



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA MAQUINA
DISPENSADORA DE PERROS
CALIENTES**

Integrantes

**EDWIN MAURICIO VANEGAS P.
20071232031**

**CARLOS AUGUSTO VERA
20071232032**

**LILIANA FERNANDA QUINTERO
20071232027**

PROYECTO SEMINARIO DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

**UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
XI SEMESTRE
BOGOTÁ
2009**



INTRODUCCION

	Pág.
1. ANTECEDENTES	2.
2. DESCRIPCION Y FORMULACIONDEL PROBLEMA	3.
2.1 DESCRIPCIÓN	3.
2.2 FORMULACIÓN	3.
3. JUSTIFICACION	4.
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	5.
4.1 OBJETIVO GENERAL	5.
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	5.
5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO	6.
5.1 ALCANCES	6.
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	6.
6. MARCO TEORICO	7.
6.1 AUTOMATIZACION	7.
6.2 TIPOS DE AUTOMATIZACION	7.
6.2.1. Nemática	7.
6.2.2. Electroneumatica	7.
6.3 DISPOSITIVOS	7.
6.3.1. Sensores	7.
6.3.2 Infrarrojos	7.
6.4 DETECTORES Y CAPTADORES	8.
6.5 TRANSDUCTORES	8.
6.6 ACCIONADORES Y PREACCIONADORES	8.
6.7 TOLVA	9.
6.8 COMPRESOR	9.
6.9 CILINDRO NEUMATICO	9.
6.10 ELECTROVALVULA	9.
6.11 PLC	9.
7. DESARROLO DEL PROYECTO	10.
7.1 FIGURA 1. TABLERO ELECTRONICO	10.
7.2 PROCESO	11.
7.3 DESCRIPCIONDEL PROCESO	
7.3.1 Figura 2	12.
7.4 PLANO NEUMATICO	13.
7.4.1. Figura 3.Plano Nemático	13.
7.5 ENTRADAS PCL	14.
7.5.1. Figura 4 Entradas PCL	14.
7.6 SALIDAS PCL	15.
7.6.1. Figura 5 Salidas PCL	15.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

8. PROGRAMACION	16.
8.1PROGRAMA 0	17.
8.2 PROGRAMA 1	18.
8.3 PROGRAMA 2	
8.4 PROGRAMA 3	18.
9. DIAGRAMA DE FLUJOS	19.
9.1 Figura 5 Diagrama de flujos proceso de maquina perros calientes	19.
9.2 DIAGRAMA DE BLOQUES	20.
9.2.1 Figura 6 Diagrama de Bloques	20.
10. VARIABLES	21.
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	22.
11.1 TABLA CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	22.
12. PRESUPUESTO	22.
13 BIBLIOGRAFIA	
14 ANEXOS	
14.1 Figura 8	
14.2 figura 9	
14.3 figura 10	
14.4 figura 11	



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

INTRODUCCIÓN

El proceso de automatización de la maquina planteada para este proyecto surge debido a la importancia que ha tomado la incorporación de mecanismos eléctricos, neumáticos y de mas herramientas que sean manipuladas en algún dispositivo.

El desarrollo, implementación y formación de la maquina se hace con base al conocimiento adquirido durante el seminario, también se podría hablar del gran impacto que puede causar en las personas que trabajan en el medio y los que no, nuestro proyecto gestiona la automatización de un proceso que en la actualidad cuenta con ayuda manual en el desarrollo de producto final el perro caliente, se pretende que no solo sea un dispensador, sino que genere el producto a partir de la combinación de los diferentes elementos que los componen, para lo anterior este trabajo pretende presentar las bases técnicas necesarias para el cumplimiento del objetivo general planteado.

Se expondrá un modulo totalmente automático en el cual se muestra el proceso de elaboración del perro caliente mediante mecanismos neumáticos los cuales emulan el proceso físico en la fabricación, las limitaciones y alcances lo sitúan dentro de la viabilidad a los ponentes del proyecto. Además de ello existe la teoría necesaria para su realización; se pueden encontrar las herramientas utilizadas en el diseño de la maquina como lo son las medidas y el software utilizado en su modelamiento.

También podrá hallar lo relacionado a los materiales utilizados con sus respectivas características adjuntas.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

1- ANTECEDENTES

Al hacer un estudio en el mercado de los perros calientes, se encontró que en la actualidad no existen máquinas que realicen el proceso de elaboración automáticamente, en el mercado se ofrecen maquinas que exhiben el producto a la vista de los consumidores.

Citamos ejemplos que hacen referencia a maquinas dispensadoras una de ellas es la GOLD METAL PRODUCTS CO. (www.gmpopcorn.com), la cual ofrece maquinas de este tipo, otra de ellas se halla en la página www.concessionstands.com, que presentan al consumidor maquinas como la hot dog steamers, la cual almacena salchichas y pan que serán utilizadas para la preparación del perro caliente, además de ello mantiene las salchichas calientes para su futura utilización.

Otra máquina para perros calientes es la hot dog merchandising modelo 174CBA, ubicada en la segunda página Web citada, esta máquina presenta dos secciones. La primera de ellas almacena las salchichas y las mantiene calientes en un horno parecido al de los pollos asados (girando), la segunda parte almacena perros calientes preparados, en esta también se mantiene caliente el producto.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

2- DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1- DESCRIPCIÓN

El proyecto va enfocado a automatizar una maquina que mediante múltiples procesos elabore un perro caliente. Tendrá enfoque neumático, sensorico para el proceso de la distribución ingredientes.

La maquina integra modelos en sus tolvas dispensadoras que miden con exactitud la porción de los alimentos utilizados para la elaboración del producto final, permitiendo con esto economizar los recursos y dar mayor agilidad en el proceso de elaboración.

2.2- FORMULACIÓN

¿Cómo automatizar una maquina dispensadora de perros calientes?



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

3- JUSTIFICACION

Este trabajo lo elaboramos con el fin de implementar y desarrollar una maquina de automatización para la elaboración del perro caliente, la cual brindaría al consumidor un nuevo sistema para adquirir en el mercado el producto con mayor calidad y a su gusto

La maquina brindaría una mayor eficiencia en la producción ya que esta elaboraría una mayor cantidad de unidades que las que realizaría una persona en determinado tiempo, por otro lado tendríamos un ahorro de ingredientes ya que gracias a los sensores, tolvas cilindros, implementadas con un sistema de succión incorporan la cantidad precisa evitando así excesos y desperdicios.

Además un valor agregado para el consumidor y el comprador es la higiene y calidad que presentaría el producto ya que no existiría ninguna manipulación de una persona en el proceso de elaboración y no se encontraría en un ambiente abierto lo cual genera un mayor riesgo de contaminación.

Por lo anteriormente enunciado podremos asegurar que el proyecto brindara una mayor satisfacción del mercado y del consumidor.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

4- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1- OBJETIVO GENERAL

- Automatizar el proceso de una maquina en la producción de perros calientes.

4.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Optimizar el proceso mediante el uso de un control lógico programable
- Seleccionar los tipos de sensores óptimos para cada etapa del proceso
- Implementar el tipo de control electrónico adecuado en la automatización de la maquina.
- Examinar cada uno de los dispositivos mecánicos, neumáticos y electrónicos a utilizar.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

5- ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

5.1- ALCANCES

Este proyecto se desarrollara en el campo de la producción de perros calientes pues afecta el segmento del mercado relacionado con las comidas rápidas en especial a lo que se refiere al perro caliente.

Además influye en la aplicación de tecnología en un proceso realizado manualmente, este se ocupara de desarrollar labores reemplazando a una o varias personas que participan en la actualidad en el desarrollo del producto.

Todo enmarcado y basado en que su existencia perdurara y tendrá alcance en el desarrollo del producto mientras que nuestra maquina sea refaccionada modificada o reemplazada en su totalidad por un proyecto futuro que este encaminado a evolucionar o generar cambios en la implantación y funcionamiento del nuestro.

Como alcance del mismo podemos mencionar su incursión en el campo laboral de quienes hoy en día participan del desarrollo de los procesos de producción del perro caliente, puesto que este trabajo se desarrolla tanto de manera formal e informal.

5.2- LIMITACIONES

Una de las principales limitaciones que presentaría el proyecto, es la introducción de la maquina al segmento de las comidas rápidas, ya que se deberá ubicar en puntos de consumo masivo de comidas rápidas como cines parques de diversión, lo cual genera un alto costo publicitario, para poder lograr un reconocimiento y un status en el mercado.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

6- MARCO TEORICO

6.1- AUTOMATIZACION

El alcance de la automatización va más allá que la simple mecanización de los procesos ya que ésta provee a operadores humanos mecanismos para asistirlos en los esfuerzos físicos del trabajo, la automatización reduce ampliamente la necesidad sensorial y mental del humano. La automatización como una disciplina de la ingeniería es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistema de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

6.2- TIPOS DE AUTOMATIZACIÓN

6.2.1- NEUMATICA

La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y por tanto, al aplicarle una fuerza, se comprime, mantiene esta compresión y devolverá la energía acumulada cuando se le permita expandirse

6.2.2- ELECTRONEUMATICA

En electro neumática, la energía eléctrica substituye a la energía neumática como el elemento natural para la generación y transmisión de las señales de control que se ubican en los sistemas de mando.

Los elementos nuevos o diferentes que entran en juego están constituidos básicamente para la manipulación y acondicionamiento de las señales de voltaje y corriente que deberán de ser transmitidas a dispositivos de conversación de energía eléctrica a energía neumática para lograr la activación de los actuadores neumáticos.

6.3- DISPOSITIVOS

6.3.1 SENSORES

Los sensores son un componente crucial en cualquier máquina o proceso industrial. Los sensores entregan información sobre la maquina y el ambiente en el cual está interactuando, al computador (cerebro) de la maquina. El programa computacional de la maquina decide que hacer basándose en esa información y en sus propias instrucciones de tareas de alto nivel.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

6.3.2- INFRARROJOS:

Descripción: El sensor es un dispositivo de reflexión por infrarrojos con medidor de distancia proporcional al ángulo de recepción del haz de luz que incide en un sensor lineal integrado, dependiendo del modelo utilizado, la salida puede ser analógica, digital o booleana.

6.4- 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.

6.5- TRANSDUCTORES:

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.

6.6- ACCIONADORES Y PREACCIONADORES

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.



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

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.

6.7- TOLVA: caja en forma de pirámide o de cono invertido y abierta por abajo, dentro de la cual se adicionan los ingredientes, para la preparación del perro caliente con el fin de facilitar su descarga en el producto final.

6.8- COMPRESOR:

Máquina que disminuye el volumen de una determinada cantidad de aire y aumenta su presión por procedimientos mecánicos. El aire comprimido posee una gran energía potencial, el control de esta fuerza expansiva proporciona la fuerza motriz de los cilindros neumáticos a utilizar en el proceso.

6.9- CILINDRO NEUMATICO:

Son componentes que mediante el uso del aire comprimido, generan un movimiento rectilíneo de avance y retroceso de un mecanismo.

6.10- ELECTROVALVULA:

Dispositivo electro-mecánico, utilizado para controlar el flujo de un gas o líquido.

6.11- PLC:

Es un equipo electrónico programable que permite almacenar una secuencia de ordenes (programa) en su interior y ejecutarlo de forma cíclica con el fin de realizar una tarea.

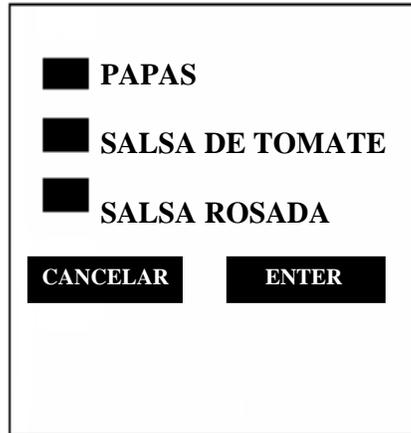
Aunque se podría pensar que es el equivalente a un ordenador, existen diferencias entre ambos. El PLC está diseñado para trabajar en ambientes industriales, ejecutar su programa de forma indefinida y es menos propenso a fallos que un ordenador convencional. Además, su programación está más orientada al ámbito industrial, incluso existen lenguajes que "simulan" el comportamiento del equipo con el de un sistema de relés y temporizadores (sobre todo en la gama baja de PLC's y aplicaciones que derivan de cuadros eléctricos).



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

7- DESARROLLO DEL PROYECTO:

7.1- TABLERO ELECTRONICO



(FIGURA 1)

El diseño inicial posee un panel de control, Con cinco funciones básicas ofrecidas al consumidor.

Si el usuario no gusta de alguno de ellos deberá oprimir la tecla cancelar del tablero, Ejemplo, si un consumidor desea el perro caliente con papas debe oprimir la tecla PAPAN y a continuación la tecla ENTER, si lo desea completo oprime todas los ingredientes y ENTER.

Se eliminaron los botones, salchicha y pan, puesto que un perro caliente base, esta compuesto por estos dos elementos.

7.2- PROCESO:

Luego de que el usuario elige como desea el producto, inicia el proceso de elaboración en la primera tolva donde se halla el pan con su caja respectiva, este cae sobre una banda transportadora que lleva el producto. En seguida se halla la tolva de las salchichas que mediante movimientos neumáticos deja caer la salchicha al centro del pan, luego encontraremos el dispensador de papas. Y finalmente las salsas respectivas. “si el usuario elige algún ingrediente que no desea, la maquina evadirá el proceso de ese ingrediente”.



7.3- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

The screenshot shows the Automation Studio software interface. At the top, there is a menu bar with options: Project, Edit, View, Insert, Program, Online, Extras, Window, Help. Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations, editing, and execution. The main area displays a table with three columns: Operand, Symbol, and Comment. The table lists various variables used in the automation process, including bands, cylinders, buttons, sensors, programs, and timers.

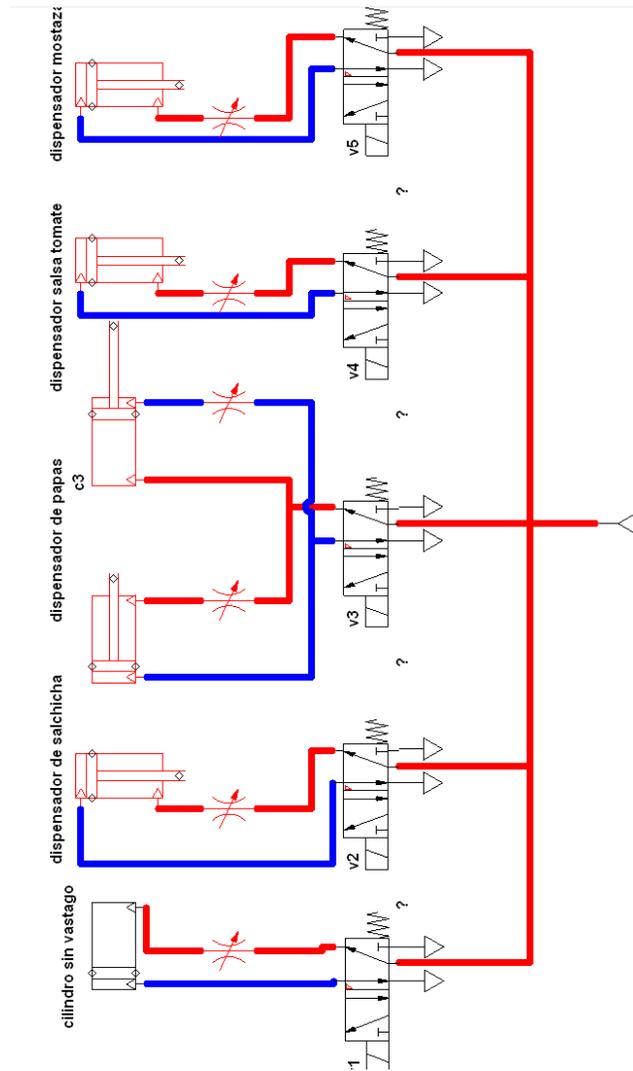
Operand	Symbol	Comment
00.0	banda1	banda transportadora almacenamiento
00.1	banda2	banda transportadora proceso
00.2	cilindro1	cilindro sin vastago
00.3	cilindro2	cilindro dispensador salchicha
00.4	cilindro3	cilindro dispensador de papas
00.5	cilindro4	cilindro dispensador de salsa tomate
00.6	cilindro5	cilindro dispensador de mostaza
I0.0	pulsador1	pulsador salsa de tomate
I0.1	pulsador2	pulsador mostaza
I0.2	pulsador3	pulsador papas
I0.3	enter	enter
I0.4	sensor1	sensor de inicio
I0.5	sensor2	sensor dispensador salchicha
I0.6	sensor3	sensor dispensador de papas
I0.7	sensor4	sensor dispensador de salsa tomate
I1.0	sensor5	sensor dispensador de mostaza
I1.1	sensor6	sensor final
P1	prog1	programa salsa de tomate
P2	prog2	programa mostaza
P3	prog3	programa papas
T1	temp1	temporizador dispensador salchicha
T2	temp2	temporizador dispensador de papas
T3	temp3	temporizador dispensador salsa tomat
T4	temp4	temporizador dispensador de mostaza

Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana Quintero

Automation Studio (FIGURA 2)



7.4- PLANO NEUMÁTICO



Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana Quintero

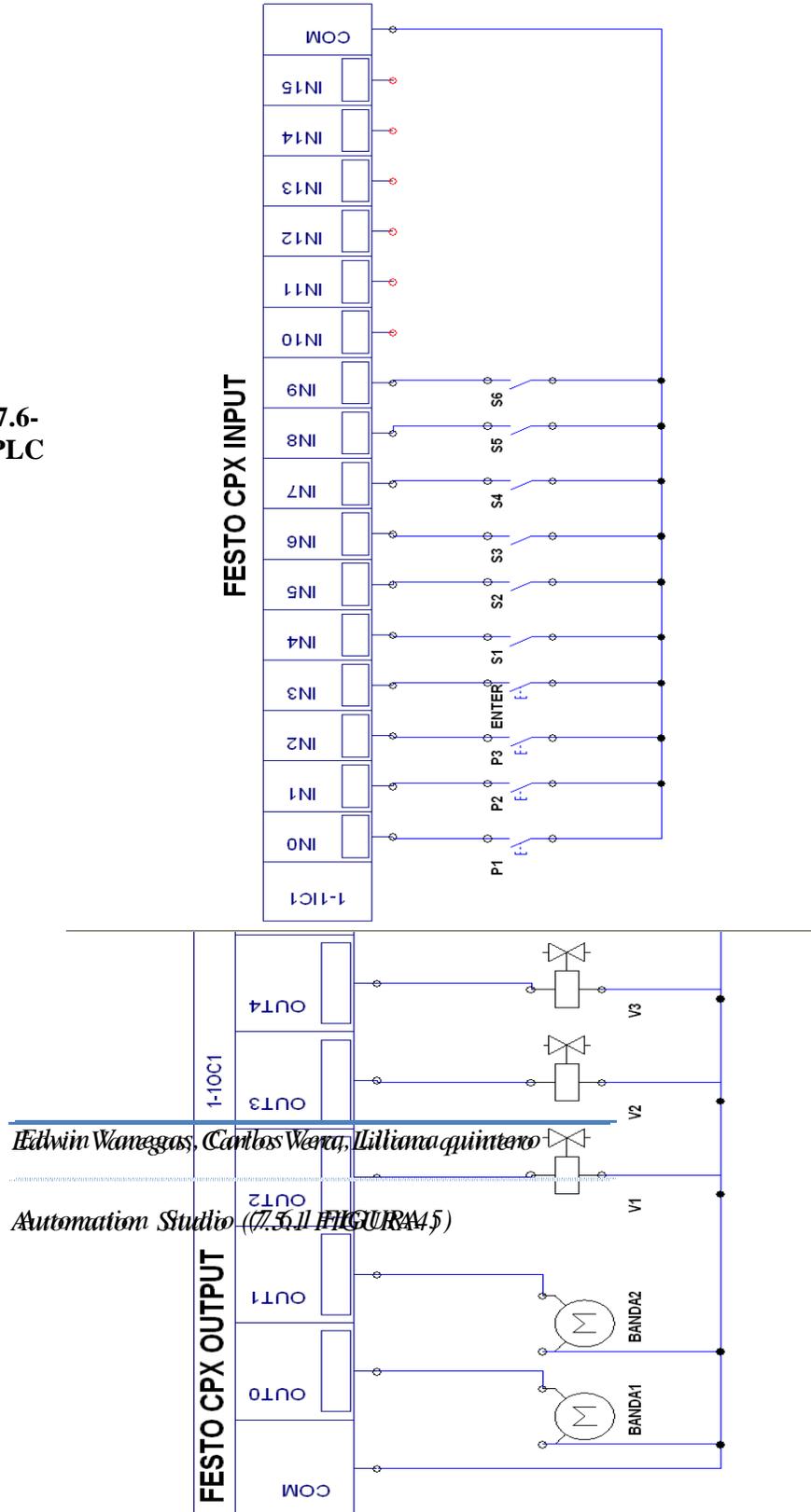
Automation Studio (7.4.1 FIGURA 3)



7.5- ENTRADAS PLC

7.6-
PLC

SALIDAS



Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana Quintero
Automation Studio (7.5.1 FIGURA 4.5)



8- PROGRAMACIÓN

STEP inicio

THEN RESET	banda1	'banda transportadora almacenamiento
RESET	banda2	'banda transportadora proceso
RESET	cilindro1	'cilindro sin vástago
RESET	cilindro2	'cilindro dispensador salchicha
RESET	cilindro3	'cilindro dispensador de papas
RESET	cilindro4	'cilindro dispensador de salsa tomate
RESET	cilindro5	'cilindro dispensador de mostaza
RESET	P1	'programa salsa de tomate
RESET	P2	'programa mostaza
RESET	P3	'programa papas

8.1- JMP TO 0

STEP 0

IF	pulsador1	'pulsador salsa de tomate
THEN SET	P1	'programa salsa de tomate
IF	pulsador2	'pulsador mostaza
THEN SET	P2	'programa mostaza
IF	pulsador3	'pulsador papas
THEN SET	P3	'programa papas
IF	cancelar	'pulsador cancelar
THEN	JMP TO inicio	
IF	enter	'enter
THEN SET	banda1	'banda transportadora almacenamiento
SET	banda2	'banda transportadora proceso

JMP TO 1

IF	sensor1	'sensor de inicio
THEN SET	cilindro1	'cilindro sin vástago
RESET	banda1	'banda transportadora almacenamiento

JMP TO 2

STEP 2

IF	sensor2	'sensor dispensador salchicha
THEN RESET	banda2	'banda transportadora proceso
RESET	cilindro1	'cilindro sin vástago
SET	cilindro2	'cilindro dispensador salchicha
SET	T1	'temporized dispensador salchicha
WITH	3s	

JMP TO 3

IF	N T1	'temporizador dispensador salchicha
THEN RESET	cilindro2	'cilindro dispensador salchicha



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

SET banda2 'banda transportadora proceso

JMP TO 4

IF P3 'programa papas
AND sensor3 'sensor dispensador de papas
THEN RESET banda2 'banda transportadora proceso

JMP TO 5

OTHRW JMP TO 5

STEP 5

IF P1 'programa salsa de tomate
AND sensor4 'sensor dispensador de salsa tomate
THEN RESET banda2 'banda transportadora proceso
JMP TO 6

OTHRW JMP TO 6

STEP 6

IF P2 'programa mostaza
AND sensor5 'sensor dispensador de mostaza
THEN RESET anda2 'banda transportadora proceso
JMP TO 7
OTHRW JMP TO 7

STEP 7

IF sensor6 'sensor final
THEN RESET banda2 'banda transportadora proceso
JMP TO inicio

8.2- PROGRAMA 1

STEP 0

IF sensor4 'sensor dispensador de salsa tomate
THEN RESET banda2 'banda transportadora proceso
SET cilindro4 'cilindro dispensador de salsa tomate
SET T3 'temporizador dispensador salsa tomate
WITH 3s
JMP TO 1

STEP 1

IF N T3 'temporizador dispensador salsa tomate
THEN SET banda2 'banda transportadora proceso
RESET cilindro4 'cilindro dispensador de salsa tomate
JMP TO 0



8.3- PROGRAMA 2

STEP 0

```
IF          sensor5      'sensor dispensador de mostaza
THEN RESET  banda2       'banda transportadora proceso
SET         cilindro5    'cilindro dispensador de mostaza
SET         T4           'temporizador dispensador de mostaza
WITH       3s
JMP TO 1
```

STEP 1

```
IF          N T4        'temporizador dispensador de mostaza
THEN SET    banda2      'banda transportadora proceso
RESET      cilindro5    'cilindro dispensador de mostaza
JMP TO 0
```

8.4- PROGRAMA 3

STEP 0

```
IF          sensor3     'sensor dispensador de papas
THEN RESET  banda2      'banda transportadora proceso
SET         cilindro3   'cilindro dispensador de papas
SET         T2          'temporizador dispensador de papas
WITH       3s
JMP TO 1
```

STEP 1

```
IF          N T2        'temporizador dispensador de papas
THEN SET    banda2      'banda transportadora proceso
RESET      cilindro3    'cilindro dispensador de papas
JMP TO 0
```

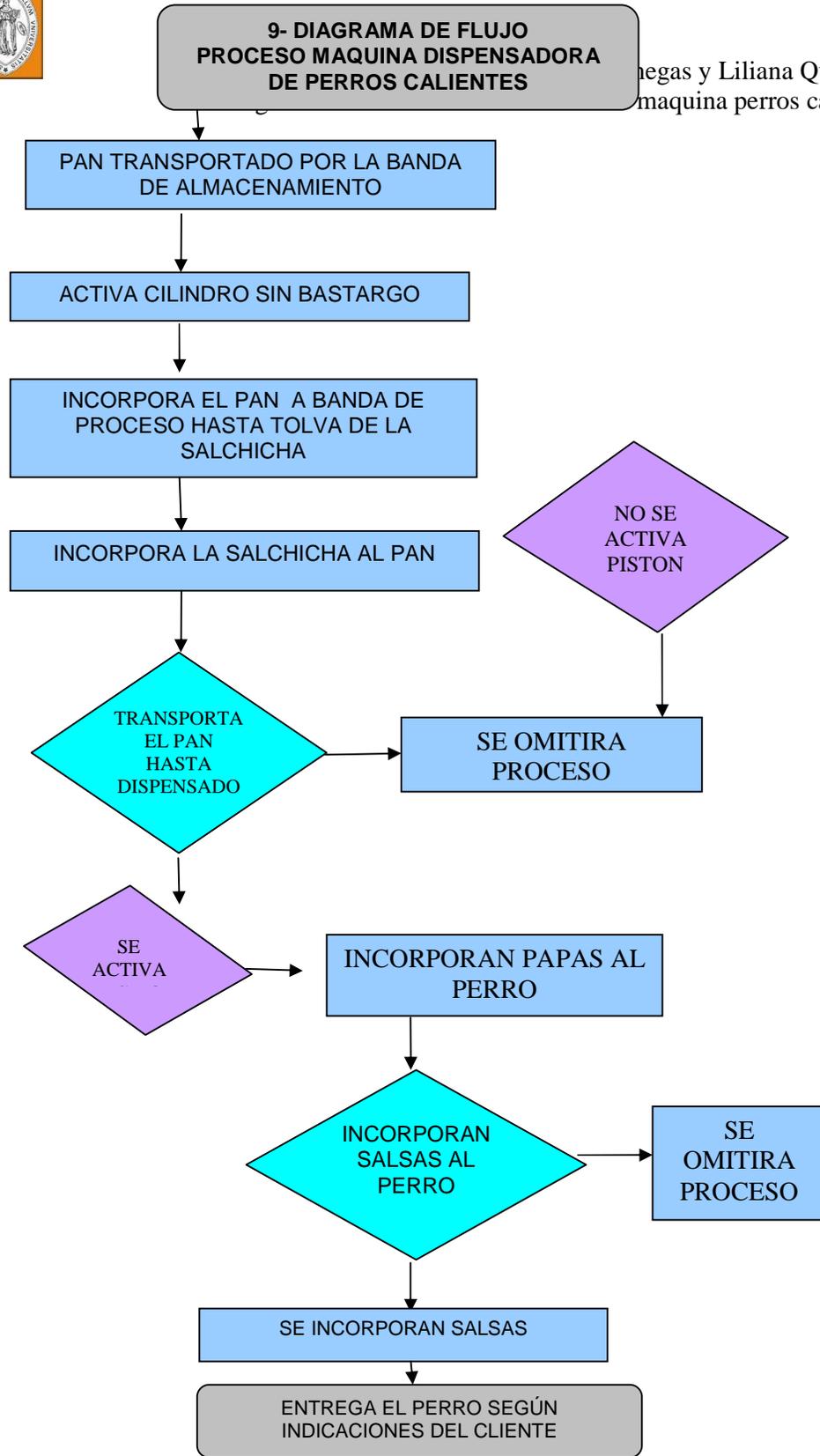
Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana quintero

Automation Studio



9- DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO MAQUINA DISPENSADORA DE PERROS CALIENTES

Vanegas y Liliana Quintero
maquina perros calientes

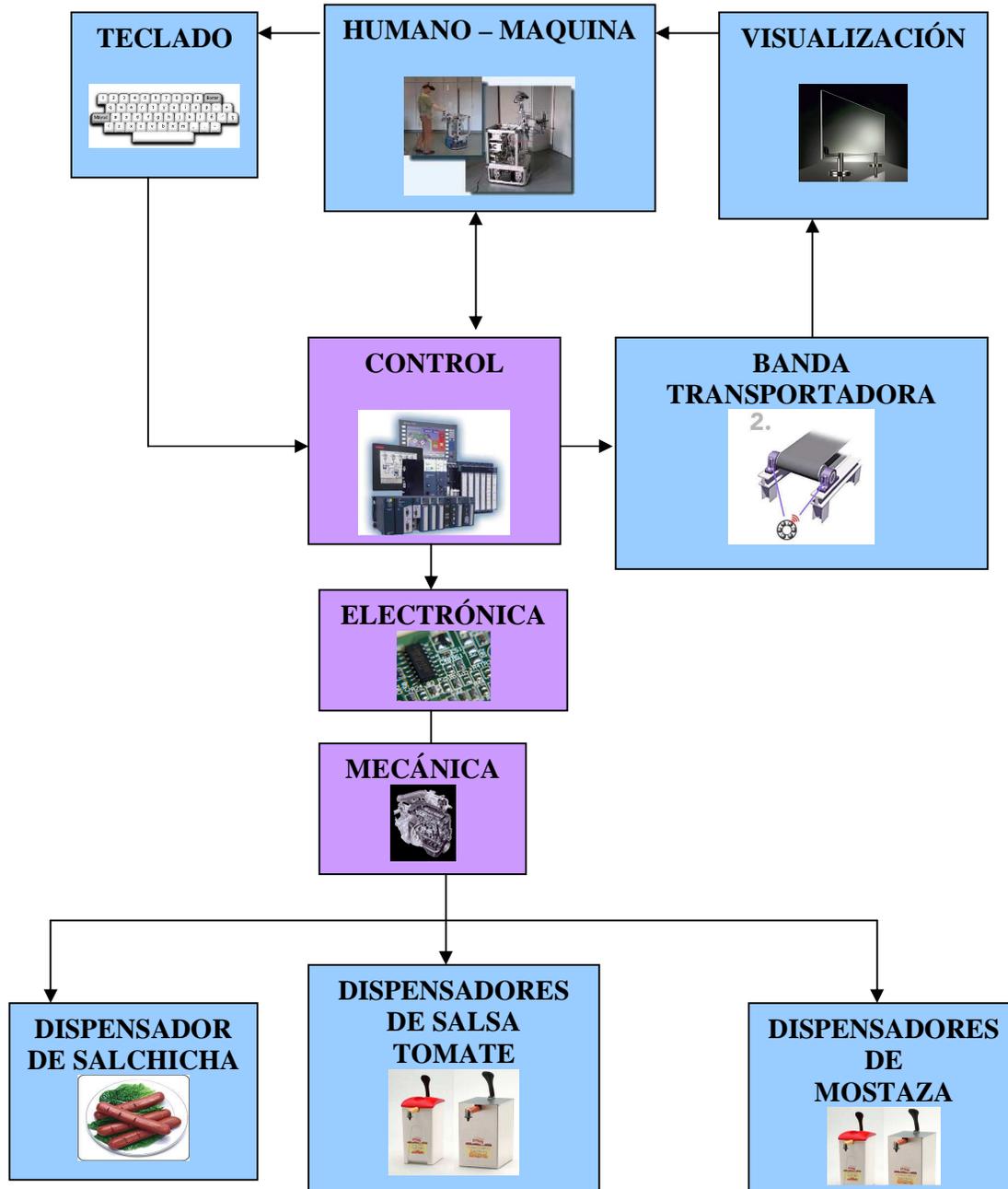


Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana Quintero

Automation Studio 9.1- (FIGURA 6)



9.2- DIAGRAMA DE DIAGRAMA DE BLOQUES:



Edwin Vanegas, Carlos Vera, Liliana Quintero

Automation Studio (9.2.1 FIGURA 7)



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

10- VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES
Suciedad	Enfermedad a los consumidores
Humedad	Oxido
Calor	Desgaste y dilatación en las piezas
Movimiento	Desgaste



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

11-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

12-PRESUPUESTO

DESCRIPCION	PRECIO	IVA
plc marca festo tip cpx	\$ 6.569.800	16%
Cilindro neumático de doble efecto 35mm * 25mm	\$ 235.600	16%
Electroválvula marca MAC 5/2- 24vdc- 1/8 npt	\$ 110.900	16%
Sensor fotoeléctrico con sistema réflex 24-240vac-dc salida por rele.	\$ 281.500	16%
TOTAL	\$ 7.197.800	



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes

13-BIBLIOGRAFIA

Automatización:

Libro: merite, metodología de desarrollo de sistemas, Autor; Matneron, Jean Patrick.

Neumática:

Libro: introducción a la neumática; Autor, guillen salvador, Antonio

Sensores:

Manual sobre sistemas automáticos de maquinas electricas Autor: OACI



14- ANEXOS



(14.1 Figura 8)



(14.2 figura 9)



(14.3 figura 10)



(14.4 figura 11)



Carlos vera, Edwin Vanegas y Liliana Quintero
Ingeniería electrónica automatización maquina perros calientes