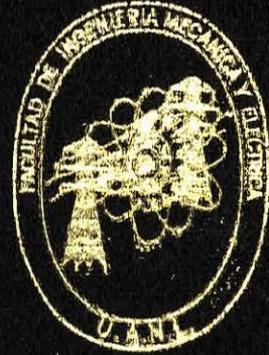


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



AUTOMATIZACION DE UN HORNO
DE INDUCCION

EXAMEN TIPO "B"
MODIFICADO

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

MANUEL RAMON CAVAZOS SALAZAR

CD. UNIVERSITARIA

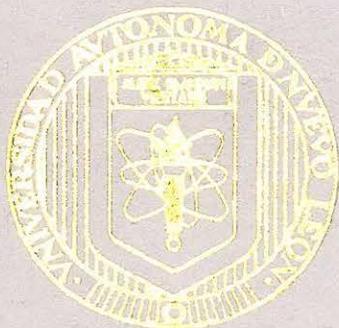
ABRIL DE 1996

T
TJ223
.P76
C3
C.1



1080064350

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
Y ELECTRICA



AUTOMATIZACION DE UN HORNO
DE INDUCCION

EXAMEN TIPO "B"
MODIFICADO

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACION

PRESENTA

MANUEL RAMON CAVAZOS SALAZAR

CD. UNIVERSITARIA

ABRIL DE 1996

T
TJ 223
. P76
C3



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. FOSIS



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA.**

**PRESENTACIÓN DE PROYECTO PARA OBTENER EL TÍTULO
DE INGENIERO EN CONTROL Y COMPUTACIÓN.**

TEMA:

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

**POR MEDIO DE UN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE
MICRO 1 DE SQUARE D.**

NOMBRE: MANUEL RAMÓN CAVAZOS SALAZAR.

MATRICULA: 775395.

MARZO DE 1996

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA NUEVO LEÓN.

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN A LOS PLC'S.

2.- COMPONENTES DE LOS PLC'S.

3.- FUNCIONAMIENTO DE LOS PLC'S.

4.- DESARROLLO DEL PROCESO.

5.- DIAGRAMA ESCALERA DEL PROCESO.

6.-CODIFICACIÓN.

INTRODUCCIÓN A LOS PLC'S.

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

Hoy en día vemos los resultados de la tecnología: la tomografía axial computarizada, el funcionamiento automático de los aparatos electrodomésticos, el cambio de luces computarizado de los semáforos, el acondicionamiento automático del clima en los edificios y tantos implementos que funcionan de manera automática.

En una economía como la nuestra, en la que el TLC es una realidad, es necesario implementar los avances tecnológicos recientes en los sectores estratégicos de la misma, afín de lograr no solo un desarrollo armonioso, sino la integración de nuestro país en el ámbito mundial, elevando los niveles de competitividad de lo que México produce.

A la luz del contexto general que hemos expuesto, sería lógico que una vez que se dispone de los medios de producción sea estratégico para el industrial el implementar la automatización en las empresas, sin embargo, sería temerario y demagogo el pretender la realización de tales cambios sin resolver todas la cuestiones que ello implica iniciando por las siguientes preguntas:

- ¿Que es la automatización?
- ¿Que forma toma?
- ¿Que ventajas claras ofrece?
- ¿Que inversiones en recursos humanos, técnicos, económicos y en tiempo requiere?

La intención de esta introducción es la de crear conciencia e inquietud sobre la necesidad y consideraciones que debemos ponderar para optimizar nuestro entorno por medio de la optimización.

¿QUE ES LA OPTIMIZACIÓN?

Es la acción y efecto del funcionamiento de una máquina o proceso que, dirigido por un programa único, permite efectuar sin la intervención del ser humano una serie de

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

operaciones contables, estadística o industriales de una manera óptima.

¿QUÉ ES UN AUTÓMATA?

Es una máquina que imita los movimientos del ser animado.

Algunas de las áreas donde es posible implementar la automatización en base a PLC'S, pueden ser las siguientes:

- Agricultura
- Oficina
- Hogar
- Escolares

Dentro del ámbito industrial la automatización se puede dar dentro de las siguientes ramas:

-
- Automotriz.
- Médica.
- Alimenticia.
- Cervecera.
- Vidriera.
- Cementera.
- Acerera.
- Papelera.

¿QUE SIGNIFICAN LAS SIGLAS PLC?

Programable Logical Controller. (Controlador lógico programable)

¿QUE ES UN PLC?

Se describe como un aparato electrónico operado digitalmente empleando una memoria programable para almacenar internamente instrucciones relacionadas para la implementación de funciones de control específicas.

Estas instrucciones pueden ser:

- Lógicas.
- Secuenciales.
- Timers.
- Contadores.
- Funciones aritméticas.
- Entradas analógicas.
- Salidas analógicas.

Otros dispositivos quizás pueden ser capaces de desarrollar funciones similares, pero los PLC'S han sido diseñados para operar en ambientes industriales (0-60 °C , 95% de humedad relativa) sin errores en sus circuitos electrónicos.

Otra ventaja de los PLC'S es que pueden ser programados y cuidados por el mismo personal de mantenimiento, solo es necesario que tengan el conocimiento de lógica de relevación.

COMPONENTES DE LOS PLC'S.

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

ESTRUCTURA DEL PLC.

Las secciones básicas que componen un controlador lógico programable son las siguientes:

- Rack.
- Fuente de poder.
- CPU.
- Batería de respaldo.
- Módulos de I/O (locales y remotos).
- Programador.
- Memoria.

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 modulo.

FUENTE DE PODER.

Es un circuito electrónico que convierte el VCA en VCD, y debe tener la capacidad de corriente de proveer energía al CPU y a los modulo de I/O.

CPU.

El CPU o unidad central de procesamiento es el que lleva y cuida de todas las operaciones de datos, tiempos y soluciones lógicas. Es el cerebro del controlador donde reside la memoria del usuario y el procesador el cual ejecuta el programa almacenado en la memoria.

BATERÍA DE RESPALDO.

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

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

MÓDULOS DE I/O (REMOTOS Y LOCALES).

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 el 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 módulos que se encuentran en un rack remoto o sea que no se encuentra en el mismo PLC.

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.

MEMORIA.

Es la sección del PLC la cual permiten que los datos y programas necesarios para operar el proceso sean almacenados. La cantidad de memoria necesaria para cada aplicación difiere, esta es la razón por la cual la mayoría de los PLC'S tienen diferente capacidad de memoria, este parámetro es un factor determinante para la selección y el costo de un PLC.

FUNCIONAMIENTO DE LOS PLC'S.

FUNCIONAMIENTO DEL PLC.

Los PLC'S están diseñados para sustituir a los circuitos de control mediante relevadores, debido al gran costo y al gran mantenimiento que estos requieren.

Debido a su fabricación con microprocesadores y circuitos electrónicos son confiables así como fácilmente reprogramables y realambrables.

Debido a su funcionamiento estos equipos ahorran grandes cantidades de cableado, espacio, dinero y tiempo.

La función básica del controlador programable es leer todos los dispositivos de entrada y ejecutar el programa, el cual de acuerdo a la lógica programada, ajustará los dispositivos de salida a ON u OFF.

Este proceso de lectura de entradas, ejecución del programa y actualización del programa es conocido como SCAN.

El tiempo que tarda el PLC para implementar el SCAN se le conoce como tiempo de scan. Este tiempo esta compuesto por el tiempo del scan del programa y el tiempo de I/O. Este tiempo depende de la cantidad de memoria del programa y el tipo de instrucciones usadas en el mismo, además de la existencia de subsistemas remotos.

El funcionamiento completo se puede dividir en cinco etapas principales que son las siguientes:

1. **SENSORES:** En esta primera etapa se obtiene la información directamente del proceso por medio de alguno de los siguientes dispositivos de entrada: interruptores de límite, proximidad, temperatura, presión, microswitch, fotoceldas, etc.
2. **MÓDULOS DE ENTRADAS:** En esta etapa se recibe la información del campo en la tablilla de conexiones del PLC y se envía hacia el procesador.

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

3. **PROGRAMA:** En esta etapa del procedimiento se ejecuta el algoritmo de control el cual ha sido previamente introducido a la memoria del PLC por medio del programador, así mismo se realizan la actualización de las salidas de acuerdo a las entradas recibidas.
4. **MÓDULOS DE SALIDA:** En esta etapa se realiza el enlace de transmisión de datos entre el PLC y los actuadores.
5. **PREACTUADORES:** Son los elementos que activan o energizan directamente a los actuadores. Estos elementos preactuantes pueden ser relevadores y/o arrancadores.
6. **ACTUADORES:** Son los elementos que tienen injerencia final dentro del proceso a controlar , los cuales pueden estar representados por motores, timbres, alarmas, solenoides, LED's, etc.

DESARROLLO DEL PROCESO.

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

PRINCIPIO DEL FUNCIONAMIENTO DEL HORNO DE INDUCCIÓN.

El calentamiento por inducción parcial o total ofrece ventajas a la producción en serie. Un cambio en la corriente eléctrica que circula por un alambre produce un cambio en las condiciones magnéticas que rodean el alambre. El cambio de magnetismo puede ser usado para producir una corriente eléctrica en un objeto colocado adecuadamente y que se calienta por dicha corriente. El equipo usual para el calentamiento por inducción consiste en una bobina de hilo conductor por el que circula corriente alterna, la bobina conductora rodea al objeto que se quiere calentar, que debe tener una sección circular o rectangular. La distribución de la temperatura en el cuerpo calentado es profundamente afectada por la frecuencia de las alternancias (ciclos por segundo), para aplicaciones especiales tales como de 9600 cps y radio frecuencias.

El efecto superficial aumenta con la frecuencia, no sólo en la carga, sino también en la bobina conductora. Con frecuencias elevadas casi todo el calor se genera en la superficie de la pieza, la cantidad de calor disminuye rápida y exponencialmente hacia el centro. Si la frecuencia es baja la generación de calor es también mayor en la superficie y disminuye exponencialmente hacia el centro, pero mas gradualmente que con alta frecuencia (el calor penetra mas profundamente).

SECUENCIA DEL PROCESO.

El siguiente proceso es una automatización en el área industrial para un horno de inducción (horno de alta frecuencia).

La función de este horno de inducción, es la de reconformar al microestructura de los tubos que se utilizan en la construcción de paredes de agua para calderas. Este proceso es necesario ya que a los tubos se les realiza un "sujeado" (reducción del diámetro), perdiendo la conformación original de su estructura.

AUTOMATIZACIÓN DE UN HORNO DE INDUCCIÓN.

El ciclo del proceso se inicia al oprimir el botón de arranque, el cual energizará el sistema y activa el pistón de alimentación de tubos hacia los rodillos transportadores, este pistón regresa a su posición original después de 2 segundos de haber arrojado el tubo sobre los rodillos transportadores. Un pistón de proximidad es activado también al oprimir el botón de arranque, este pistón revisará si el tubo a tratar se encuentra dentro del horno. El tubo al caer sobre estos rodillos activará el sensor número 1, el cual pone en marcha al motor que hace que los rodillos transportan al tubo hacia dentro del horno, el sensor 1 activa también la fotocelda que más tarde activará el horno.

El sensor número 2 o sensor de proximidad colocado en el extremo del pistón que entra en una cavidad del horno situada en la dirección opuesta a la entrada de el tubo, detecta al presencia de este dentro del horno, y provoca que el pistón regrese a su posición original y a su vez desactive el motor transportador.

Al regresar dicho pistón es detectado por la fotocelda y esta a su vez pone en marcha el horno.

Después de cierto tiempo el horno cumple con su función, y se desactiva. Al ocurrir esto también se pone en marcha el motor en reversa para sacar el tubo del horno.

Al salir el tubo del horno activa el sensor número 3 o sensor de salida, el detiene al motor y al mismo tiempo activa el pistón de salida que enviará el tubo hacia el lado contrario de la alimentación.

Al salir el tubo activa el sensor 4, el cual permite reiniciar el ciclo completo del proceso.

HORNO DE INDUCCION

SENSOR 4 PISTON DE SALIDA

SENSOR 3

SENSOR DE PROXIMIDAD (SENSOR 2)

SENSOR 1

PISTON ALIMENTADOR

MOTOR TRANSPORTADOR

FOTOCELDA

HORNO

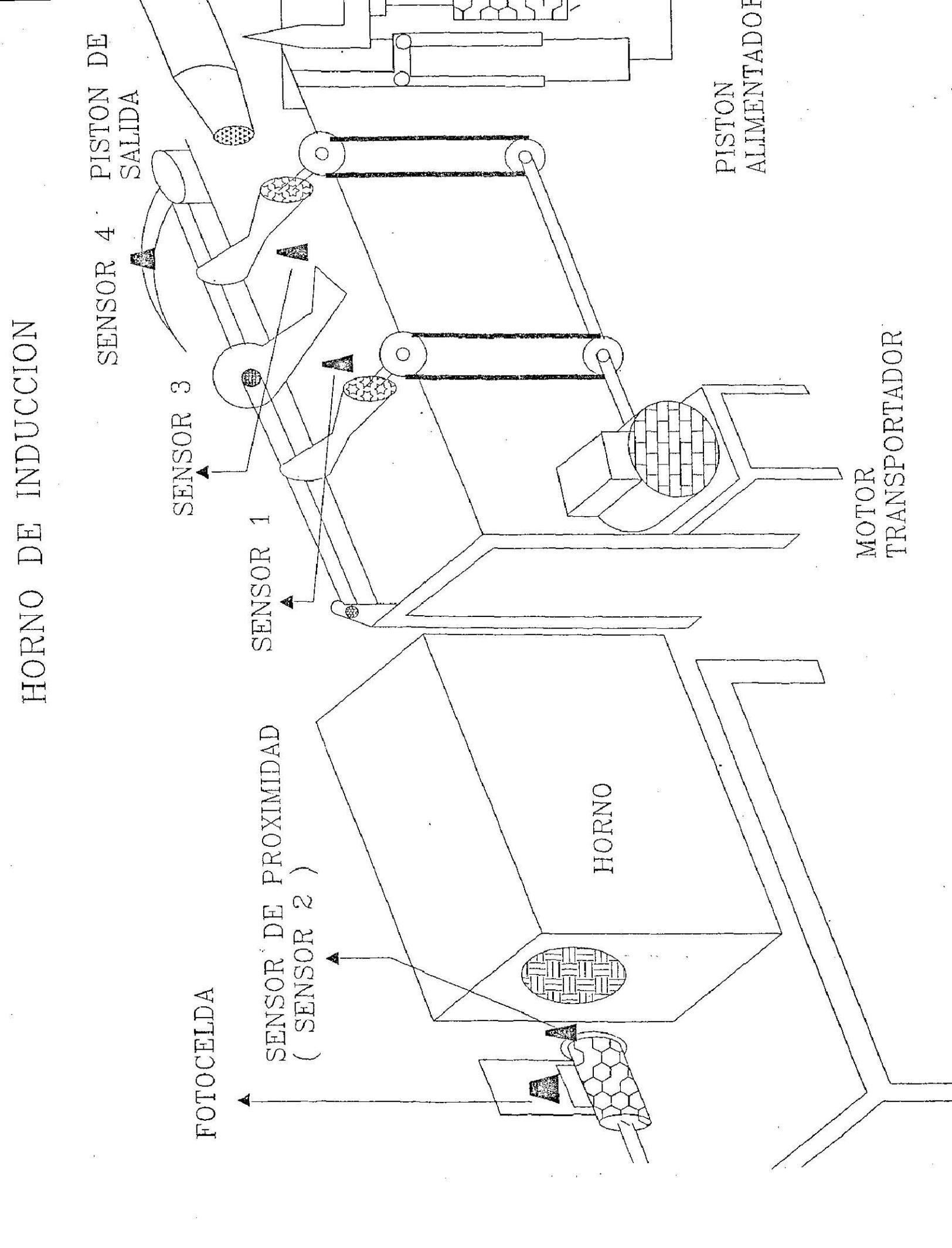
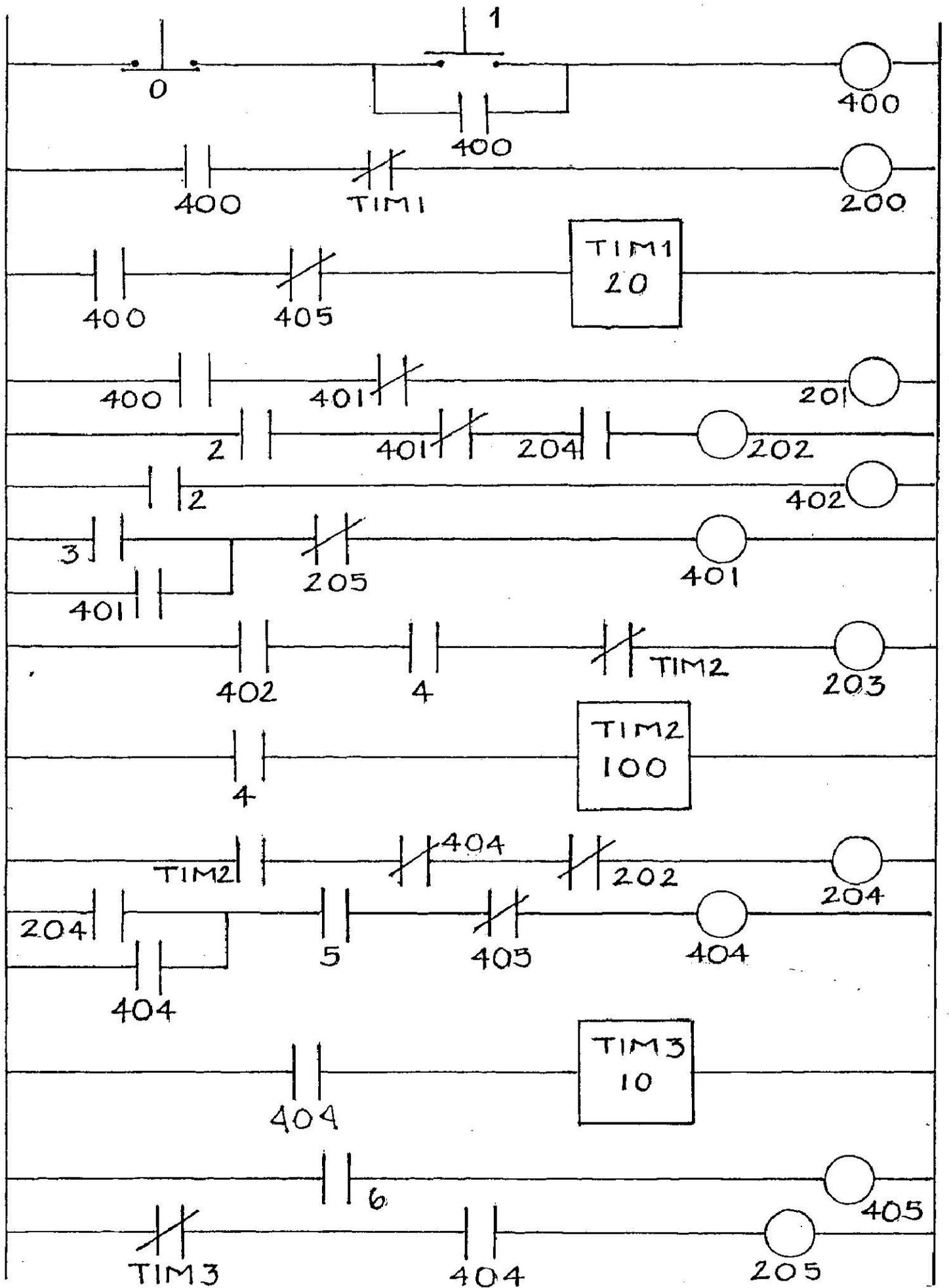


DIAGRAMA ESCALERA DEL PROCESO.



CODIFICACIÓN.

DIRECCION

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

INSTRUCCIÓN

LOD NOT 0
LOD1
OR 400
AND SHF LOD
OUT 400
LOD 400
AND NOT SHF TIM 1
OUT 200
LOD 400
AND NOT 405
TIM 1
20
LOD 400
AND NOT 401
OUT 201
LOD 2
AND NOT 401
AND NOT 204
OUT 202
LOD 2
OUT 402
LOD 3
OR 401
AND NOT 405
OUT 401
LOD 402
AND 4
AND NOT SHF TIM 2
OUT 203
LOD 4
TIM 2
100
LOD SHF TIM 2
AND NOT 404
AND NOT 202
OUT 204
LOD 204
OR 404
AND 5
AND NOT 405
OUT 404
LOD 404
AND NOT TIM 3
OUT 205
LOD 404
TIM 3
50
LOD 6
OUT 405
END.

