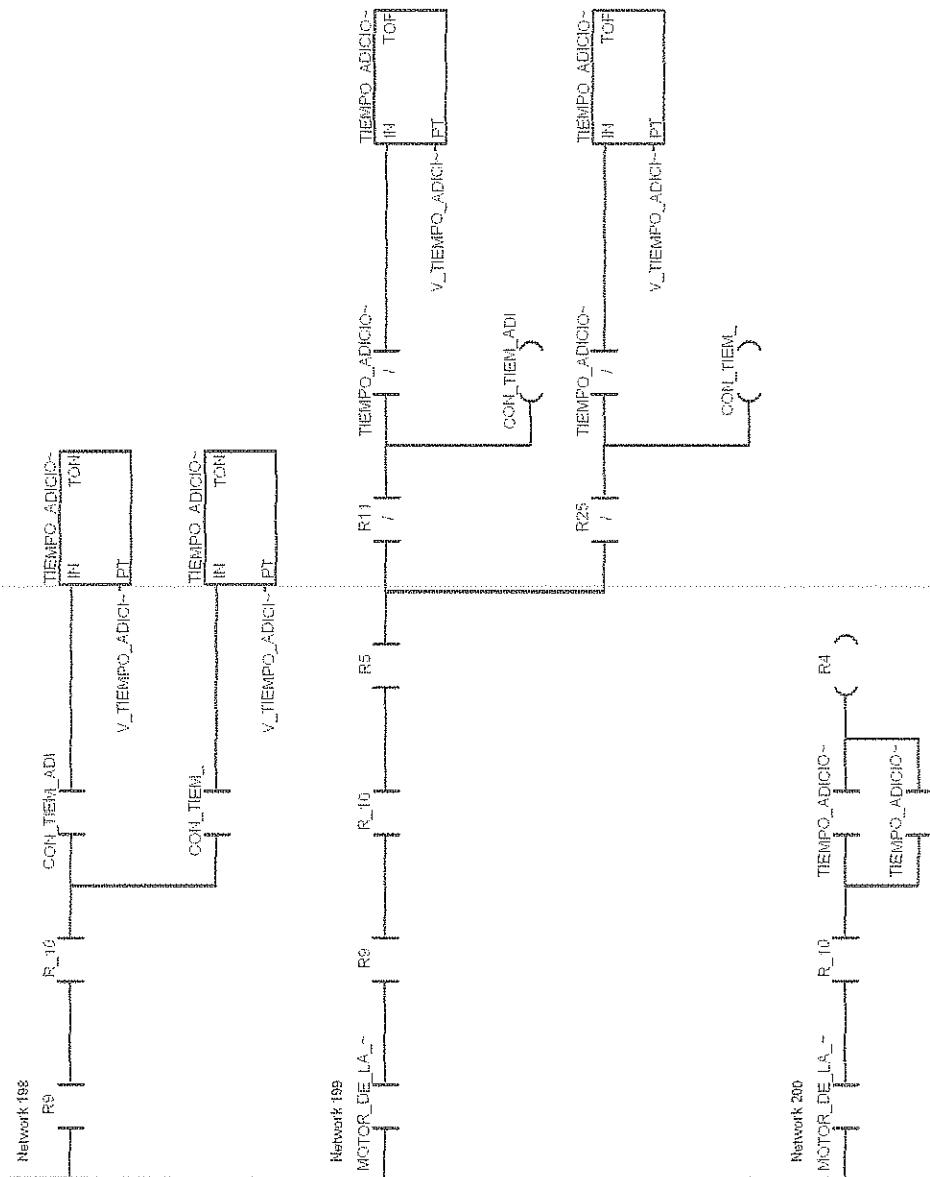


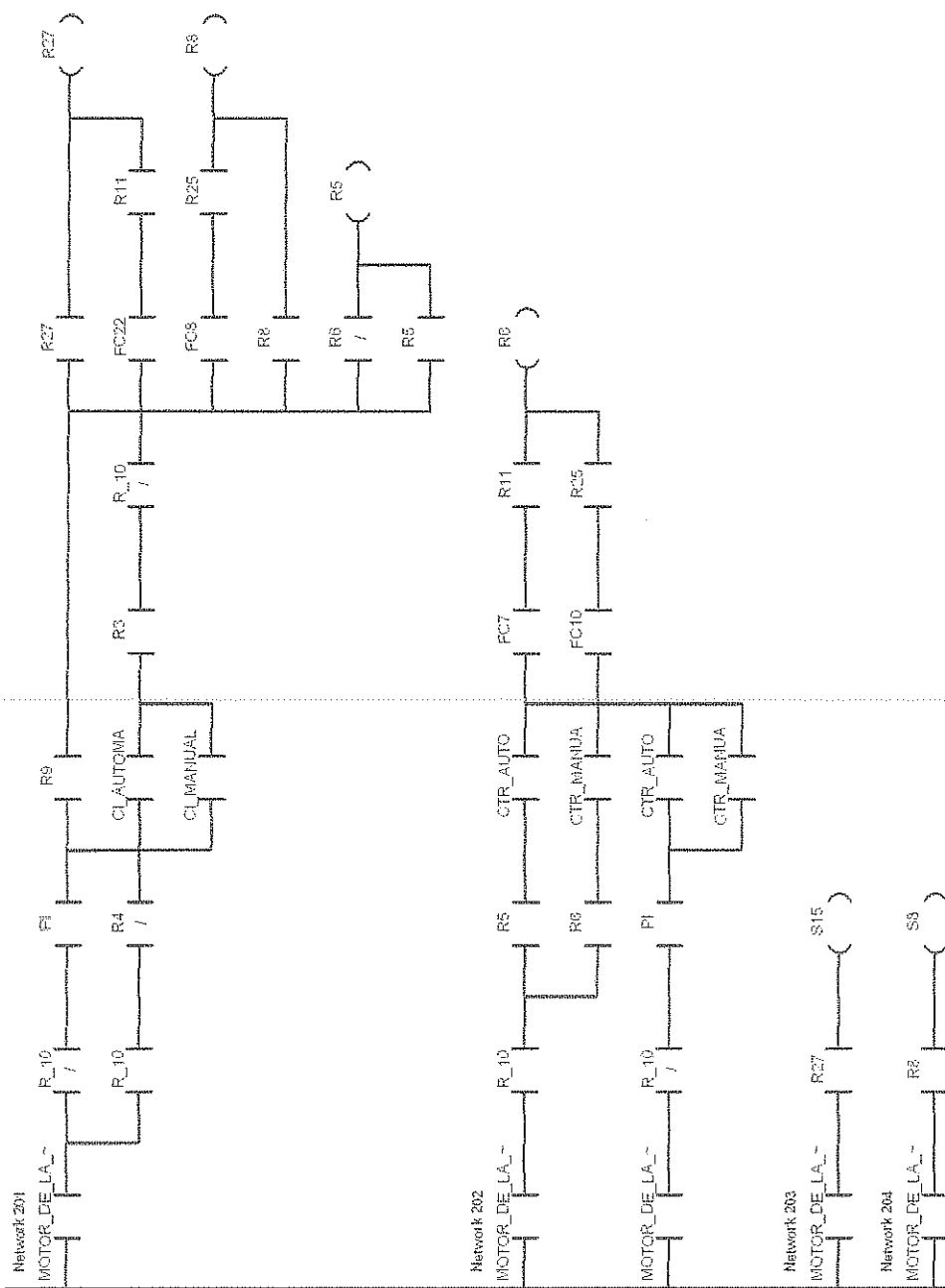


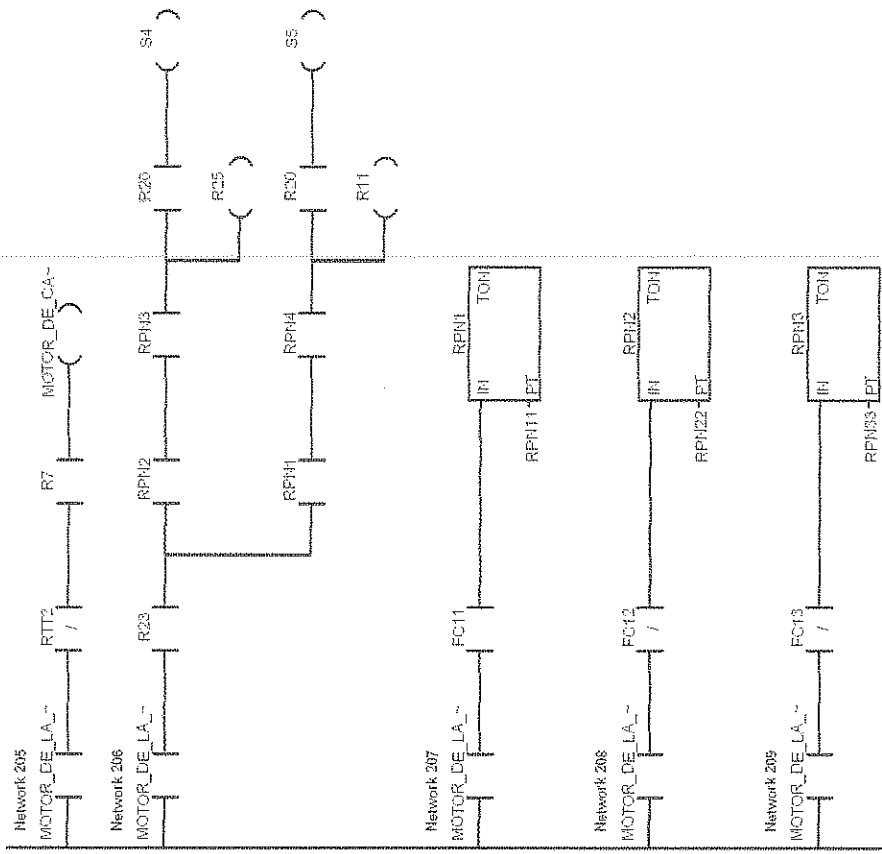




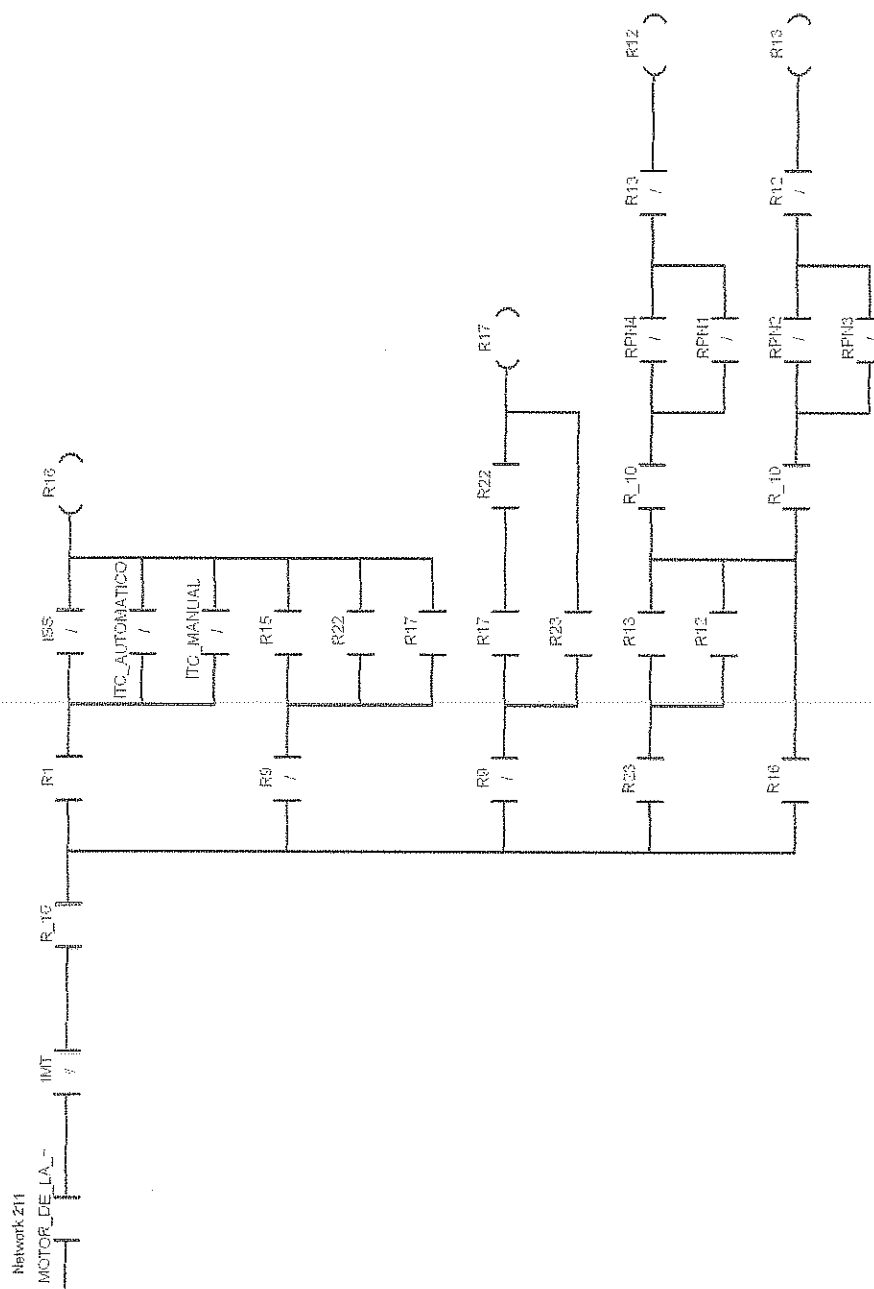


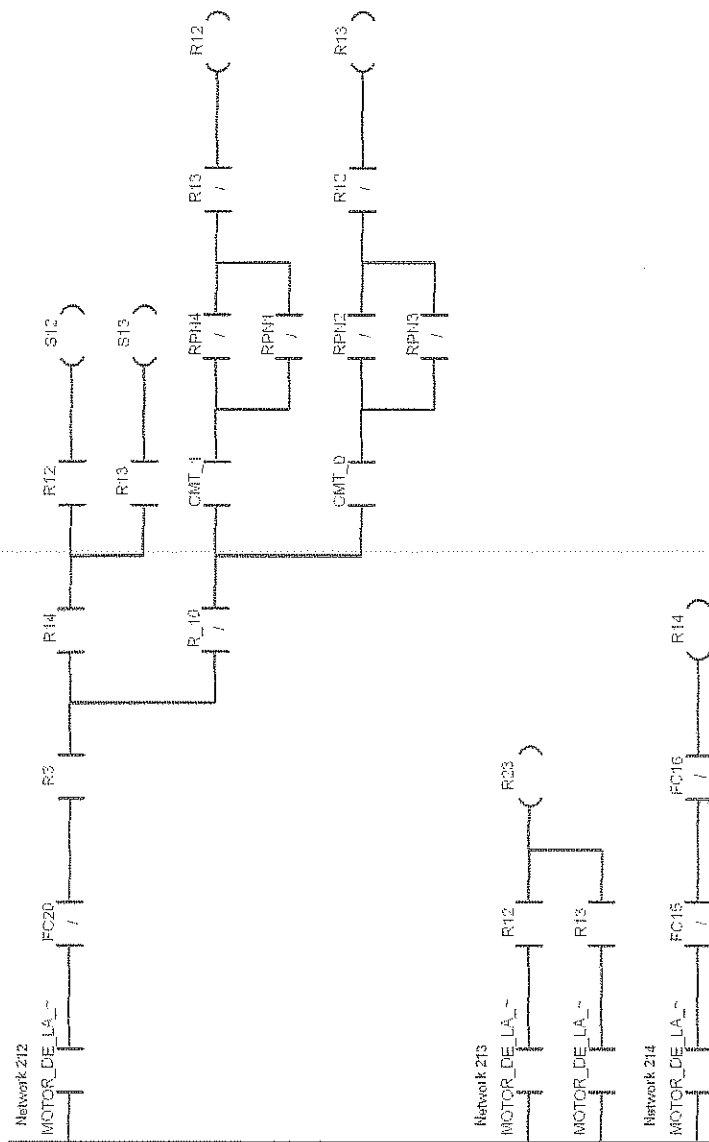












IV.- CONDICIONES PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTE83MA A FUTURO

4.1.- Estudio costo beneficio.-

INVERSION						
MATERIALES						
ELEMENTOS	MODELO	NUMERO	CODIGO	PRECIO C/U US-\$	PRECIO TOTAL US-\$	OBSERVACIONES
PLC	SIMATIC S7-200 CPU 224 DC/DC/DC	1	17251	380	380	14 ENTRADAS 10 SALIDAS
	16 X 24 VDC digitales	4	17259	340	1360	
TARGETAS DE ENTRADAS Y SALIDAS	4 +/- 10 Vdc	3	17265	220	660	
FUENTE DE ALIMENTACION	SITOP	1	18481	280	280	ENTRDA 120/230-500VAC SALIDA:24VDC 10A
PANEL OPERADOR	OP7/DP PARA S7	1	19676	780	780	
SENSORES	INDUCTIVOS	18	24540	54	972	DISTANCIA DE REACCION 5mm ROSCA M 18 20-265 VAC + 20 320VDC 300mA
RELES		31	LZX:PT570024	6,2	192,2	CONTACTOS HASTA 250 VAC 6A
ELEMENTOS DE CONEXION					200	CABLE, BORNERAS, ETC
MANO DE OBRA					500	
DEPRESIACION				TOTAL	4824,2	
COSTO DE FINANCIAMIENTO					500	
MOD					723,63	
Total					500	
					6547,83	

PRODUCCION	Diaria	Mensual	Anual
Actual	125	2.625	31.500
Futura	125	2.625	31.500

Costo	Actual	Futuro
Materia prima	1,120	1,120
Mod	0,152	0,076
GIF	1,415	0,708
	2,687	1,904

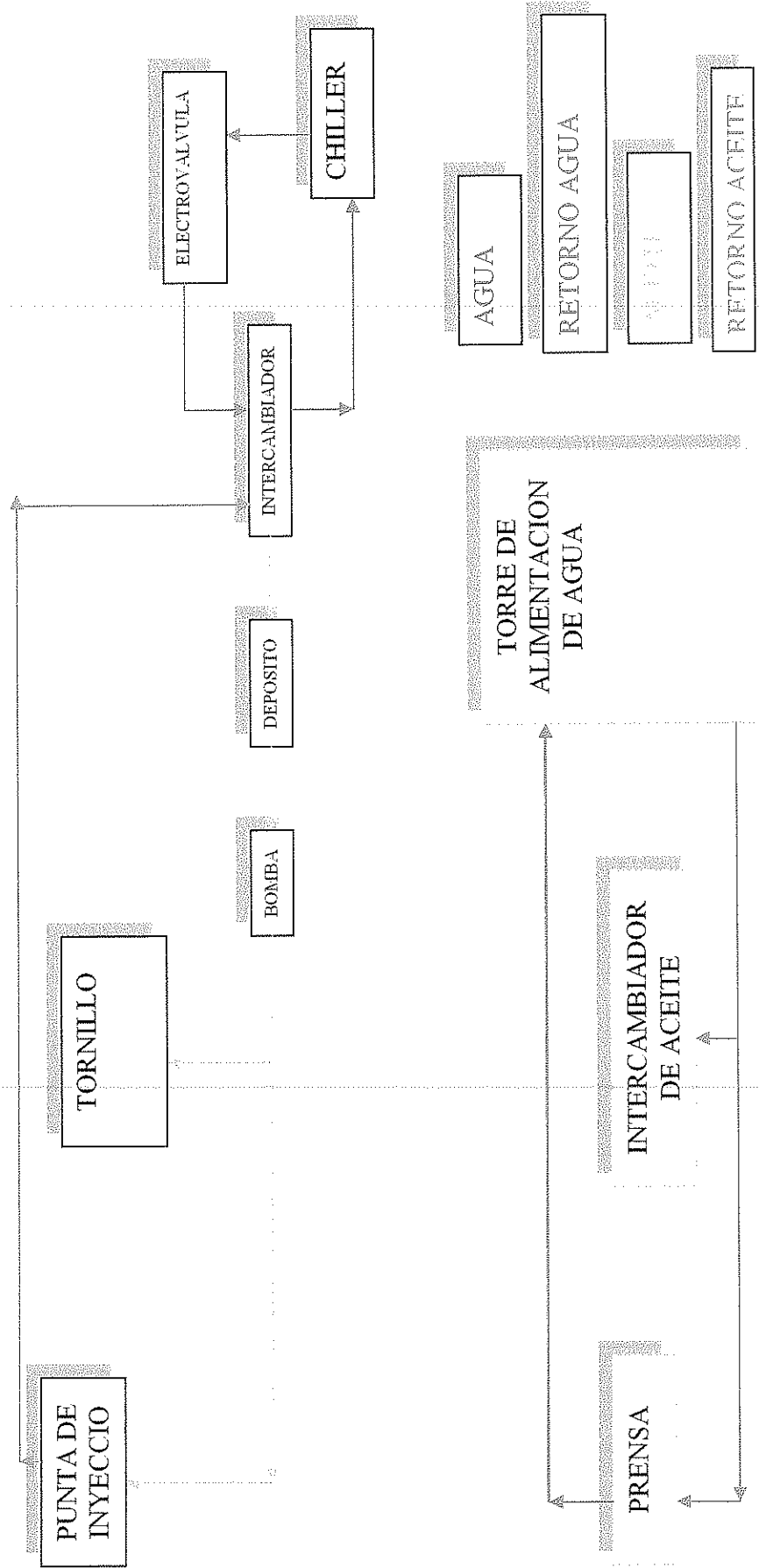
Costo total
Actual
Futuro

Ahorro

Flujos					
año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
-6547,83	24.680	24.680	24.680	24.680	24.680

TIR

4.2.-Verificación del correcto funcionamiento de las partes mecánicas de la maquinaria.- Se ha determinado que tanto las partes mecánicas como hidráulicas de la maquinaria están en perfecto estado pero hay una deficiencia en las partes de refrigeración por lo que nos hemos vistos obligados a cambiar todo el sistema de refrigeración y cual sería de la siguiente manera:



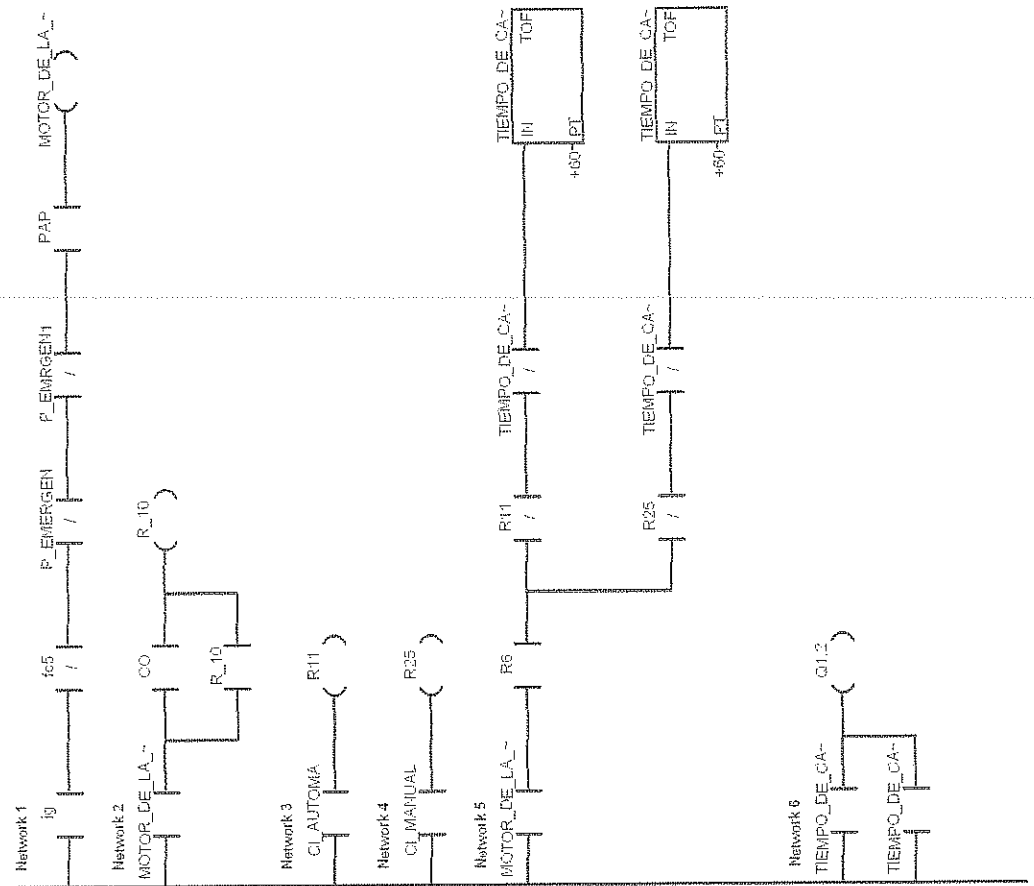
4.3.-Determinar las pruebas a realizarse.- Antes de la implementación del proyecto en la maquinaria se debe

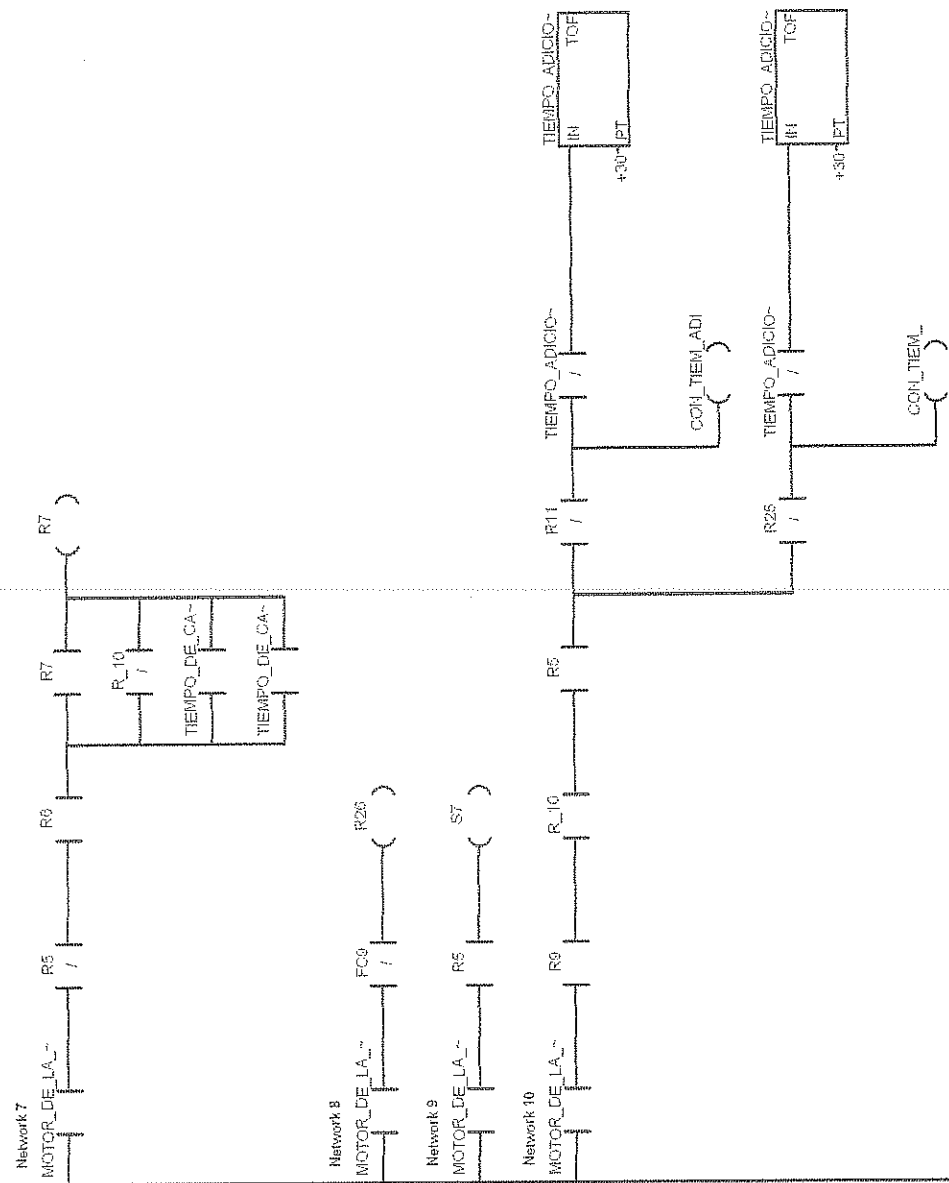
realizar una simulación del programa la cual es la siguiente:

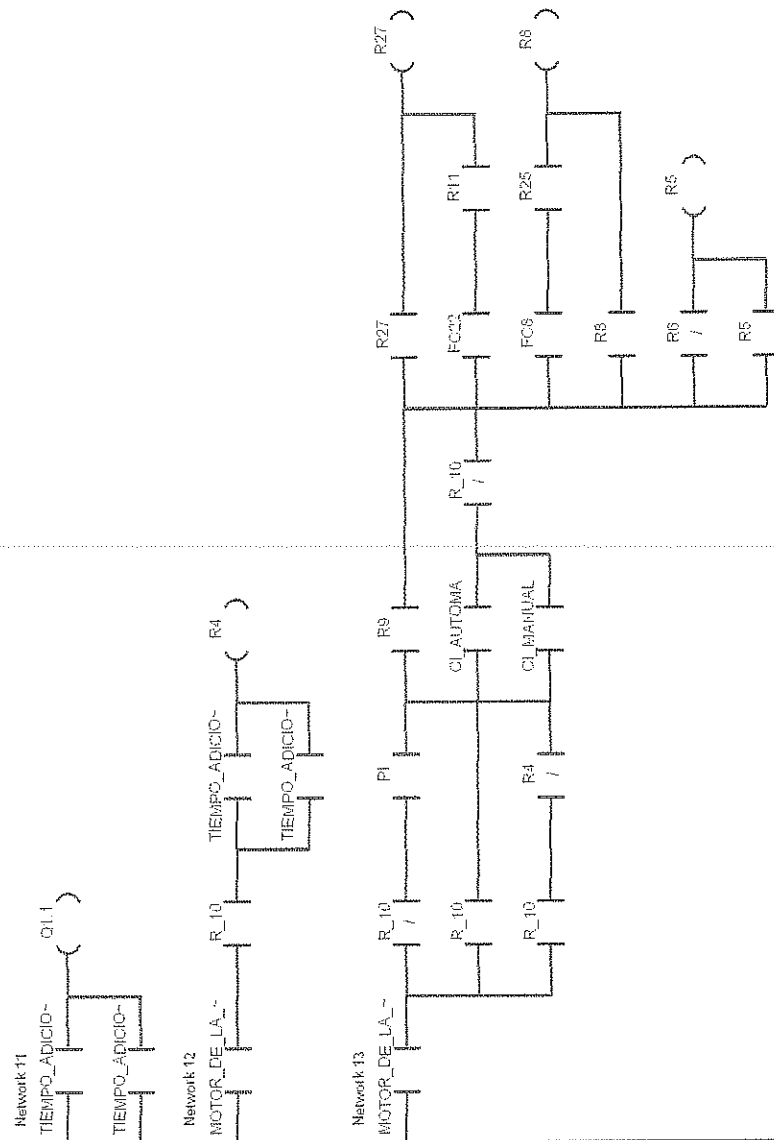
4.3.1.- Simulación de la inyección.-

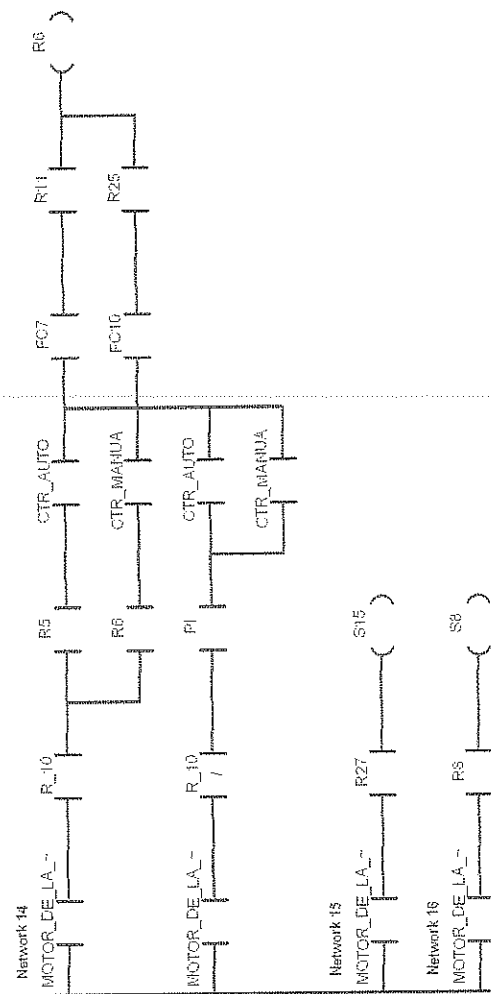
Nombre	Dirección	Comentario
Ig	10.0	
fc5	10.1	
P_EMERGEN	10.2	
P_EMERGEN1	10.3	
PAP	10.4	
CO	10.5	
CLAUTOMA	10.6	
CL_MANUAL	10.7	
FC9	11.1	
R9	11.2	
PI	11.3	
FC8	11.4	
FC22	11.5	
CTR_AUTO	11.6	
FC7	11.7	
CTR_MANUA	12.0	
FC10	12.1	
R7	M0.0	
R26	M0.1	
R4	M0.2	
MOTOR_DE_LA_BOMBA	Q0.1	
R_10	Q0.2	
R11	Q0.3	
R25	Q0.4	
S7	Q0.5	
CON_TIEM_ADI	Q1.3	
CON_TIEM_	Q1.4	
R27	Q1.5	
R8	Q1.6	
R5	Q1.7	

Nombre	Dirección	Comentario
R6	Q2.1	
S15	Q2.3	
S8	Q2.4	
TIEMPO_DE_CARGA1	T38	
TIEMPO_DE_CARGA	T39	
TIEMPO_ADICIONAL_1	T40	
TIEMPO_ADICIONAL	T41	





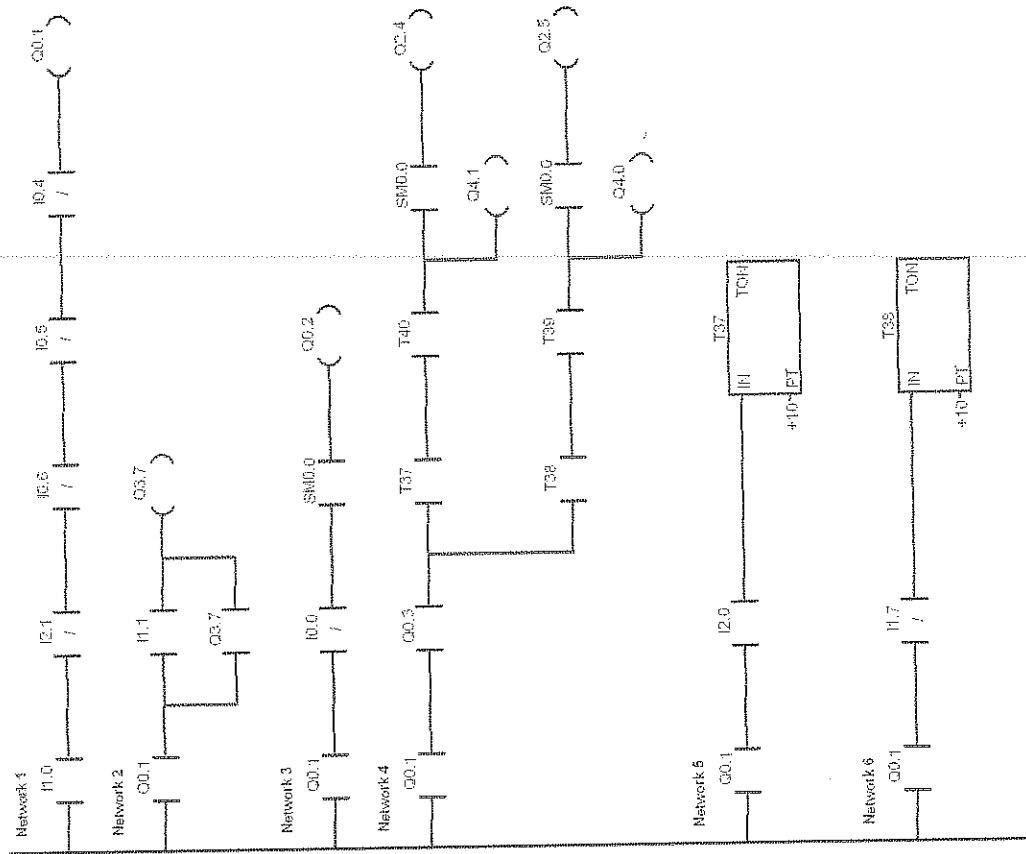


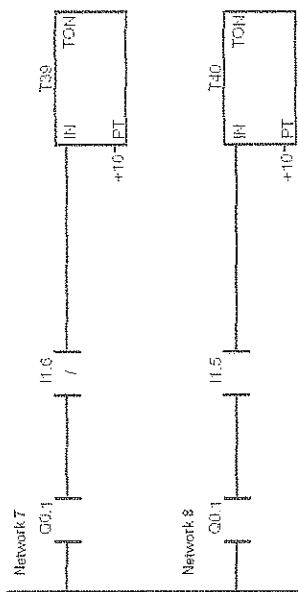


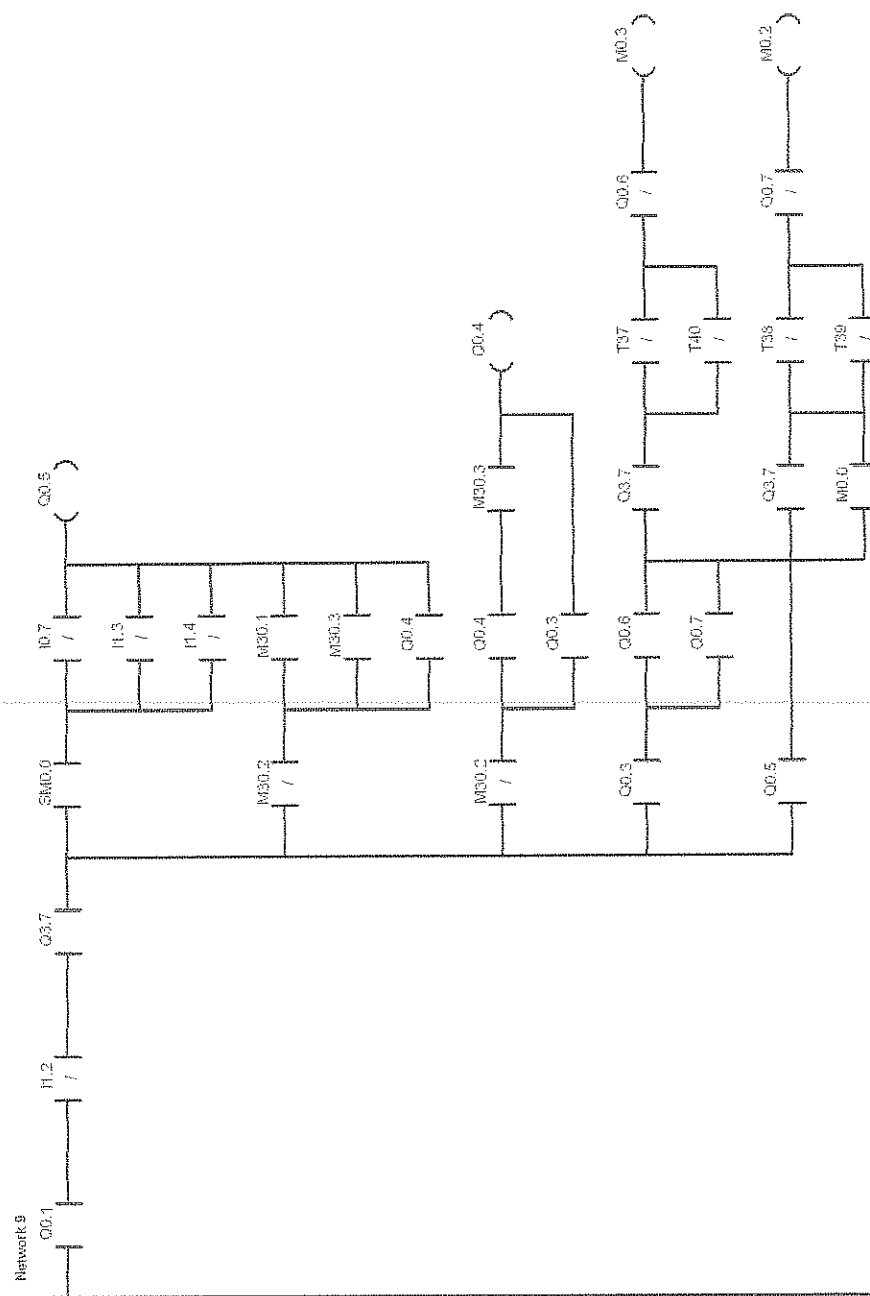
4.3.2.-Simulación del posicionamiento de la mesa.-

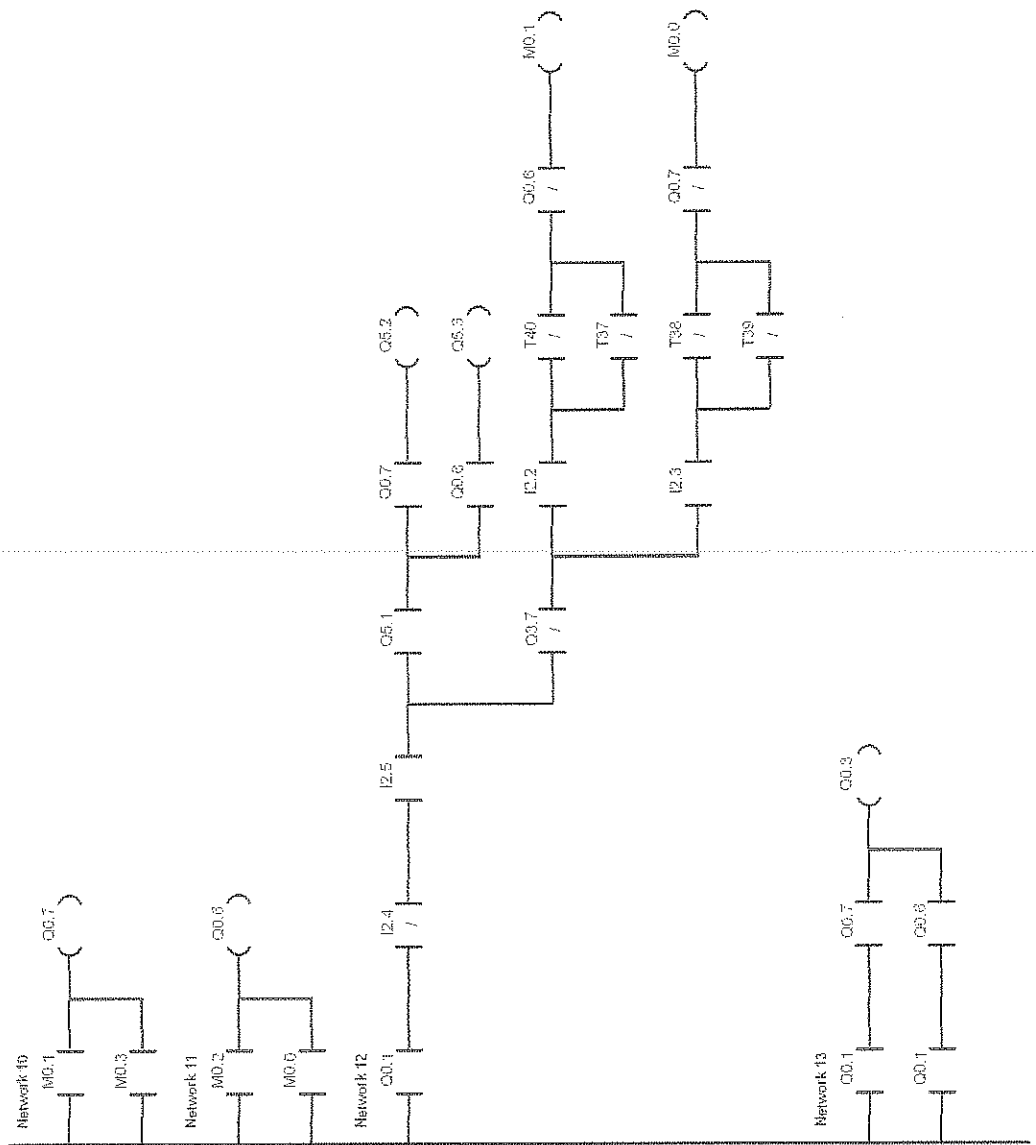
Nombre	Dirección	Comentario
RPN4	T40	TEMPORIZADO 4
RPN3	T39	TEMPORIZADO 3
RPN2	T38	TEMPORIZADO 2
RPN1	T37	TEMPORIZADO 1
RPN5	T7	TEMPORIZADO 5
RPN6	T6	TEMPORIZADO 6
RPN7	T5	TEMPORIZADO 7
S13	Q5.3	
S12	Q5.2	
R14	Q5.1	
R25	Q4.1	
R11	Q4.0	
R_10	Q3.7	
S5	Q2.5	SOLENOIDE 5
S4	Q2.4	SOLENOIDE 4
R3	Q1.1	MEMORIA DE R3
R12	Q0.7	MEMORIA DE R12
R13	Q0.6	MEMORIA DE R13
R16	Q0.5	MEMORIA DE R16
R17	Q0.4	MEMORIA DE R17
R23	Q0.3	MEMORIA DE R23
MOTOR_DE_CARGA	Q0.2	ARRANQUE MOTOR DE CARGA
MOTOR_DE_LA_BOMBA	Q0.1	ARRANQUE MOTOR DE LA BOMBA
ayuda_M_mesa_1	M0.1	
ayuda_M_mesa	M0.0	
fc3	I2.5	
fc20	I2.4	
cmt_0	I2.3	
cmt_1	I2.2	
fc5	I2.1	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 5

Nombre	Dirección	Comentario
fc11	I.2.0	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 11
fc12	I.1.7	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 12
fc13	I.1.6	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 13
fc14	I.1.5	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 14
itc_manul	I.1.4	ENTRDA DE INICIO DE CICLO MANUAL
itc_automatiko	I.1.3	ENTRADA DE INICIO DE CICLO AUTOMATICO
imt	I.1.2	ENTRADA PARA PULSANTE IMT
co	I.1.1	ENTRADA DEL CONMUTADOR DE CICLO
ig	I.1.0	ENTRADA DEL INTERTUPTOR GENERAL
iss	I.0.7	ENTRADA DE INTERRUPTOR DE MOVIMIENTO DE MESA
p_emergen	I.0.6	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO DE EMERGENCIA
p_emergen1	I.0.5	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO DE EMERGENCIA 1
pap	I.0.4	ENTRADA DEL PULSANTE DE PARO BOMBA
fc16	I.0.3	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 16
fc15	I.0.2	ENTRAD AL FINAL DE CARRERA 15
RTT1	I.0.1	ENTRADA DEL RELE TERMICO UNO
RTT2	I.0.0	ENTRADA DEL RELETERMICO DOS









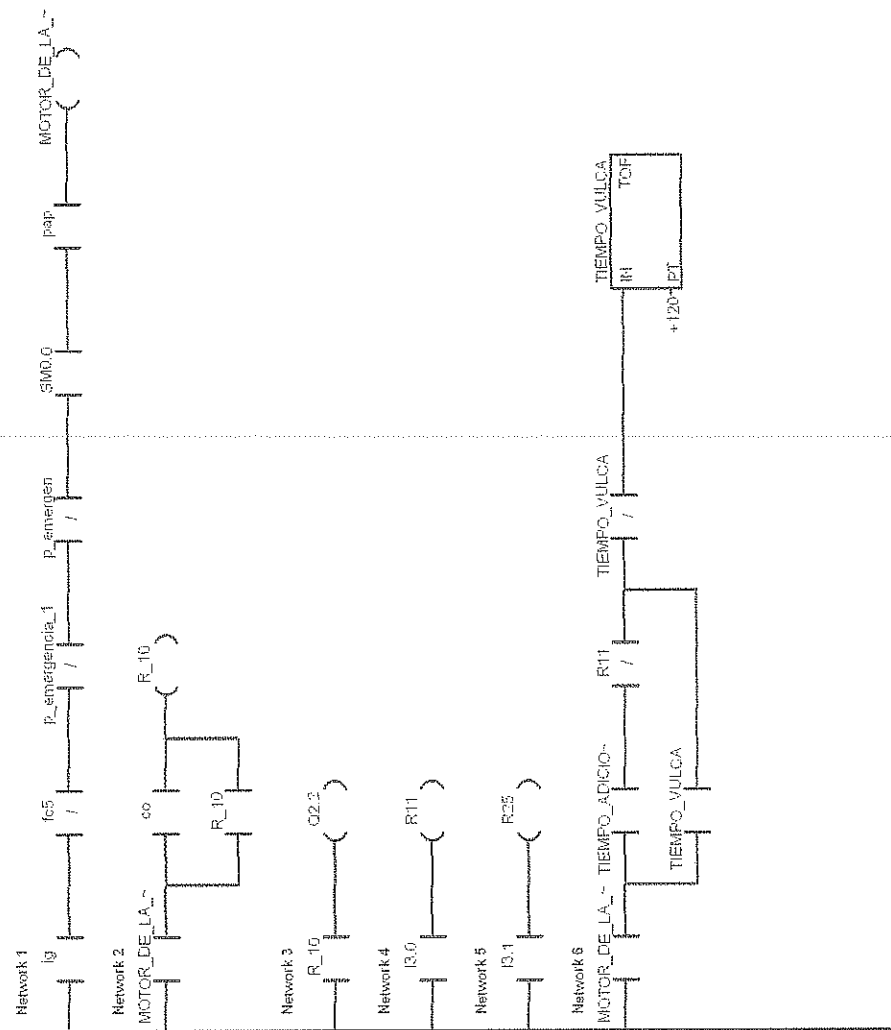


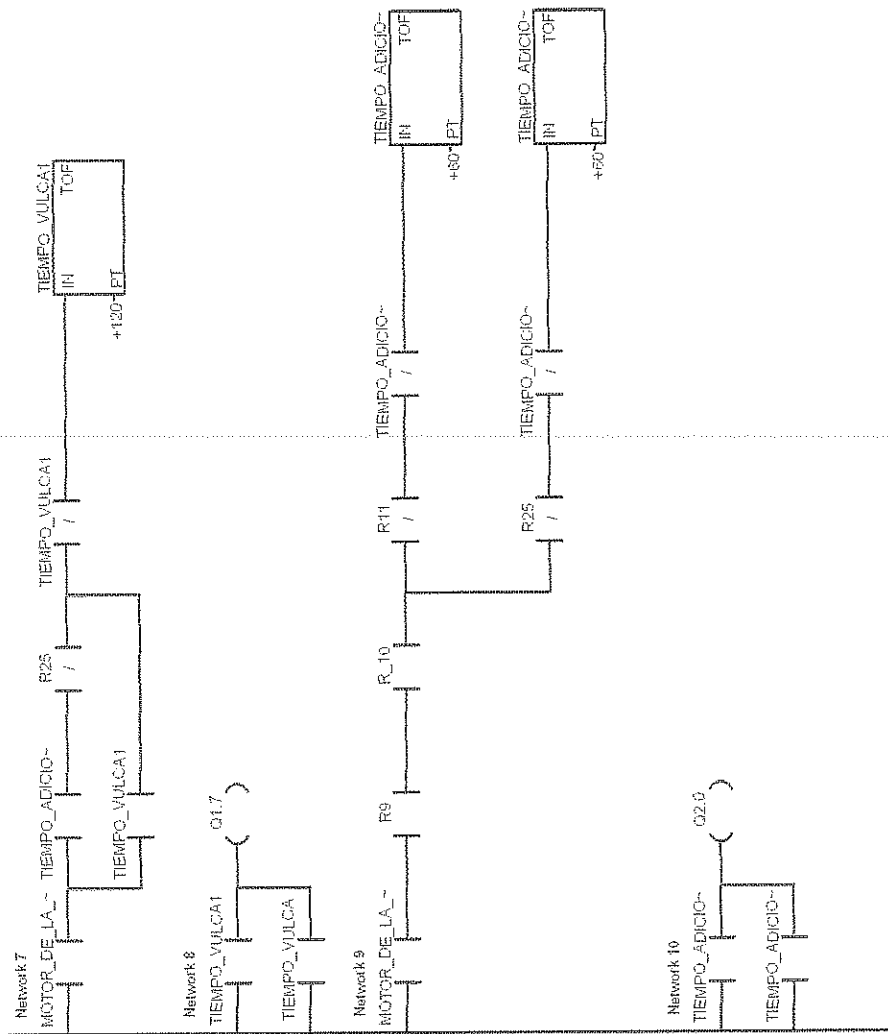
4.3.3.-Simulación del la prensa.

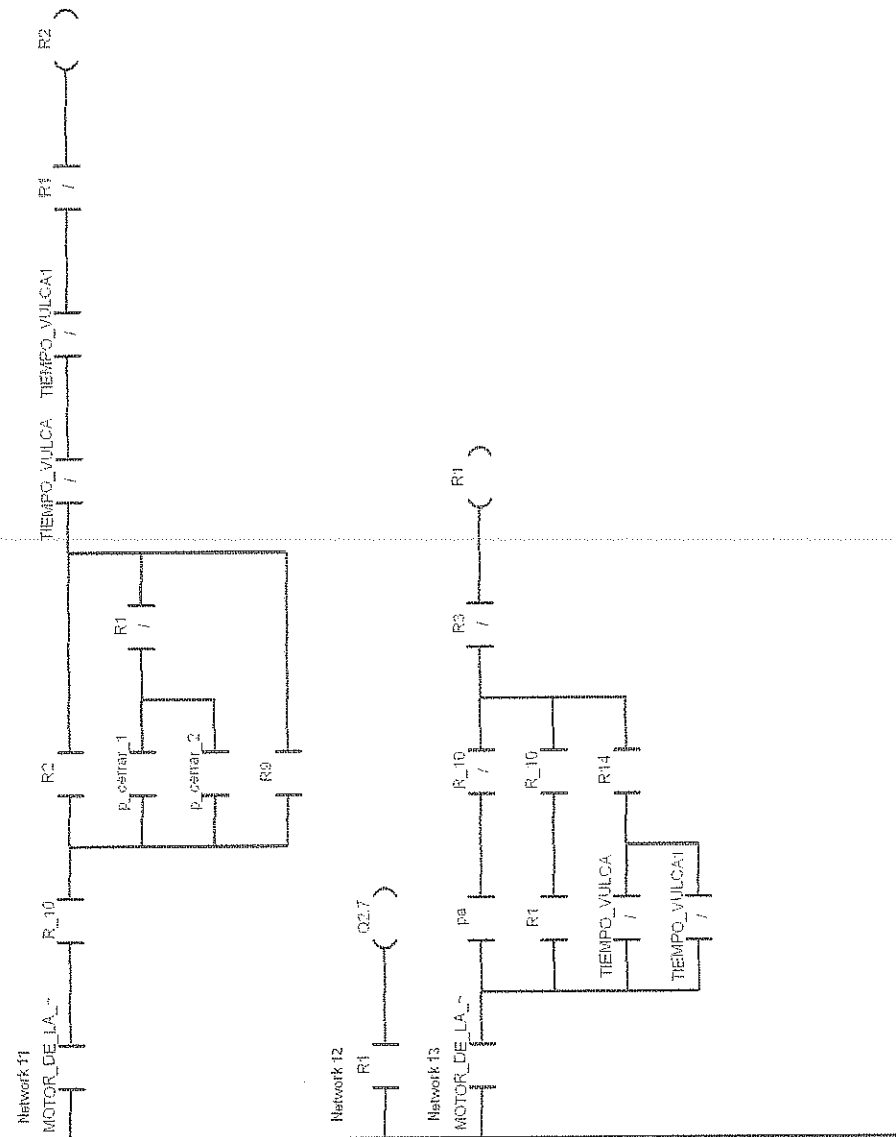
Nombre	Dirección	Comentario
TIEMPO_ADICIONAL	T43	
TIEMPO_ADICIONAL_1	T42	
RPN5	T41	
RPN7	T40	
RPN6	T39	
TIEMPO_VULCA1	T38	
TIEMPO_VULCA	T37	
SALIDA_M_AYUDA3	Q1.6	
SALIDA_M_AYUDA_2	Q1.5	
SALIDA_M_AYUDA1	Q1.4	
S6	Q1.3	
S1	Q1.2	
S11	Q1.1	
S9	Q1.0	
S2	Q0.7	
S3	Q0.6	
S14	Q0.5	
S10	Q0.4	
R25	Q0.3	
R11	Q0.2	
MOTOR_DE_LA_BOMBA	Q0.1	
memoria_de_ayuda_3	M2.0	
memoria_de_ayuda_1	M1.7	
memoria_de_ayuda_2	M1.6	
R20	M1.5	
R19	M1.4	

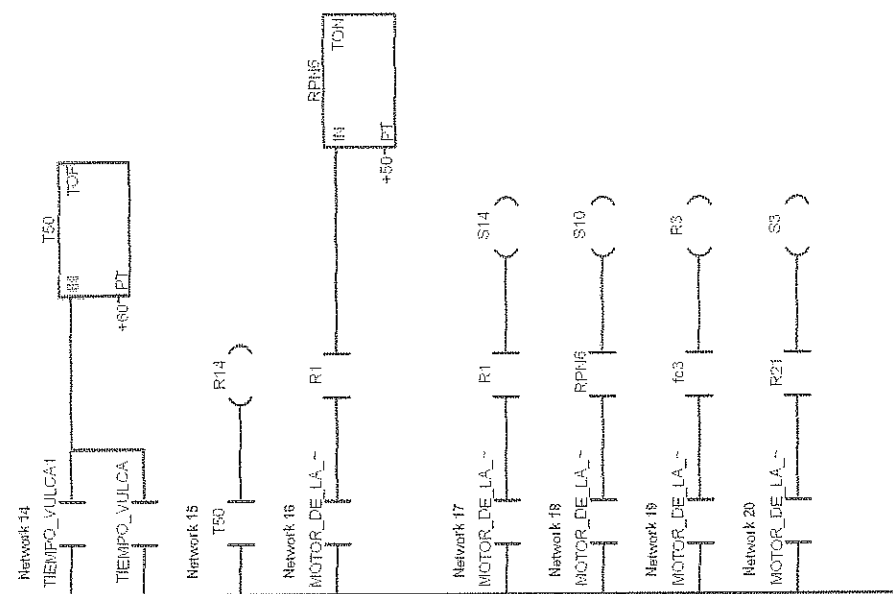
Nombre	Dirección	Comentario
R9	M1.3	
R18	M1.2	
R21	M1.1	
R22	M0.7	
R14	M0.6	
R15	M0.5	
R3	M0.4	
R2	M0.3	
R1	M0.2	
R_10	M0.1	
PS2	I2.7	
fc5	I2.6	
fc9	I2.5	
fc17	I2.4	
fc4	I2.3	
fc3	I2.2	
fc18	I2.1	
fc6	I2.0	
fc19	I1.7	
itc_manul	I1.6	
imt	I1.5	
itc_automatgico	I1.4	
iel	I1.3	
p_cerrar_1	I1.2	
p_cerrar_2	I1.1	
ples	I1.0	

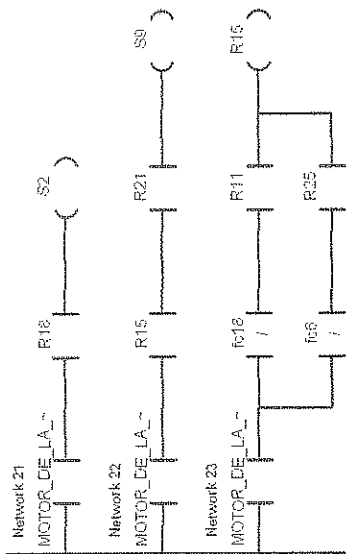
Nombre	Dirección	Cometido
pled	10.7	
pa	10.6	
co	10.5	
pap	10.4	
p_emergen	10.3	
p_emergencia_1	10.2	
pr1	10.1	
ig	10.0	
ps1	AIW2	

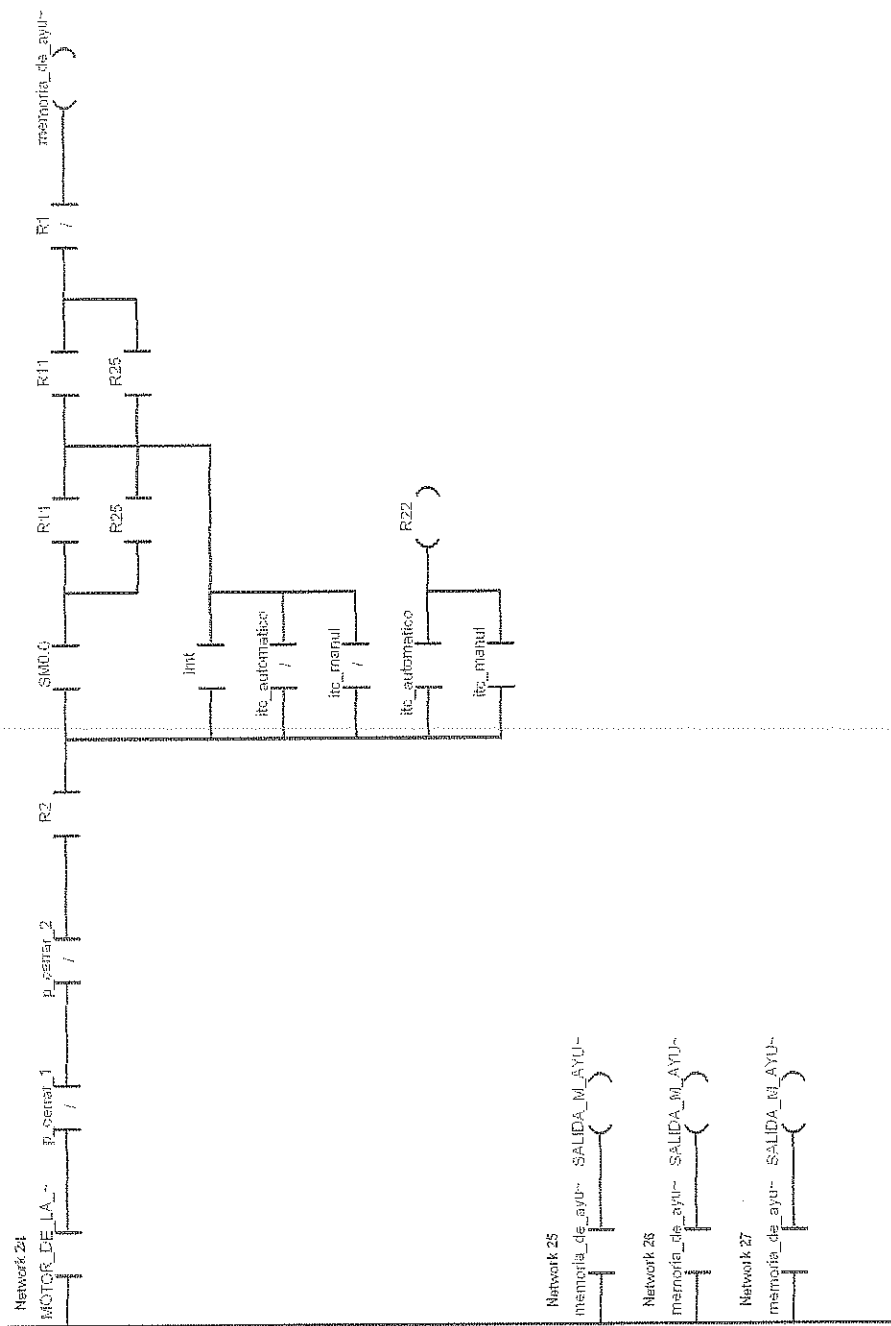


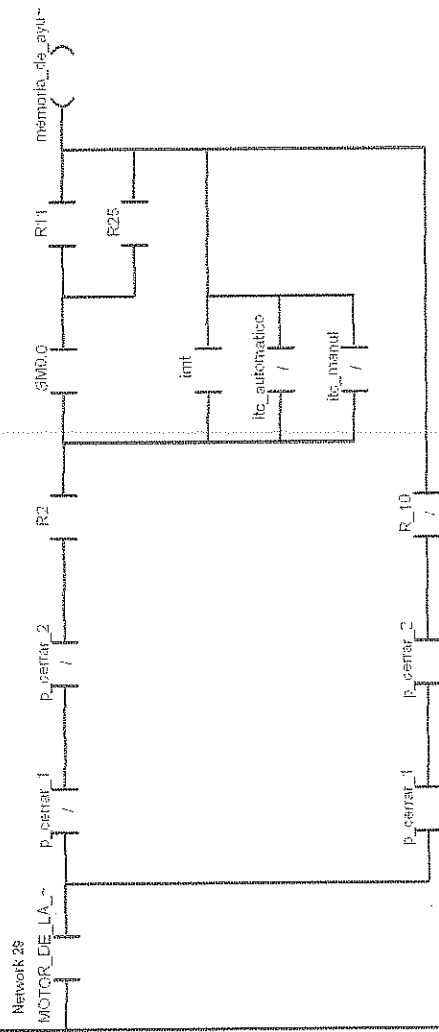
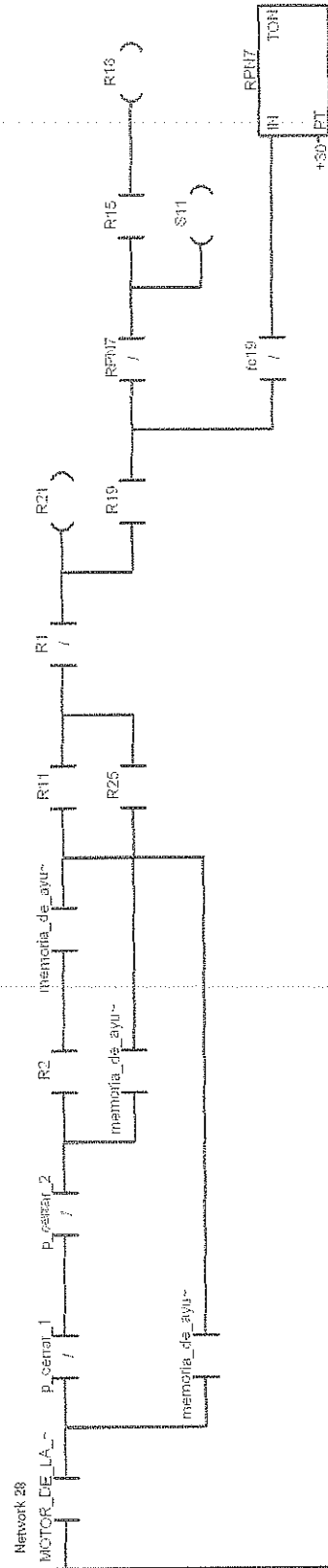


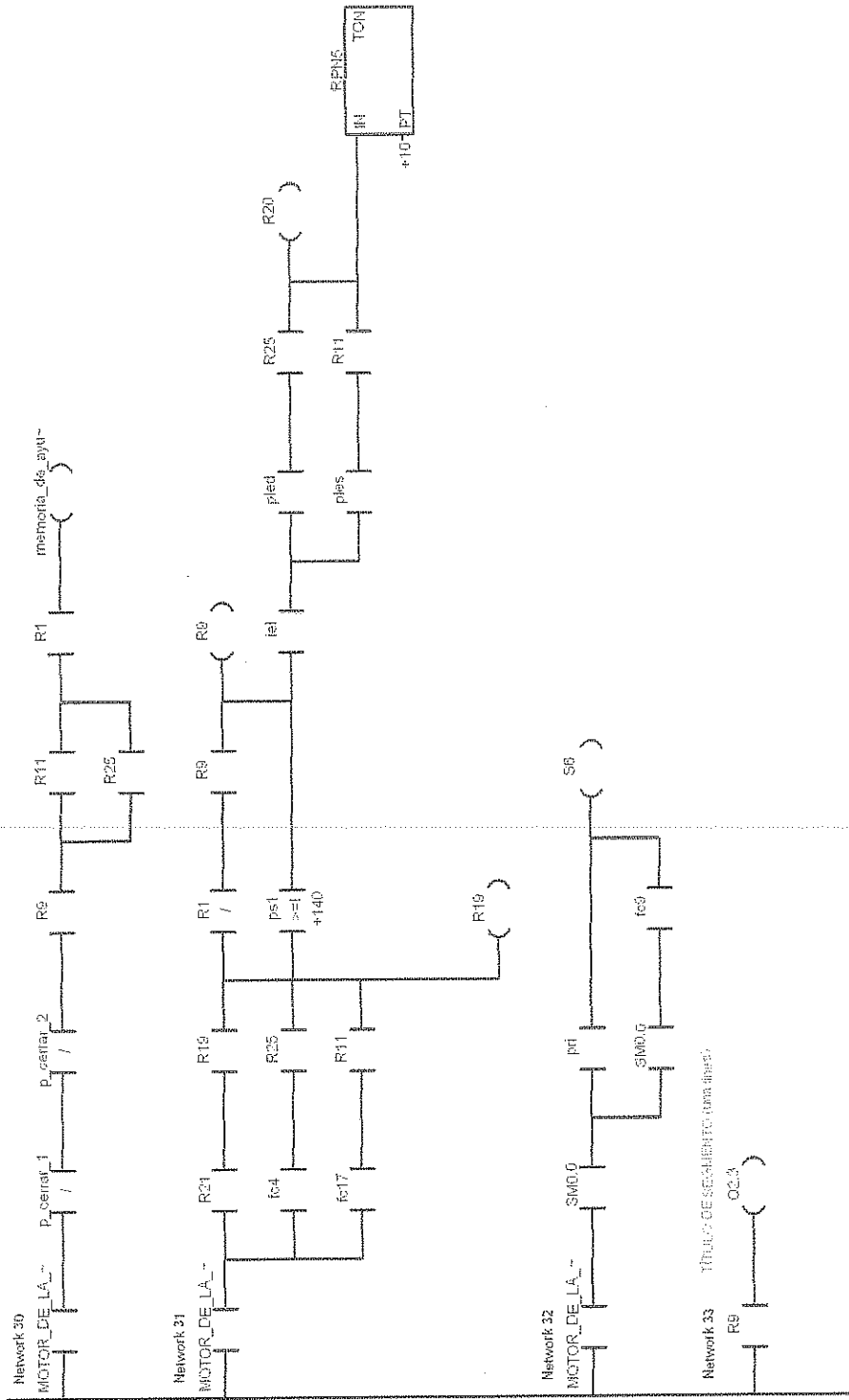












Network 24
R19
TITULO DE SEGURIDAD SUBSISTEMAS I
OC-4

4.4.- Mantenimiento de la maquina:

4.4.1.- Matenimeinto Mensual.-

- Semana de inicio 17
- Periodicidad 9

Secuencia	Actividad	Actividad	Estado
1	1209	Inspeccionar nivel de aceite: sistema hidráulico	Preventivo
2	1210	Limpieza del tablero electrónico	Preventivo
3	1211	Inspeccionar Censores	Preventivo
4	1212	Inspeccionar pernos y tuercas de ajuste	Preventivo
5	1213	Inspeccionar sistema de calefacción y refrigeración del inyector	Preventivo
6	1214	Inspeccionar electroválvulas	Preventivo

4.4.2.- Mantenimiento Semestral.-

- Semana de inicio 41
- Periodicidad 26

Secuencia	Actividad	Actividad	Estado
1	1215	Inspeccionar contactores	Preventivo
2	1216	Inspeccionar Bombas de Agua y Aceite	Preventivo
3	1217	Inspeccionar tarjetas y mandos electrónicos	Preventivo
4	1218	Inspeccionar resistencias Eléctricas	Preventivo

4.4.3.- Mantenimiento Anual.-

- Semana de inicio 41
- Periodicidad 52

Secuencia	Actividad	Actividad	Estado
1	1219	Limpieza del depósito y cambio de aceite	Preventivo
2	1220	Cambio del filtro de aceite	Preventivo
3	1221	Inspeccionar rodamientos de motores y aislamiento	Preventivo

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones.-

- Mediante el presente informe y el tiempo que se ha dedicado para verificar si la máquina está funcionando en correcto estado hemos podido concluir que el sistema de refrigeración como el sistema de control eléctrico están deteriorados y son desconfiables ya que son antiguos y pueden causar problemas de producción significantes o daños a la maquinaria de suma importancia.
- Por lo que los sistemas antes mencionados son antiguos se emplea un tiempo considerable para poder dar mantenimiento a los mismos para que la máquina esté en correcto funcionamiento y poder alcanzar así los objetivos de producción que la empresa requiere con esta maquinaria.
- La implementación de este sistema nos reduce bastantes contratiempos como son el de parar la máquina por el daño de un contacto de algún rele dañado, el paro de la maquinaria por el cambio de un rele descompuesto, que los contactos de los reles estén sucios y haya que limpiarlos, en definitiva la implementación de este sistema reduciría las pérdidas de producción por daños eléctricos y elevaría la calidad del producto por que estarían trabajando las temperaturas de inyección como de carga siempre a un valor calibrado tendríamos variaciones de temperatura y tanto nuestro primer producto como el producto final que nosotros elaboremos en un cierto periodo de tiempo van a poseer las mismas características. El sistema de control eléctrico que se desea implantar tiene varias opciones que pueden ser elegidas por la empresa.

5.2.- Recomendaciones.-

- Con respecto al sistema eléctrico la recomendación que se podría delimitar que necesariamente se necesita una automatización del sistema de control eléctrico con la implementación de un sistema de control mas moderno y confiable, el cual nos brindaran un mejor control de señales tanto analógicas como digitales, llevar un registro de cuantas veces la maquina a accionado el inyector en el día o en el tiempo que se requiera para llevar un mejor control de cuanto material se esta desperdiciando y cuanto material se esta utilizando correctamente.

- Antes de la implementación el sistema de control eléctrico se debe hacer una revisión exhaustiva de lo que es el sistema de refrigeración ya que este es antiguo y puede acarrear problemas cuando la maquinaria este en funcionamiento por lo cual se debe tomar en cuenta el nuevo sistema de refrigeración que se esta presentando en este proyecto en el cuarto capítulo para tener un mejor control de las temperaturas iniciales como finales que la maquinaria necesita par que trabajar en optimas condiciones pudiendo así alcanzar el 100 % de las expectativas necesarias para tener un producto terminada de alta calidad.

- La automatización de maquinaria antigua es muy importante dentro de una empresa ya que con la automatización nosotros podemos mejorar la calidad del producto terminado y aumentar el tiempo de vida de la maquinaria que se emplee en cualquier proceso industrial lo cual nos permitirá reducir los costos tanto en la producción ya que con la repotenciación y autamatización de maquinaria obsoleta disminuimos costos en la producción de maquinaria moderna siendo esto de total beneficio para cualquier empresa.

ANEXOS

INDICE

Precion (Número de la imagen: 10)	2
Listas de teclas soft de imagen	2
Principal (Número de la imagen: 1)	3
Listas de teclas soft de imagen	3
Temperaturas (Número de la imagen: 9)	4
Listas de teclas soft de imagen	4
Tiempos (Número de la imagen: 8)	5
Listas de teclas soft de imagen	5

Precion (Número de la imagen: 10)

Entr. indice : x Imagen inicial: -
Retorno : Volver

01 Presion

A Presion{presion1}
S Presion{presion2}

Lista teclas : 28

presion1	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

presion2	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

Listas de teclas soft de imagen

Lista de teclas soft : 28

F4 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Principal, Número de entrada:=-1,
Número de campo:=-1)
Llamar función en:
- Pulsar la tecla

Principal (Número de la imagen: 1)

Entr. índice : - Imagen inicial: x

Retorno : Volver

01 P.I.S.A.
TRIULZI

Lista teclas : 17

02 F1 Tiempos
F2 Temperaturas
F3 Presiones
F4 PRINCIPAL

Lista teclas : 29

03 ** Texto de los avisos no proyectado **

04 ** Texto de los avisos no proyectado **

Listas de teclas soft de imagen

Lista de teclas soft : 17

F4 Funciones : Ramificación de imagen(Número de entrada:=2, Número de campo:=0)
Llamar función en:
- Pulsar la tecla

Lista de teclas soft : 29

F1 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Tiempos, Número de entrada:=-1,
Número de campo:=-1)
Llamar función en:
- Pulsar la teclaF2 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Temperaturas, Número de entrada:=-1,
Número de campo:=-1)
Llamar función en:
- Pulsar la teclaF3 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Precion, Número de entrada:=-1,
Número de campo:=-1)
Llamar función en:
- Pulsar la teclaF4 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Principal, Número de entrada:=-1,
Número de campo:=-1)
Llamar función en:
- Pulsar la tecla

INDICE

carga	2
plato4	3
VAR_14	4

Variable : carga
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 24
Control : PLC_1

Variable : CargaA
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 12
Control : PLC_1

Variable : CargaB
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 13
Control : PLC_1

Variable : deposito1
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 26
Control : PLC_1

Variable : deposito2
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 28
Control : PLC_1

Variable : intecambiado
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 25
Control : PLC_1

Variable : InyeccionA
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 15
Control : PLC_1

Variable : InyeccionB
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 14
Control : PLC_1

Variable : plato1
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 30
Control : PLC_1

Variable : plato2
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 31
Control : PLC_1

Variable : plato3
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 32
Control : PLC_1

Variable : plato4
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 33
Control : PLC_1

Variable : presion1
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 34
Control : PLC_1

Variable : presion2
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 35
Control : PLC_1

Variable : RPN1
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 16
Control : PLC_1

Variable : RPN2
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 17
Control : PLC_1

Variable : RPN3
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 18
Control : PLC_1

Variable : RPN4
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 19
Control : PLC_1

Variable : RPN5
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 22
Control : PLC_1

Variable : RPN6
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 20
Control : PLC_1

Variable : RPN7
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 21
Control : PLC_1

Variable : tinyeccion
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 23
Control : PLC_1

Variable : VAR 14
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 23
Control : PLC_1

Variable : VulcanizadoA
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 10
Control : PLC_1

Variable : VulcanizadoB
Formato : WORD
Tiempo polling : 1.0 sec.
Decimal : 0
Dirección : VW 11
Control : PLC_1

Temperaturas (Número de la imagen: 9)

Entr. índice : x Imagen inicial: -

Retorno : Volver

01 Punta Inyeccion[tinyeccion]

Carga[carga]

Intercambiador[intecambiado]

Lista teclas : 28

tinyeccion	Longit. campo : 5	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

carga	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

intecambiado	Longit. campo : 5	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

02 Plato 1[plato1]

Plato 2[plato2]

Plato 3[plato3]

Plato 4[plato4]

Lista teclas : 28

plato1	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

plato2	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

plato3	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

plato4	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

03 Deposito 1[deposito1]

Deposito 2[deposito2]

Lista teclas : 28

deposito1	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

deposito2	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida

Listas de teclas soft de imagen

Lista de teclas soft : 28

F4	Funciones	: Selección imagen(Nombre de la imagen:=Principal, Número de entrada:=-1, Número de campo:=-1) Llamar función en: - Pulsar la tecla
-----------	-----------	--

Tiempos (Número de la imagen: 8)

Entr. índice : x Imagen inicial: -
 Retorno : Volver

01 T.Inyeccion A{InyeccionA}			
T.Carga A{CargaA}			
T.Vulcanizado A{VulcanizadoA}			
Lista teclas : 28			
InyeccionA	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
CargaA	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
VulcanizadoA	Longit. campo : 5	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
02 T.Inyeccion B {InyeccionB}			
T.Carga B{CargaB}			
T.Vulcanizado B{VulcanizadoB}			
Lista teclas : 28			
InyeccionB	Longit. campo : 6	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
CargaB	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
VulcanizadoB	Longit. campo : 5	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
03 Tiempo 1{RPN1}			
Tiempo 2{RPN2}			
Tiempo 3{RPN3}			
Tiempo 4{RPN4}			
Lista teclas : 28			
RPN1	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
RPN2	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
RPN3	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Salida	
RPN4	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
04 Tiempo 5{RPN5}			
Tiempo 6{RPN6}			
Tiempo 7{RPN7}			
Lista teclas : 28			
RPN5	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
RPN6	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	
RPN7	Longit. campo : 7	Represen. : Decimal	
	Nivel password : 0	Tipo campo : Entrada/Salida	

Listas de teclas soft de imagen

Lista de teclas soft : 28

F4 Funciones : Selección imagen(Nombre de la imagen:=Principal, Número de entrada:=-1,
 Número de campo:=-1)
 Llamar función en:
 - Pulsar la tecla

LATACUNGA, NOVIEMBRE DE 2004

ELABORADO POR:


RICARDO HOLGUIN

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTROMECHANICA


ING. CAP. IF. RICARDO SANCHEZ

SECRETARIO ACADEMICO


DR. MARIO LOZADA

