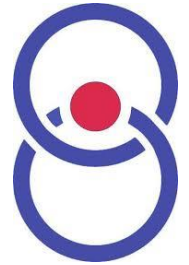




**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**

FACULTAD DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA



**“PRACTICAS ELECTRONEUMÁTICAS CON  
PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6”**

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

**TESIS**

QUE PARA EVALUAR LA EXPERIENCIA EDUCATIVA “EXPERIENCIA  
RECEPCIONAL, DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA EN  
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

PRESENTA

**Gibran Omar Estrada Gómez**

DIRECTOR

**Dr. Jacinto Enrique Pretelín Canela**

**Dr. Uriel Antonio Filobello Niño**

XALAPA DE ENRÍQUEZ, VERACRUZ

Noviembre, 2019

## Contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Objetivo</b> .....	1
<b>Capítulo 1: Generalidades del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	1
<b>1 PLC LOGO</b> .....	1
<b>1.1 Descripción del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	2
<b>1.2 Descripción del módulo de ampliación AM2 AQ 6ED1 055-MM00-0BA1</b> .....	2
<b>1.3 Estructura del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	3
<b>1.4 Código en el PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	4
<b>1.5 Código en el módulo de ampliación AM2 AQ 6ED1 055-MM00-0BA1</b> .....	4
<b>1.6 Datos técnicos</b> .....	5
<b>1.6.1 PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	5
<b>1.6.2 Módulo de ampliación AM2 AQ 24V 6ED1 055-MM00-0BA1</b> .....	6
<b>1.7 Estados del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6</b> .....	6
<b>1.8 Estados de operación del Módulo de ampliación AM2 AQ 24V 6ED1 055-MM00-0BA1</b> 7	
<b>1.9 Dispositivos utilizados</b> .....	7
<b>1.9.1 Fuente de alimentación 12V</b> .....	7
<b>1.9.2 Panel perforado</b> .....	8
<b>1.9.3 Mesa de trabajo con el panel perforado</b> .....	8
<b>1.9.4 Botoneras de Entrada de señales eléctricas Festo Didactic</b> .....	9
<b>1.9.5 Unidad de relevadores triple Festo Didactic</b> .....	10
<b>1.9.6 Unidad de temporizadores dobles Festo Didactic</b> .....	11
<b>1.9.7 Unidad de indicación y distribución eléctrica Festo Didactic</b> .....	12
<b>1.9.8 Pulsador de EMERGENCIA, eléctrico Festo Didactic</b> .....	13
<b>1.9.9 Válvulas electroneumáticas festo</b> .....	14
<b>1.9.10 Electroválvula JMFH-5PK-3</b> .....	15
<b>1.9.11 Electroválvula MFH-5-PK-3</b> .....	16
<b>1.9.12 Sensor inductivo festo</b> .....	16
<b>1.9.13 Sensor capacitivo Festo</b> .....	17
<b>1.9.14 Distribuidor festo</b> .....	18
<b>1.9.15 Final de carrera mecánicos festo</b> .....	19

1.9.16	Válvula de estrangulación y antirretorno.....	20
1.9.17	Válvula de simultaneidad. ....	20
1.9.18	Unidad de mantenimiento. ....	21
1.9.19	Cilindro de doble efecto .....	22
1.9.20	Cilindro de efecto simple .....	23
1.9.21	Botón de enclavamiento.....	24
1.9.22	Botón pulsador manual .....	24
1.9.23	Compresor de aire.....	25
1.9.24	Conexión en T .....	25
1.9.25	Manguera neumática .....	26
1.9.26	Cables de seguridad.....	26
<b>Capítulo 2: conexiones y programación del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6 ...</b>		<b>27</b>
<b>2</b>	<b>Cablear PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6 .....</b>	<b>27</b>
2.1	Conexión de las entradas del PLC.....	27
2.2	Conexión de las salidas del PLC.....	28
2.3	Conexión a la red de alimentación .....	29
2.4	Tipos de programación del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6.....	29
2.5	Programación manual por bloques .....	29
2.5.1	Asignación de un numero de bloques en el PLC. ....	30
2.5.2	Creación del programa en el PLC .....	31
2.6	Programación por el software LOGOSoft Comfort V8.2 .....	32
2.7	Software LOGO Soft Comfort V8.2 .....	33
2.8	Simbología en el LOGO! Soft Comfort V8.2 .....	34
2.9	Requisitos técnicos .....	36
2.10	software FluidSIM Neumatics V4.2 .....	36
2.11	Simbología FluidSIM Neumatics V4.2 .....	38
2.12	Requisitos técnicos .....	39
2.13	Memoria .....	39
2.14	Recursos disponibles en el PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6.....	39
2.15	Ocupación de las zonas de memoria.....	39
2.16	Indicaciones de la memoria libre .....	40

<b>2.17 Conexión del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6 restablecimiento de la alimentación .....</b>	<b>40</b>
<b>Capítulo 3: Practicas .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1 Compuertas lógicas con los módulos Festo Didactic.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1.1 Practica No. 1 .....</b>	<b>41</b>
<b>Título:</b> Compuerta lógica AND con módulos Festo Didactic.....	41
<b>3.1.2 Practica No. 2.....</b>	<b>44</b>
<b>Título:</b> Compuerta lógica OR con módulos Festo Didactic.....	44
<b>3.1.3 Practica No. 3.....</b>	<b>47</b>
<b>Título:</b> Compuerta lógica NOR con módulos Festo Didactic.....	47
<b>3.1.4 Practicas No. 4 .....</b>	<b>50</b>
<b>Título:</b> Compuerta lógica NAND con módulos Festo Didactic.....	50
<b>3.2 Comprobación de los módulos Festo Didactic .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.1 Practica No. 5.....</b>	<b>53</b>
<b>Título:</b> Temporizador.....	53
<b>3.2.2 Practica No. 6.....</b>	<b>56</b>
<b>Título:</b> Botón de paro de emergencias.....	56
<b>3.3 Practicas neumáticas .....</b>	<b>59</b>
<b>3.3.1 Practica No. 7.....</b>	<b>59</b>
<b>Título:</b> Ajuste de una puerta automática .....	59
<b>3.3.2 Practica No. 8.....</b>	<b>62</b>
<b>Título:</b> Control de apertura y cerrado de la puerta de un autobús.....	62
<b>3.3.3 Practica No. 9.....</b>	<b>65</b>
<b>Título:</b> Botón de seguridad.....	65
<b>3.3.4 Practica No. 10 .....</b>	<b>68</b>
<b>Título:</b> Percutor neumático.....	68
<b>3.3.5 Practica No. 11 .....</b>	<b>71</b>
<b>Título:</b> Dispositivo para comprimir latas.....	71
<b>3.3.6 Practica No. 12 .....</b>	<b>74</b>
<b>Título:</b> Botón de paro y marcha.....	74
<b>3.3.7 Practica No. 13 .....</b>	<b>77</b>
<b>Título:</b> Muñeco de casa de espanto.....	77

<b>3.3.8 Practica No. 14</b> .....	80
<b>Título:</b> Compactador de dos tiempos. ....	80
<b>3.3.9 Practica No. 15</b> .....	83
<b>Título:</b> Perforadora.....	83
<b>3.3.10 Practica No. 16</b> .....	86
<b>Título:</b> Separador de objetos. ....	86
<b>3.4 Practicas en el PLC LOGO!</b> .....	89
<b>3.4.1 Practica No. 17</b> .....	89
<b>Título:</b> Ajuste de una puerta automática. ....	89
<b>3.4.2 Practica No. 18</b> .....	92
<b>Título:</b> Control de apertura y cerrado de la puerta de un autobús.....	92
<b>3.4.3 Practica No. 18</b> .....	95
<b>Título:</b> Botón de seguridad.....	95
<b>3.4.4 Practica No. 19</b> .....	98
<b>Título:</b> Percutor neumático.....	98
<b>3.4.5 Practica No. 20</b> .....	101
<b>Título:</b> Dispositivo para compactar latas.....	101
<b>3.4.6 Practica No. 21</b> .....	104
<b>Título:</b> Botón de paro y marcha.....	104
<b>3.4.7 Practica No. 22</b> .....	107
<b>Título:</b> Muñeco de feria.....	107
<b>3.4.8 Practica No. 23</b> .....	110
<b>Título:</b> Compactador de dos tiempos .....	110
<b>3.4.9 Practica No. 24</b> .....	113
<b>Título:</b> Perforadora .....	113
<b>3.4.10 Practica No. 25</b> .....	116
<b>Título:</b> Separador de objetos. ....	116
<b>Conclusiones</b> .....	119
<b>Abreviaturas</b> .....	120
<b>Bibliografía</b> .....	121

## **Introducción**

El siguiente trabajo es el desarrollo de diferentes practicas con el uso del PLC y módulos Festo Didactic. Se realizará una descripción de los componentes principales del PLC, sus funciones y su lenguaje de programación.

Para los módulos Festo Didactic se describirá su simbología eléctrica, su modo de funcionamiento, el uso correcto de estos equipos y en base a estos se realizarán diversas prácticas, para que el usuario pueda identificar y manipular, sin ningún riesgo tanto para él y los equipos.

## **Objetivo**

Elaborar un manual de prácticas del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6 de la marca Siemens para que los estudiantes de la carrera de ingeniería en instrumentación electrónica conozcan los componentes neumáticos y electromecánico que cuenta un sistema de control industrial.

## **Capítulo 1: Generalidades del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6**

### **1 PLC LOGO**

Un Controlador lógico programable, más conocido por PLC (Programmable Logic Controller) o como autómatas programables, es un dispositivo electrónico que se programa para realizar acciones de control automáticamente.

El PLC cambio el ámbito de la industria por el ahorro de tiempo en la elaboración de proyectos, pudiendo así realizar modificaciones sin costos adicionales, además son de tamaño reducido y manteniendo el bajo costo, permitiendo poder controlar más de una máquina con el mismo equipo.

El PLC que se va utilizar es el Logo de la serie “LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6” (Bereich Automation and Drives, 2003), que se caracteriza por ser un módulo digital compacto y fabricado por Siemens, este modelo en especial es el autómatas más pequeño que fabrica dicha compañía y su principal uso es en procesos de automatización en hogares y en sectores industriales pequeños.

## **1.1 Descripción del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6**

El PLC LOGO! cuenta con las siguientes características, tanto para la creación de programas, independientemente del número de módulos conectados:

- Entradas y salidas según el tipo del equipo.
- Temporizador.
- Marcas digitales y analógicas.
- Control.
- Unidad de mando y visualización con retroalimentación.
- Fuente de alimentación.
- Interfaz para módulos de ampliación.
- Interfaz para módulos de programación y cable de PC.
- Protección por contraseña para el modo STOP en el LCD de texto.
- Visualización de hasta 4 gráficos de barras y hasta 4 parámetros de estado de E/S por aviso.
- Software de simplicidad imbatible.
- Salidas con relevadores.

## **1.2 Descripción del módulo de ampliación AM2 AQ 6ED1 055-MM00-0BA1**

El PLC LOGO cuenta con módulos de ampliación, estos cuentan con más salidas, se va a describir sus características:

- Salidas analógicas.
- Tensión de alimentación.
- Uso exclusivo para serie LOGO.

### 1.3 Estructura del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

En la figura 1, se muestra el PLC LOGO! en esta se muestra las características principales, para su uso correcto, de igual forma en la figura 2, se muestra el módulo de ampliación LOGO Modular AM2 AQ 6ED1 055-1MM00-0BA1, favor de verificar la documentación subsiguiente:

- |  |                           |                                    |
|--|---------------------------|------------------------------------|
| 1. Alimentación de tensión                 | 2. Entradas               | 3. salidas                         |
| 4. receptáculo de modelo con revestimiento | 5. panel de manejo        | 6. pantalla LCD                    |
| 7. indicación del estado                   | 8. interfaz de ampliación | 9. Codificación mecánica de pernos |
| 10. Codificación mecánica de conectores    |                           |                                    |

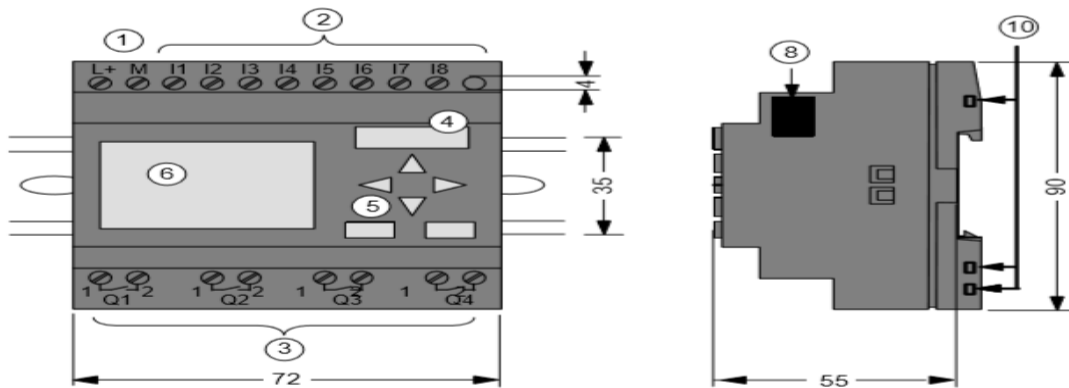


Figura 1. Estructura del PLC (Bereich Automation and Drives, 2003).

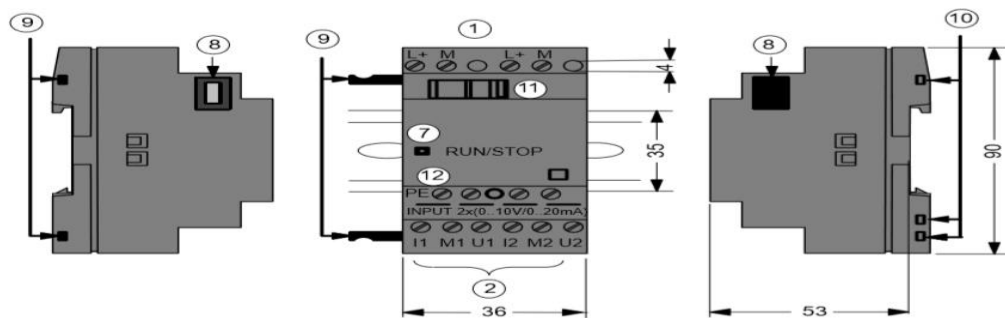


Figura 2. Estructura de módulo de ampliación (Bereich Automation and Drives, 2003).



## **1.4 Código en el PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6**

En el PLC LOGO 12/24V cuenta con una codificación, para que el usuario identifique para que sirven estos códigos se describirán a continuación:

- 12: versión de 12 V.
- 24: versión de 24 V.
- 230: versión de 115...240 V.
- DM: módulo digital.
- AM: módulo analógico.
- CM: módulo de comunicación.
- R: salidas de relé (sin R: salidas de transistor).
- C: temporizador semanal integrado.
- L+: alimentación (Fase).
- M: neutro.
- Q: salidas digitales.
- I: entradas digitales (para entradas analógicas se programan).

## **1.5 Código en el módulo de ampliación AM2 AQ 6ED1 055-MM00-0BA1**

El módulo de ampliación cuenta con una codificación para que el usuario le sea más fácil detectar su funcionamiento, se describirán a continuación:

- 24: versión de 24 V.
- L+: Alimentación (Fase).
- M: Neutro.
- Output: salidas analógicas.

## 1.6 Datos técnicos

### 1.6.1 PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

Los datos técnicos del PLC LOGO se mencionarán en la tabla 1.

Tabla 1. *Datos del PLC LOGO!*

<b>6ED1 052-1MD00-0BA6</b>	
Tensión de entrada/de alimentación	12/24 V DC
Rango admisible:	
• límite inferior (DC)	10,8 V
• límite superior (DC)	28,8 V
Consumo de corriente:	
• 12 V CC	30...140 mA
• 24 V CC	20...75 mA
Cables de conexión	2 x 1,5 mm <sup>2</sup> , 1 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Temperatura de empleo	0° a +55° C
<b>Entradas digitales</b>	
Cantidad	8
Longitud del conductor (sin blindaje)	100 m
<b>Entradas analógicas</b>	
Cantidad	4 relé
Longitud del conductor (trenzado y apantallado).	10m
<b>Salidas digitales</b>	
Cantidad	4
Tipo de salida	Salidas a relé

## 1.6.2 Módulo de ampliación AM2 AQ 24V 6ED1 055-MM00-0BA1

Los datos técnicos del LOGO, los módulos de ampliación se mencionarán en la Tabla 2.

Tabla 2. *Datos técnicos del módulo de ampliación*

<b>6ED1 055-1MM00-0BA1</b>	
<b>Fuente de alimentación</b>	
Tensión de entrada	24 V CC
Rangos de salida, voltaje	0 a 10 V
Rangos de salida actuales:	0 a 20 mA 4 mA a 20 mA
<b>Entradas analógicas</b>	
Cantidad	2
Longitud de la línea (blindada y trenzada)	10m

## 1.7 Estados del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

El PLC LOGO tiene dos funciones muy importantes a la hora de correr el programa: STOP y RUN. En la tabla 3 se describen.

Tabla 3. *Estados del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6*

<b>STOP</b>	<b>RUN</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicaciones en el LCD: 'No program'.</li><li>• Conmutar LOGO al modo de programación.</li><li>• Se ilumina la luz roja del LED (módulos).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indicaciones en el LCD: mascara para la observación de entradas o salidas y los avisos (después de START en el menú principal).</li><li>• Conmutar LOGO al modo de parametrización.</li><li>• Se ilumina la luz verde del LED (modulo).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acciones de LOGO</li><li>• No se leen las entradas.</li><li>• No se procesa el programa.</li><li>• Los contactos de relé siempre están abiertos o las salidas del transistor desconectadas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acciones de LOGO</li><li>• LOGO lee el estado de las entradas.</li><li>• LOGO calcula el estado de las salidas con el programa.</li><li>• LOGO! activa o desactiva los relés/las salidas de transistor.</li></ul>

## 1.8 Estados de operación del Módulo de ampliación AM2 AQ 24V 6ED1 055-MM00-0BA1

Los módulos de ampliación del PLC LOGO reconocen tres estados de funcionamiento: el LED se ilumina en rojo, en ámbar o en verde. Como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. *Estados de funcionamiento*

El led se ilumina en:		
Verde (RUN) El módulo de ampliación se comunica con el dispositivo izquierdo.	Rojo (STOP) El módulo de ampliación no se comunica con el dispositivo izquierdo.	Naranja Fase de inicialización del módulo de ampliación.

## 1.9 Dispositivos utilizados

### 1.9.1 Fuente de alimentación 12V

Esta fuente de alimentación figura 5, se utilizó para alimentar el PLC LOGO, ya que contaba con los 12V que necesita el equipo, sus características son:

- Fuente de alimentación AC/DC.
- Voltaje de entrada: 115V AC-230V AC.
- Voltaje de salida: 12V DC.
- Corriente de salida: 3A.



Figura 3. Fuente de alimentación (Nieto Vilardell, 2015).

### 1.9.2 Panel perforado

En la figura 4, se muestra el panel perforado, que cuenta con unas gomas en cada orificio que su función es la de hacer presión para que los módulos Festo Didactic que se coloquen se mantengan firmes (es el área de trabajo de módulos electroneumáticos de festo).

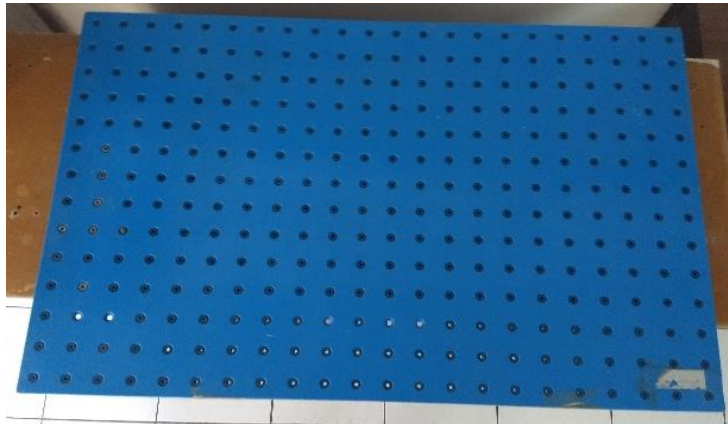


Figura 4. Panel perforado.

### 1.9.3 Mesa de trabajo con el panel perforado

En la figura 5, se observa la mesa de trabajo con el panel perforado, ya colocado sobre ella, aquí se van a trabajar los módulos Festo Didactic y el PLC LOGO.



Figura 5. Mesa de trabajo, con la placa.

### 1.9.4 Botoneras de Entrada de señales eléctricas Festo Didactic

La unidad que se observa en la Figura 6, cuenta con contactos tipo normalmente abierto (NA), es decir, "no deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo. Tiene contactos tipo normalmente cerrado (tipo NC) es decir, "deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo. Contiene una barra de alimentación que está indicada con el color rojo, de igual manera una barra de voltaje negativo que está indicado en color azul. Incluye: 3 pulsadores luminosos uno de ellos enclavable.

- Contactos: 6 totalmente abiertos.
- Contactos: 6 totalmente cerrados.
- 3 indicadores de bombilla.
- Carga de los contactos: Máximo 2 A.
- Consumo (Piloto miniatura): 0,48 W.
- Variante NEMA: símbolos según la norma NEMA.
- Barra de corriente de alimentación a 24V y una barra a 0V.

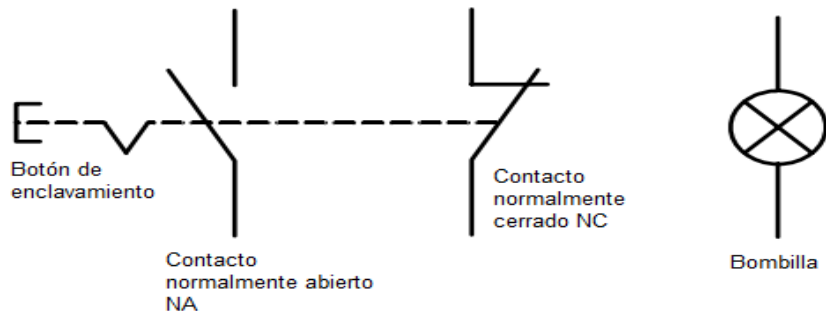


Figura 6. Botonera de entrada de señales eléctricas.

## 1.9.5 Unidad de relevadores triple Festo Didactic

La unidad que se puede observar en la figura 7, contiene contactos conmutados, estos se asemejan a los interruptores en su forma exterior, pero los conmutadores, una vez que desconectan un circuito, conectan otro inmediatamente. Tiene indicadores de rele y una barra de alimentación que está indicada con el color rojo, de igual manera una barra de voltaje negativo que está indicado en color azul.

- Carga de los contactos: Máximo 5 A.
- Carga interrumpible: Máximo 90 W.
- Tiempo de llamada: 10 ms.
- Contactos conmutados: 3 filas de 4.
- Tiempo de caída: 8 ms.
- Variante NEMA: símbolos según la norma NEMA.
- Barra de corriente de alimentación a 24V y una barra a 0V.

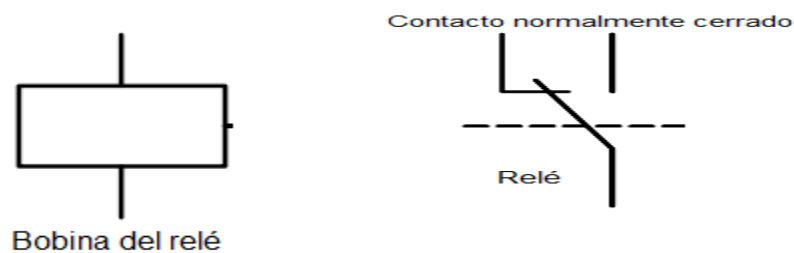


Figura 7. unidad de relevadores triple.

### 1.9.6 Unidad de temporizadores dobles Festo Didactic

La unidad que se observa en la figura 8, contiene un relé temporizador con retardo a la conexión y uno con retardo a la desconexión. Ambos relés pueden ajustarse indefinidamente utilizando el botón giratorio del potenciómetro. Incluye: 1 relé para retardo de arranque, 1 relé para retardo de desconexión, dispone de 2 contactos normalmente cerrados (tipo NC) es decir, "deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo y 2 contactos normalmente abiertos (NA) es decir, "no deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo. Tiene una barra de alimentación que está indicada con el color rojo, de igual manera una barra de voltaje negativo que está indicado en color azul.

- Juego de contactos: 2 abiertos, 2 cerrados.
- Carga de los contactos: Máximo 5 A.
- Carga de corte: Máximo 100 W.
- Retardo: 0,5 – 10 s ajustable.
- Opcionalmente con simbología según la norma IEC o NEMA.
  - Barra de corriente de alimentación a 24V y una barra a 0V.

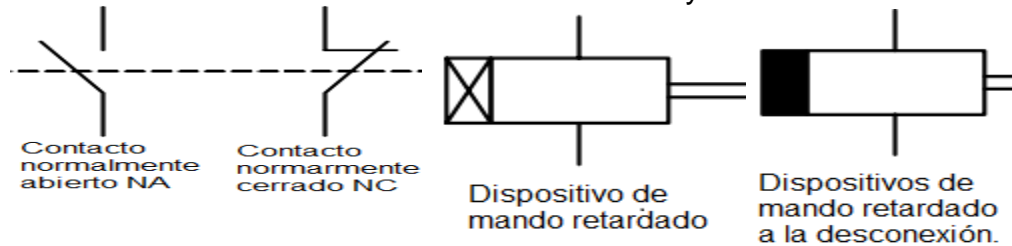


Figura 8. Unidad de temporizadores dobles.



### 1.9.7 Unidad de indicación y distribución eléctrica Festo Didactic

La unidad que se observa en la Figura 9, contiene un indicador acústico, cuatro pilotos con terminales y tres barras para alimentación. A través de los pares de contactos por piloto, la unidad también puede utilizarse como distribuidor.

El avisador acústico emite un zumbido al conectar tensión en las conexiones. Los avisadores luminosos tienen lámparas miniaturizadas, cubiertas por un cuerpo rectangular transparente. Al conectar tensión en las conexiones de los avisadores ópticos, las lámparas miniaturizadas indican en estado de conmutación. Estos elementos también pueden utilizarse como distribuidores, ya que las parejas de contactos de las lámparas están conectadas entre sí. Tiene una barra de alimentación que está indicada con el color rojo, de igual manera una barra de voltaje negativo que está indicado en color azul.

- Consumo del zumbador: 0,04 W.
- Consumo de los pilotos: 1,2 W.
- Frecuencia acústica del zumbador: 420 Hz.
- Barra de corriente de alimentación, barra de corriente de masa.
- Barra de corriente de alimentación a 24V y una barra a 0V.

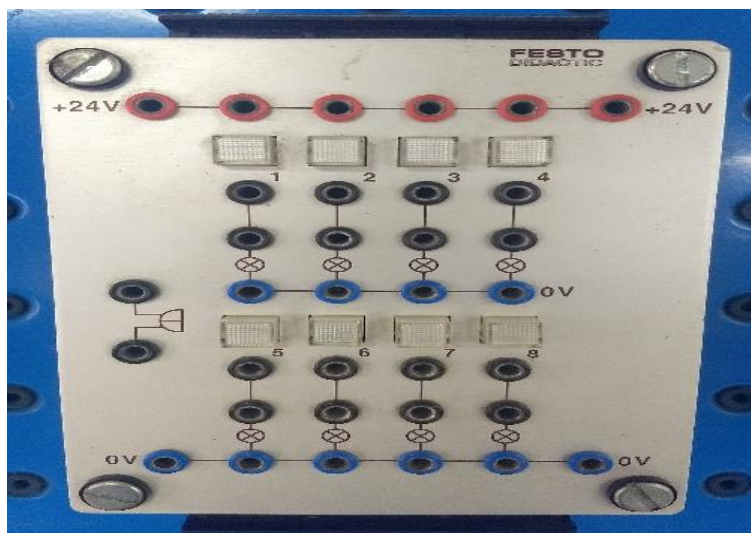
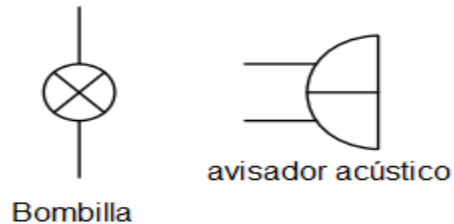


Figura 9. Unidad de indicación y distribución eléctrica.

### 1.9.8 Pulsador de EMERGENCIA, eléctrico Festo Didactic

La unidad que se observa en la Figura 10, contiene un conjunto de contactos, incluye un contacto normalmente abierto (NA) es decir, "no deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo y otro normalmente cerrado (tipo NC) es decir, "deja pasar la corriente", se hallan en un estado de espera o de reposo.

El cabezal de accionamiento tiene un pulsador con anillo de retención. Oprimiendo el pulsador se activan los contactos. Los contactos abren o cierran circuitos eléctricos. Al soltar el pulsador se mantiene el estado de conmutación. Girando el anillo de retención, el conjunto de contactos vuelve a su posición inicial.

Tiene una barra de alimentación que está indicada con el color rojo, de igual manera una barra de voltaje negativo que está indicado en color azul.

- Accionamiento: Pulsador de seta con retención
- Juego de contactos: 1 apertura, 1 cierre
- Carga de los contactos: Máximo 8 A
- Barra de corriente de alimentación a 24V y una barra a 0V.

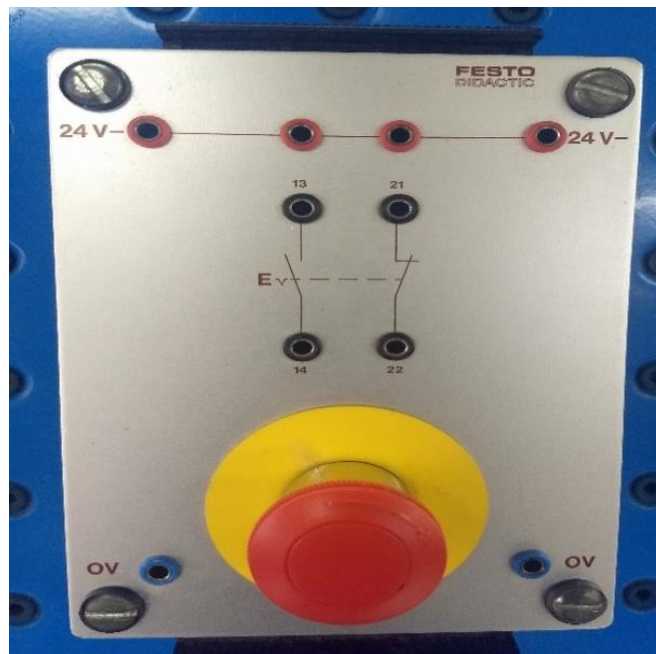
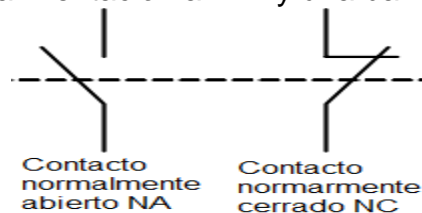


Figura 10. Pulsador de emergencias.

### 1.9.9 Válvulas electroneumáticas festo

Las válvulas neumáticas tienen como función principal dirigir y distribuir el aire comprimido dentro de un circuito neumático. Regulan el paso o lo frenan. Controlan por controlan la circulación del flujo neumático.

Estas válvulas cuentan con distinta cantidad de vías y de posiciones en la figura 11 se muestra ejemplos de válvulas. El número de vías nos indica el número de conexiones que tiene la válvula, el número de posiciones es el número de maniobras distintas que puede realizar una válvula, estas posiciones están representadas en los esquemas neumáticos o hidráulicos por cuadrados que en su interior indica las uniones que realizan internamente la válvula con las diferentes vías y la dirección de circulación del líquido o aire, o en el caso de una línea que sale de una vía y no tiene unión con otra vía sería en el caso de estar bloqueada esa vía en esa posición.

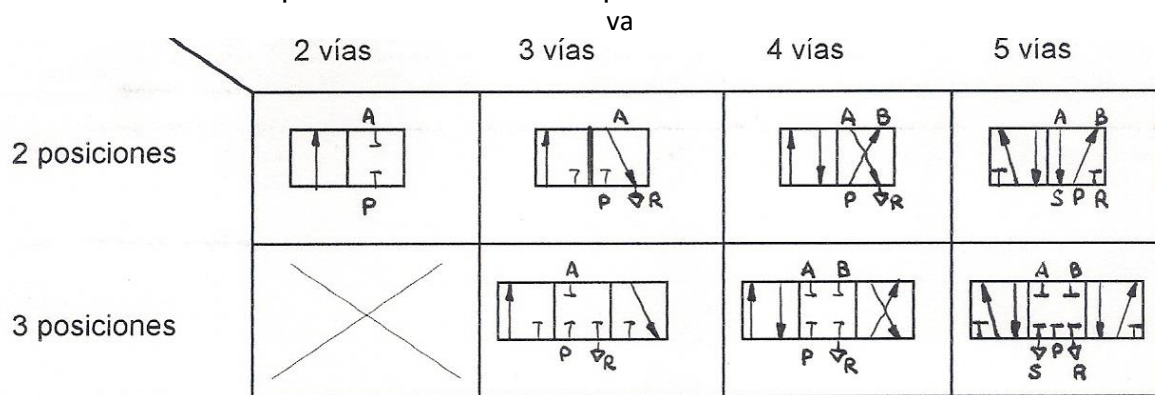


Figura 11. vías y posiciones de una válvula.

Se clasifican por posiciones estables. Con esta clasificación las válvulas pueden ser monoestables o biestables:

- La válvula monoestable se muestra en la figura 12, es aquella que tiene una posición de reposo estable, la válvula permanecerá de forma indefinida si no actúa sobre ella el dispositivo de mando. El regreso a la posición de reposo suele realizarse con un muelle.

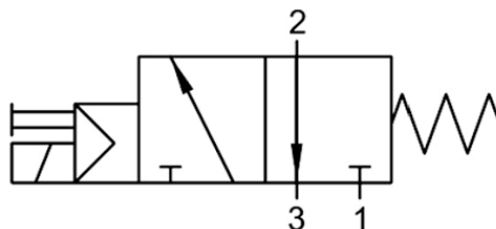


Figura 12. válvula monoestable.

- Las válvulas biestables figura 13, son aquellas que no tienen una única posición de reposo estable; es decir, que, aunque se anule la señal que provocó la posición en la que se encuentra, la válvula seguirá en esa misma posición hasta que se active la señal correspondiente a una nueva posición. En el caso de que se activen dos señales va a permanecer la primer señal.

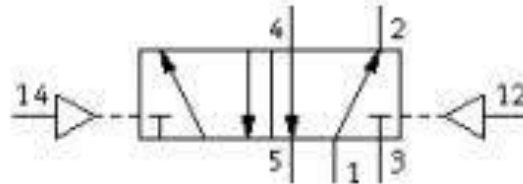


Figura 13. válvula biestable.

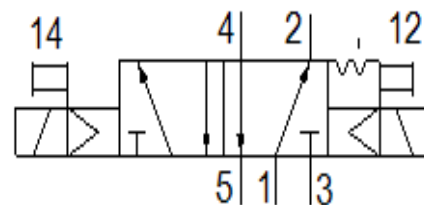
### 1.9.10 Electroválvula JMFH-5PK-3.

En la figura 14, se puede encontrar la electroválvula, su simbología y sus características se describen a continuación:

- Electroimán y válvula auxiliar de servopilotaje.
- El servopilotaje consiste en actuar sobre una pequeña válvula auxiliar, que abierta deja paso al aire para que este actúe sobre la válvula principal. El servopilotaje es un multiplicador de esfuerzo.
- Válvula de 5/2 vías biestable.
- El margen de presiones abarca desde 2 bar a 8 bar.
- Un Bar es una unidad de presión muy utilizada en aire comprimido.
- Accionamiento combinado: Mediante bobina o accionamiento manual auxiliar y válvula servopilotada (neumática).



Figura 14. Electroválvula JMFH-5PK-3.



Simbología Electroválvula.

### 1.9.11 Electroválvula MFH-5-PK-3.

En la figura 15, se puede encontrar la electroválvula, su simbología y sus características se describen a continuación:

- Electroimán y válvula auxiliar de servopilotaje.
- Pulsador manual.
- Retorno por muelle.
- Válvula de 5/2 vías monoestable.
- El margen de presiones abarca desde 2 bar a 8 bar.

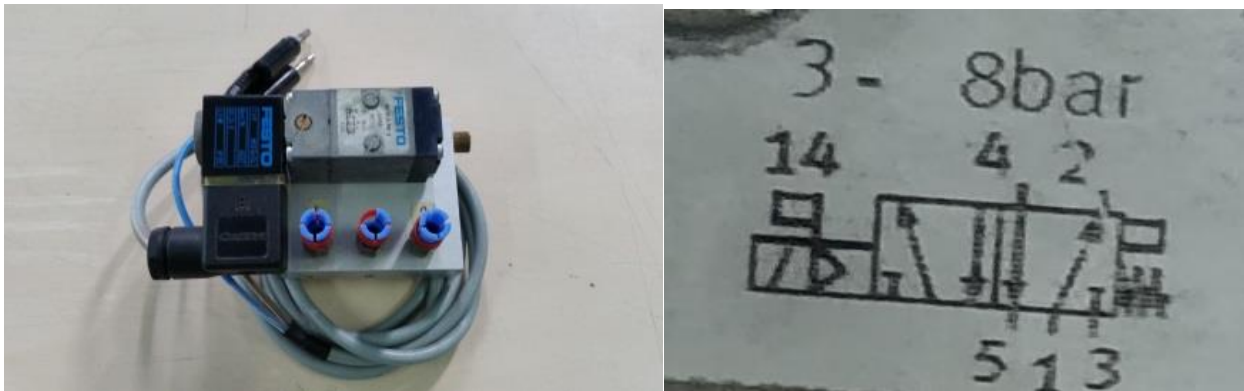


Figura 15. Electroválvula MFH-5-PK-3.

Simbología Electroválvula.

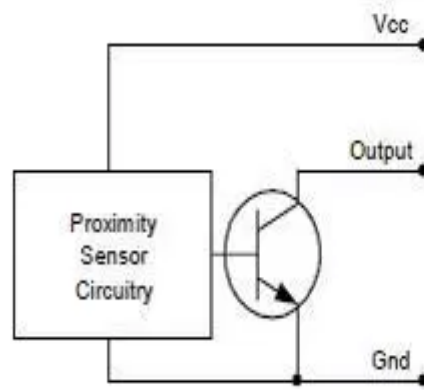
### 1.9.12 Sensor inductivo festo

Los sensores inductivos (ver figura 16) son una clase especial de sensores que sirve para detectar materiales ferrosos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia o ausencia de objetos metálicos.

- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}$  a  $70^{\circ}\text{C}$ .
- Longitud del cable: 2,5m.
- Frecuencia máxima de conmutación: 2000 Hz.
- Salida: PNP (salida positiva).
- Margen de tensión de funcionamiento DC: 10 a 30 V.
- Corriente máxima de salida: 200 mA.
- Par de apriete: 20 Nm.
- Caída de tensión: 2 V.



Figura 16. sensor inductivo Festo.



Simbología

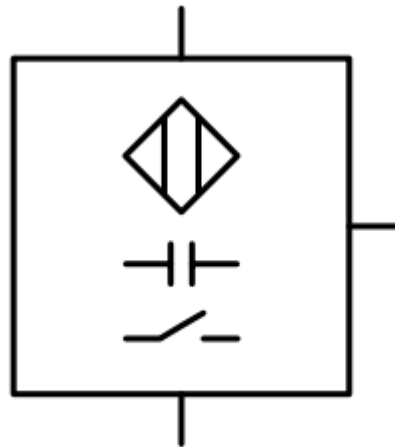
### 1.9.13 Sensor capacitivo Festo

Los sensores capacitivos (ver figura 17) son una clase especial de sensores que sirve para detectar materiales ferrosos, madera, plásticos. Son de gran utilización en la industria, tanto para aplicaciones de posicionamiento como para detectar la presencia o ausencia de objetos.

- Temperatura ambiente:  $-25^{\circ}$  a  $70^{\circ}\text{C}$ .
- Longitud del cable: 2,5m.
- Frecuencia máxima de conmutación: 2000 Hz.



Figura 17. Sensor capacitivo Festo.



Simbología

### 1.9.14 Distribuidor festo

En la figura 18, se muestra el distribuidor de aire con ocho válvulas de antirretorno. Un distribuidor común permite alimentar aire comprimido al control a través de ocho conexiones individuales.

- Presión de funcionamiento: 0 – 16 bar.
- Aire filtrado y lubricado (aceite natural).
- Cantidad de salidas 4.
- Cantidad de conductos de alimentación 1.
- Conexión neumática, alimentación R1/4.
- Conexión neumática, salida R1/4.
- Información sobre el material del cuerpo Fundición inyectada de aluminio



Figura 18. Distribuidor Festo.

### 1.9.15 Final de carrera mecánicos festo

El Final de carrera neumático que se muestra en la figura 19, con accionamiento por rodillo, estos se sitúan al final del recorrido, como por ejemplo una cinta transportadora, con el objetivo de enviar señales que puedan modificar el estado de un circuito.

Estos sensores tienen 2 tipos de funcionamiento: modo positivo y modo negativo.

En el modo positivo el sensor se activa cuando el elemento a controlar tiene una tarea que hace que el eje se eleve y se conecta con el objeto móvil con el contacto NC (normalmente cerrado). Cuando el muelle (resorte de presión) se rompe, el sensor se queda desconectado.

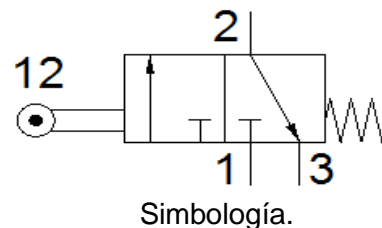
El modo negativo es la inversa del modo anterior, cuando el objeto controlado tiene un saliente que empuje el eje hacia abajo, forzando el resorte de copa y haciendo que se cierre el circuito.

Estos componentes contienen un microswitch, que es un interruptor eléctrico que se acciona por muy poca fuerza física, a través del uso de un mecanismo de punto de inflexión,

- Margen de tensión de funcionamiento DC: 0 a 24 V.
- Válvula normalmente abierta.



Figura 19. Final de carrera.





### 1.9.16 Válvula de estrangulación y antirretorno.

Las válvulas reguladoras o estranguladoras (ver figura 20), regulan la velocidad del avance y del retroceso del émbolo de actuadores neumáticos. Esta regulación se consigue mediante una estrangulación apropiada del caudal de aire comprimido, tanto en sentido de escape como en el sentido de la alimentación del aire.

Esta función de estrangulación está a cargo de una hendidura anular regulable en el interior de la válvula. Esta hendidura puede ampliarse o reducirse girando el tornillo de regulación. Ello significa que para regular la estrangulación apropiada no hay más que usar este tornillo.

- El margen de presiones abarca desde 1 bar a 10 bar.
- Su conexión es muy sencilla, solo se tiene que seguir la flecha, siguiendo la figura 20, la parte izquierda es la entrada y la derecha su salida.

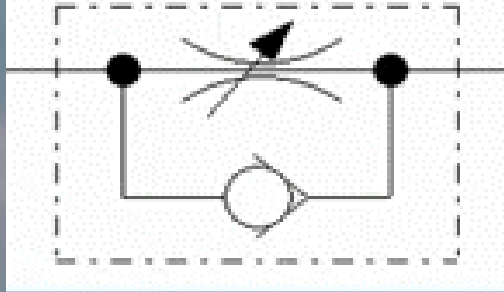


Figura 20. válvula de estrangulación y antirretorno.

Simbología.

### 1.9.17 Válvula de simultaneidad.

Las válvulas de simultaneidad ver (figura 21) se utilizan cuando se necesitan dos o más condiciones para que una señal sea efectiva. Cuando tenemos solamente señal (presión) por una de las dos entradas, ella misma bloquea su circulación hacia la vía de utilización.

- El margen de presiones abarca desde 1 bar a 10 bar.

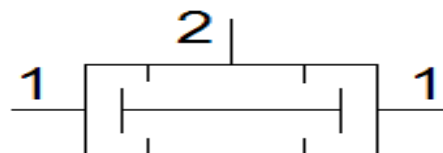


Figura 21. Válvula de simultaneidad.

Simbología

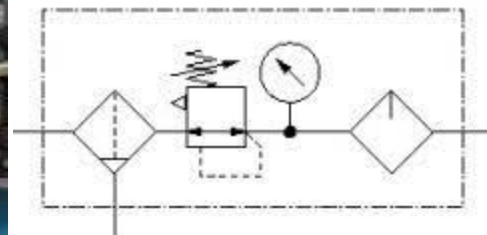
### 1.9.18 Unidad de mantenimiento.

Esta unidad en la figura 22, es una combinación de mantenimiento y es una combinación de los siguientes elementos:

- Filtro de aire comprimido: Tiene la función de extraer del aire comprimido todas las impurezas (Partículas de metal, suciedad, etc) y el agua condensada.
- Regulador de aire comprimido: Su principal función es la de mantener la presión de trabajo en un valor adecuado para el componente que lo requiere y además dicho valor debe ser constante, independientemente de las variaciones que sufra la presión de red y del consumo de aire.
- Lubricador de aire comprimido: Este componente tiene la misión de lubricar los elementos neumáticos en un grado adecuado, con el objetivo de prevenir el desgaste prematuro de las piezas móviles, reducir el rozamiento y proteger los elementos contra la corrosión.



Figura 22. Unidad de mantenimiento.



Simbología.

Los depósitos de aire comprimido incluyen elementos para controlar las condiciones del aire: el termómetro y el manómetro controlan la temperatura y la presión.

La unidad de mantenimiento se encarga de acondicionar el aire antes de introducirlo en el circuito. Normalmente se instala en la tubería antes de conectarla al elemento que va a utilizar el aire comprimido.

El transporte del aire se realiza por medio de tuberías. Dado que deben soportar altas presiones y su superficie interior debe estar limpia y pulida

### 1.9.19 Cilindro de doble efecto

Los cilindros de doble efecto (ver figura 23), son capaces de producir trabajo útil en dos sentidos, ya que disponen de una fuerza activa tanto en avance como en retroceso. Se construyen siempre en formas de cilindros de embolo y poseen dos tomas para aire comprimido, cada una de ellas situada en una de las tapas del cilindro.

El vástago del cilindro de doble efecto ejecuta movimientos alternos, cambiando de sentido cuando se aplica aire comprimido en uno de los dos lados. La amortiguación en las dos posiciones finales evita que el émbolo choque con fuerza en los extremos. La amortiguación puede ajustarse mediante dos tornillos. El émbolo del cilindro está provisto de un imán permanente, cuyo campo magnético se aprovecha para activar detectores de posición.

- El margen de presiones abarca desde 1 bar a 8 bar.



Figura 23. Cilindro de doble efecto.

En la figura 24, se muestra como es internamente un cilindro de doble efecto. En los cilindros de doble efecto, el émbolo recibe aire a presión alternativamente por ambos lados. El cilindro puede trabajar en ambos sentidos.

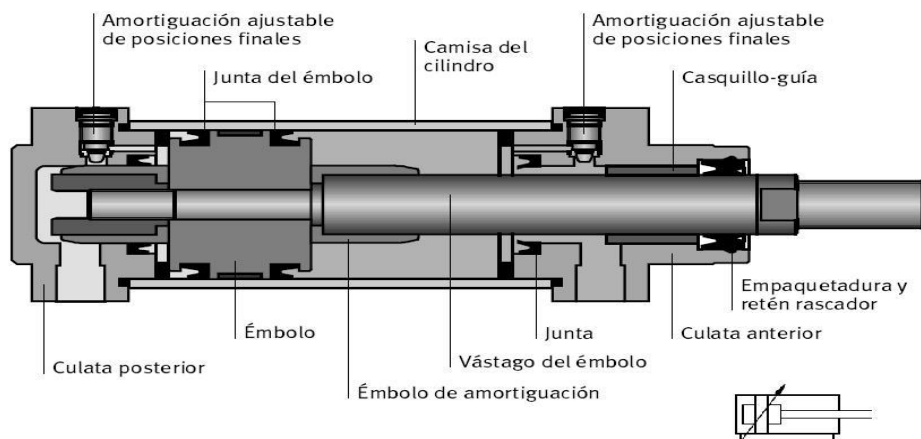


Figura 24. Cilindro de doble efecto.

## 1.9.20 Cilindro de efecto simple

Los cilindros de simple efecto (ver figura 25) son aquellos que solo realizan un trabajo cuando se desplaza su elemento móvil (vástago) en un único sentido; es decir, realizan el trabajo en una sola carrera de ciclo. El retroceso se produce al evacuar el aire a presión de la parte posterior, lo que devuelve al vástago a su posición de partida.

- El margen de presiones abarca desde 1 bar a 8 bar.
- Retorno de muelle.



Figura 25. Cilindro de simple efecto.

En la figura 26 se muestra internamente el cilindro de simple efecto, en estos, el émbolo recibe el aire a presión por una sola cámara. Estos cilindros sólo pueden ejecutar el trabajo en un sentido. La carrera de retorno del émbolo tiene lugar por medio de un muelle incorporado, o bien por fuerza externa.

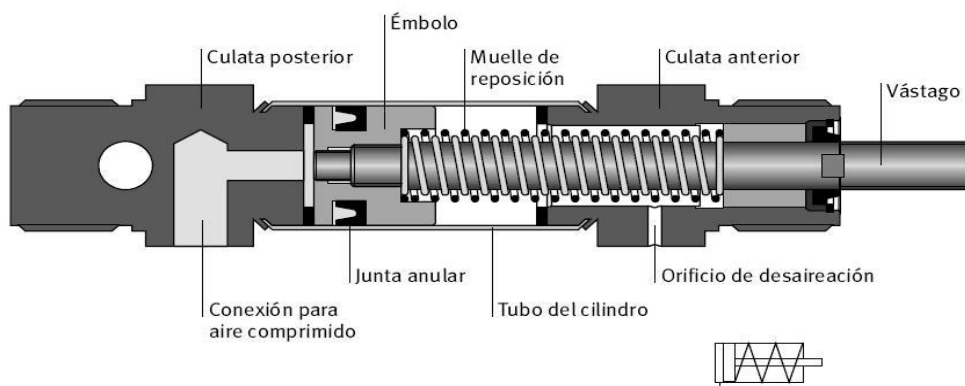


Figura 26. cilindro de simple efecto.

### 1.9.21 Botón de enclavamiento

En la figura 27, se muestra el botón de enclavamiento, estos son dispositivos de seguridad que impiden accionar sobre algún sistema mientras está en estado activo. Girando la perilla, se acciona la válvula. Al soltar la perilla, la válvula mantiene su estado de conmutación.

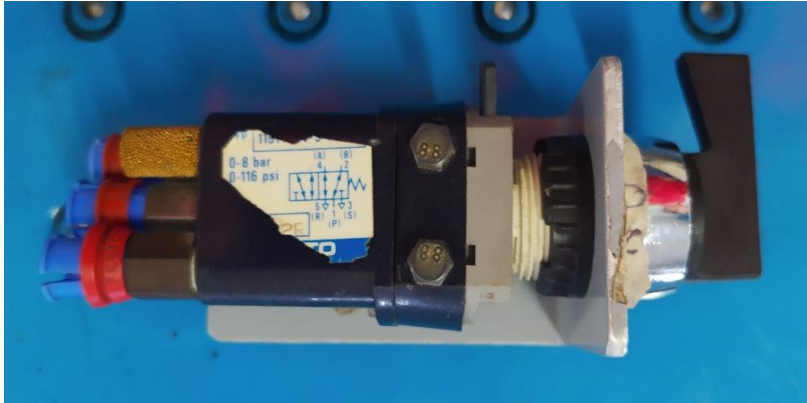
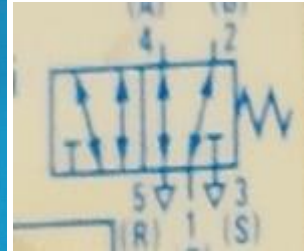


Figura 27. Botón de enclavamiento.



Simbología.

### 1.9.22 Botón pulsador manual

Las válvulas manuales (ver figura 28), son aquellas que necesitan ser accionadas por un usuario. Tienen su entrada y su salida, y cuando se activan deja fluir el aire, cuando no está activada el aire no pasa. Tiene un filtro para la limpieza del aire que llega.



Figura 28. Botón pulsador manual.

### 1.9.23 Compresor de aire

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido, en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir.

En la figura 29 se muestra el compresor de aire y en la figura 30 el almacenador de aire.



Figura 29. compresor de aire.



Figura 30. almacenador de aire.

### 1.9.24 Conexión en T

En la figura 31, se puede ver un conector en T. Las conexiones automáticas son elementos periféricos que tienen la función de interconectar elementos principales de los circuitos neumáticos.



Figura 31. conexión en T.

### 1.9.25 Manguera neumática

Las mangueras neumáticas CHELIC (ver figura 32), son fabricadas en poliuretano y se utilizan para realizar la comunicación entre los diferentes elementos de un sistema neumático.

- Presión de trabajo de 0 a 145 PSI ( 10 Bar)
- Diámetro exterior 6 mm, diámetro interior 4 mm.



Figura 32. Manguera neumática.

### 1.9.26 Cables de seguridad

Los cables de seguridad son para las conexiones de las botoneras, relay, sensores etc., se muestra en la figura 33. Se encuentran en dos colores en azules para la parte negativa y rojos para la parte positiva.



Figura 33. Cables de seguridad.

## Capítulo 2: conexiones y programación del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

### 2 Cablear PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

Al montar el PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6 se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Utilizar conductores con la sección adecuada para la respectiva intensidad. PLC LOGO! Se puede conectar con cables de una sección entre 1,5mm<sup>2</sup> y 2,5mm<sup>2</sup>.
- No apretar excesivamente los bordes de conexión. Par de torsión máxima: 0,5 Nm.
- Los conductores han de tenderse siempre lo más corto posible. Si se requieren conductores más largos, deberá utilizarse un cable apantallado. Los conductores se deben tender por pares: un conductor neutro junto con un conductor de fase o una línea de señal.
- Desconecte:
  - El cableado de corriente alterna
  - El cableado de corriente continua de alta tensión con secuencia rápida de operación de los contactos
  - El cableado de señal de baja tensión.

#### 2.1 Conexión de las entradas del PLC

Para poder conectar sensores al PLC LOGO12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6, se debe de seguir la siguiente conexión, esto es para la protección del equipo, el uso correcto de las entradas. Las condiciones son las siguientes:

A las entradas se conectan sensores tales como pulsadores, interruptores, barreras fotoeléctricas, reguladores de luz natural, etc. Los voltajes correctos se encuentran en la tabla 6.

Tabla 6. *Propiedades de los sensores PLC LOGO 12/24 V6ED1 052-1MD00-0BA6.*

	<b>I1 ... I6</b>	<b>I7 , I8</b>
<b>Estado de conexión 0</b>	< 5 V CC	< 5 V CC
Intensidad de entrada	<1,0 mA	<0,05 mA
<b>Estado de conexión 1</b>	>8 V CC	>8 V CC
Intensidad de entrada	>1,5 mA	>0,1 mA



En la Figura 34 se muestran como conectar los sensores en el PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6.

Las entradas de estos dispositivos no se encuentran aisladas galvánicamente, por lo que este requiere el mismo potencial de referencias que la tensión de alimentación.

### LOGO! 12/24 ....

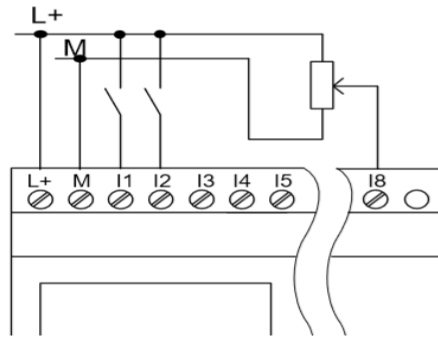


Figura 34. Conexión de los sensores (Bereich Automation and Drives, 2003).

## 2.2 Conexión de las salidas del PLC

Las salidas del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6, son relevadores. Los contactos de los relevadores están libres de potencial con respecto a la tensión de alimentación y a las entradas.

### Condiciones para la salida de relevador:

Se puede conectar de diferentes cargas a las salidas, por ejemplo: lámparas, lámparas fluorescentes, protecciones, etc. Para la Conexión de la carga se muestra en la Figura 35.

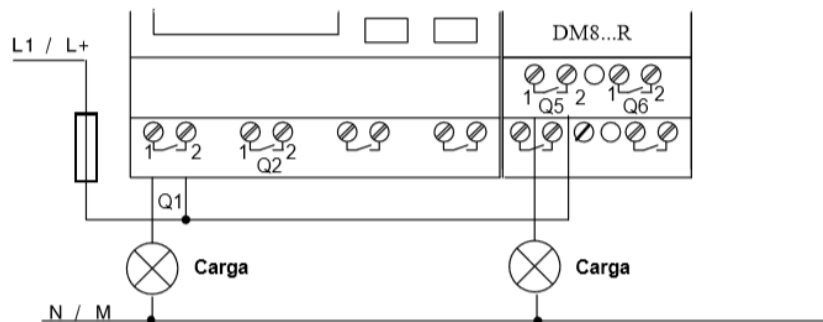


Figura 35. (LOGO! Manual A5EE00119094-01, s.f.) Conexión de las cargas (Bereich Automation and Drives, 2003).

## 2.3 Conexión a la red de alimentación

El PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6 figura 36 solo se puede alimentar a 12V o 24V, para conectarlo a una fuente de alimentación se debe de seguir la configuración de la Figura 36. Siendo L+ la fase y M el neutro.

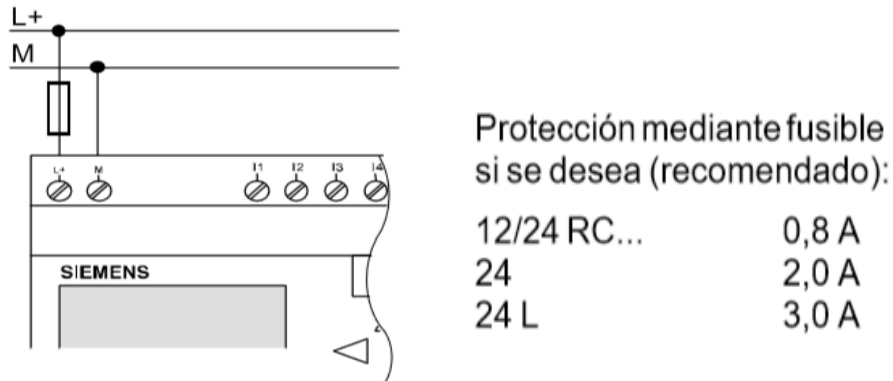


Figura 36. Conexión a una fuente de alimentación (LOGO! Manual A5EE00119094-01, s.f.)

## 2.4 Tipos de programación del PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6

Para la programación del PLC existen dos formas de hacerlos, una es con el software LOGO!Soft Comfort V8.2 en la laptop y la otra es programando manualmente sobre el PLC. Se describirá brevemente de como programarlo de las dos formas.

## 2.5 Programación manual por bloques

El tamaño de un programa en el PLC LOGO está limitado por su memoria (memoria en los bloques).

Un bloque es una función que convierte información de entrada en información de salida. Los bloques más sencillos son funciones lógicas.

Existen los siguientes bloques:

OB (bloque de organización): Un OB es llamado por el sistema operativo de forma cíclica y constituye la interfaz entre el programa de usuario y el sistema operativo.

FB (bloque de función): Necesita un área de memoria asignada para cada llamada (instancia). Al llamar a un FB se le puede asignar un bloque de datos (DB) como bloque de datos instancia.

FC (función): Un FC no tiene ningún área de memoria asignada. Los datos locales de una función se pierden tras ejecutar la función. En una función también pueden ser llamados otros FB y FC.

DB globales, en los que todos los OB, FB y FC pueden leer los datos almacenados o incluso escribir datos en los DB; y DB de instancia, que están asignados a un FB determinado.

En la figura 37 se muestra un bloque en el LCD del PLC, no es posible representar más de un bloque al mismo tiempo.

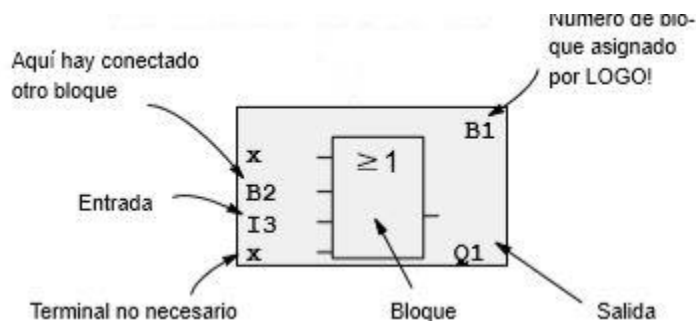


Figura 37. Descripción de un bloque (LOGO! Manual A5EE00119094-01, s.f.).

### 2.5.1 Asignación de un número de bloques en el PLC.

Cada vez que el usuario inserte un bloque en el programa del PLC LOGO, este automáticamente le asigna un número a dicho bloque.

Después de la asignación de este número de bloque, el PLC LOGO va a mostrar la conexión de los bloques, este se visualiza en la Figura 38.

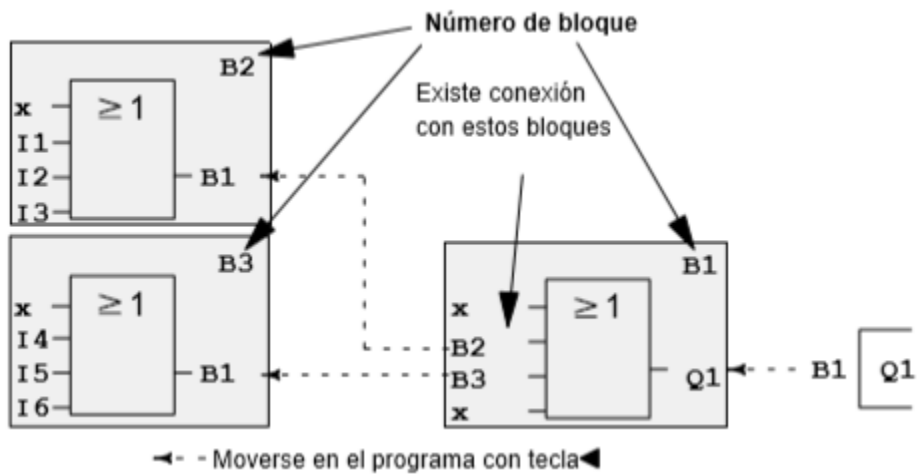


Figura 38. Números de los bloques en el PLC (LOGO! Manual A5EE00119094-01, s.f.).

## 2.5.2 Creación del programa en el PLC

Para la creación del programa en el PLC es recomendable haber dibujado el circuito en una hoja, esto para evitar errores al programarlo manualmente.

El programa se debe de introducir siempre de la salida hasta la entrada, esto es porque es posible enlazar una salida con varias entradas, pero no conectar varias salidas a una entrada (Bereich Automation and Drives, 2003). Para la creación del programa se deben de seguir estos pasos:

1. Pasar al modo de operación Programación: después de conectar el logo a una fuente de alimentación, en el LCD aparece lo siguiente en la figura 39.

Falta programa  
Press ESC

Conmute LOGO! en el modo de programación pulsando la tecla **ESC**. A continuación pasará al menú principal de LOGO!:

>Program..      Menú principal de LOGO!  
Card..  
Clock..  
Start

En el primer lugar de la primera fila aparece el símbolo ">". Pulsando las teclas ▲ y ▼ se desplaza el ">" verticalmente. Posicione el ">" en "Program.." y pulse la tecla **OK**. Además, LOGO! pasará al menú Programación.

>Edit..      Menú de programación de LOGO!  
Clear Prg  
Password

También aquí podrá desplazar el símbolo ">" mediante las teclas ▲ y ▼. Ponga ">" en "Edit.." (para Editar, es decir Introducir) y pulse la tecla **OK**.

>Edit Prg      El menú de edición de LOGO!  
Edit Name  
Memory?

Ponga ">" sobre "Edit Prg" (para editar programa) y pulse la tecla **OK**. LOGO! le mostrará la primera salida:

Primera salida de LOGO!  
— Q1

Ahora se encuentra en el modo Programación. Pulsando las teclas ▲ y ▼ pueden elegirse las demás salidas. Ahora puede introducir su programa.

Figura 39. Descripción de la programación manual (LOGO! Manual A5EE00119094-01, s.f.)

## 2.6 Programación por el software LOGOSoft Comfort V8.2

Para programar el PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6 se utiliza el software Soft Comfort V8.2 (Ayuda en pantalla de LOGO!Soft, 2017).

Hay dos formas de programar en el software logo soft confort en KOP y FUP (Ayuda en pantalla de LOGO!Soft, 2017).

- **KOP:** Es un esquema de contactos, escalera o ladder. Es fácil de entender por personal proveniente de la industria eléctrica y técnicos eléctricos. En definitiva, es la representación que habría que cablear si se quisiera hacer el mismo programa que realizas con el PLC.

- **FUP:** Es un lenguaje de Step 7 gráfico que utiliza los cuadros del álgebra booleana para representar la lógica. Asimismo, permite representar funciones complejas (p.ej. funciones matemáticas) mediante cuadros lógicos. Tiene la ventaja de ver agrupados por bloques las diferentes lógicas y tener bloques complejos. Cuando hay mucha lógica booleana en serie suele ser más compacto y más fácil de ver el segmento completo.

Programar en diagramas de bloques posee una mejor comprensión del proceso, ya que está indicado mediante un diagrama, pero se requiere un mayor conocimiento para elaborar la programación del proceso y no posee una simbología normalizada.

En el lenguaje Ladder los símbolos están normalizados y disponibles en todos los PLC. Sus esquemas son de uso común, es muy fácil adaptarse a la programación.

## 2.7 Software LOGO Soft Comfort V8.2

LOGO Soft Comfort V8.2 es el software para programar un PLC LOGO! de Siemens.

Al abrir el modo de programa de LOGO Soft Comfort V8.2 aparece un esquema de conexiones vacío. La mayor parte de la pantalla la ocupa el área dedicada a la creación de programas.

Esta área se denomina interfaz de programación. En ella se disponen los botones y las combinaciones lógicas del programa. Para no perder la vista de conjunto, especialmente en el caso de programas grandes, en los extremos inferior y derecho de la interfaz de programación se dispone de barras de desplazamiento que permiten mover el programa en sentido horizontal y vertical. En la figura 40 se muestra la ventana principal del software, ahí se puede observar las partes del software, en ella se va a explicar que es cada uno, y su funcionamiento, donde está el menú y los componentes necesarios para hacer un programa, la simulación y las partes importantes de cada uno y en la tabla 7 la descripción de la numeración

Tabla 7. Características del software.

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Barra de menús.           | 2. Barra de herramientas “Estándar”.     |
| 3. Barra de modo.            | 4. Barra de herramientas “Herramientas”. |
| 5. Interfaz de programación. | 6. Barra de estado.                      |
| 7. Árbol de esquemas.        | 8. Árbol de operaciones.                 |

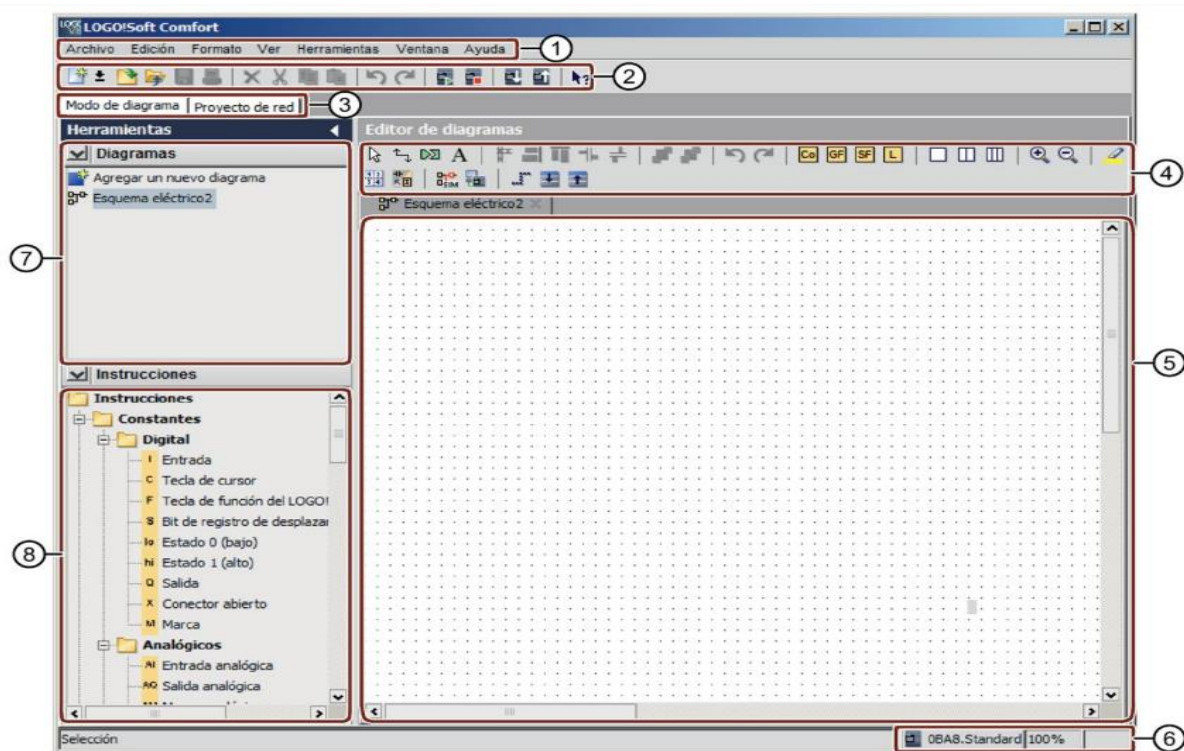







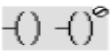
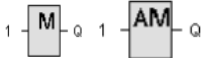

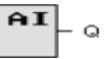


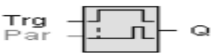

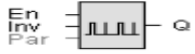


Figura 40, Ventana principal LOGO Soft Comfort V8.2 (Ayuda en pantalla de LOGO!Soft, 2017).

## 2.8 Simbología en el LOGO! Soft Comfort V8.2

Algunas de las simbologías que ofrece el Soft confort V8.2 se presentan en la tabla 8, en la bibliografía estará la página donde podrán encontrar completamente toda la simbología (Ayuda en pantalla de LOGO!Soft, 2017).

Tabla 8. Simbología LOGO Soft Comfort V8.2

	Entradas digitales		Contacto normalmente abierto
	Teclas del cursor		Contacto analógico
	Bits de registro de desplazamiento		Contacto normalmente cerrado
	Nivel fijo		bobinas
	marcas		Salidas invertidas
	Entradas analógicas		Función AND
	Salidas digitales		Función retardo a la conexión
	Bornes abiertos		Generador de impulso asincrono



## 2.9 Requisitos técnicos

El software LOGO Soft Comfort V8.2 soporta los siguientes sistemas operativos:

- Windows: Windows XP, Windows 7, Windows 8 o Windows 10 con los requisitos siguientes: – PC con procesador Pentium IV
  - 500 MB de espacio libre en el disco duro
  - 512 MB RAM
  - Tarjeta gráfica SVGA con una resolución mínima de 800 x 600 (256 colores mínimo)
  - DVD-ROM
- Mac OSx: Mac OS X 10.7 Lion; Mac OS X 10.8 Mountain Lion; Mac OS X 10.9 Mavericks; Mac OS X 10.10 Yosemite; Mac OS X 10.11 X El Capitan. LOGO!Soft Comfort V8.2 1.8 LOGO! con AS-Interface (0BA0-0BA2) Ayuda en pantalla de LOGO!Soft Comfort 26 Instrucciones de servicio, 11/2017.
- Linux: probado con SUSE Linux 11.3 sp3, kernel 3.0.76. Compatible con todas las distribuciones Linux alineadas con Java 2. Encontrará los requisitos de hardware necesarios en la distribución Linux correspondiente.

## 2.10 software FluidSIM Neumatics V4.2

FluidSIM (FluidSIM, s.f.) neumática es una herramienta de simulación para la obtención de los conocimientos básicos de neumática y funciona en el entorno Microsoft Windows.

Una característica importante del FluidSIM es su estrecha relación con la función y simulación CAD. FluidSIM permite, por un parte crear el esquema del circuito de un fluido según DIN(organismo que elabora estándares técnicos para racionalizar y asegurar la calidad de la producción); por otra parte, posibilita la ejecución sobre la base de descripción de componentes físicos.

En la figura 41 se muestra la ventana principal del software y en la tabla 9 la descripción de la numeración.

Tabla 9. Características del software.

1. Barra de menús.	2. Barra de herramientas “Estándar”.
3. Barra de modo.	4. Barra de herramientas “Herramientas”.
5. Interfaz de programación.	6. Lugar donde se guarda.
7. Barra de estado.	

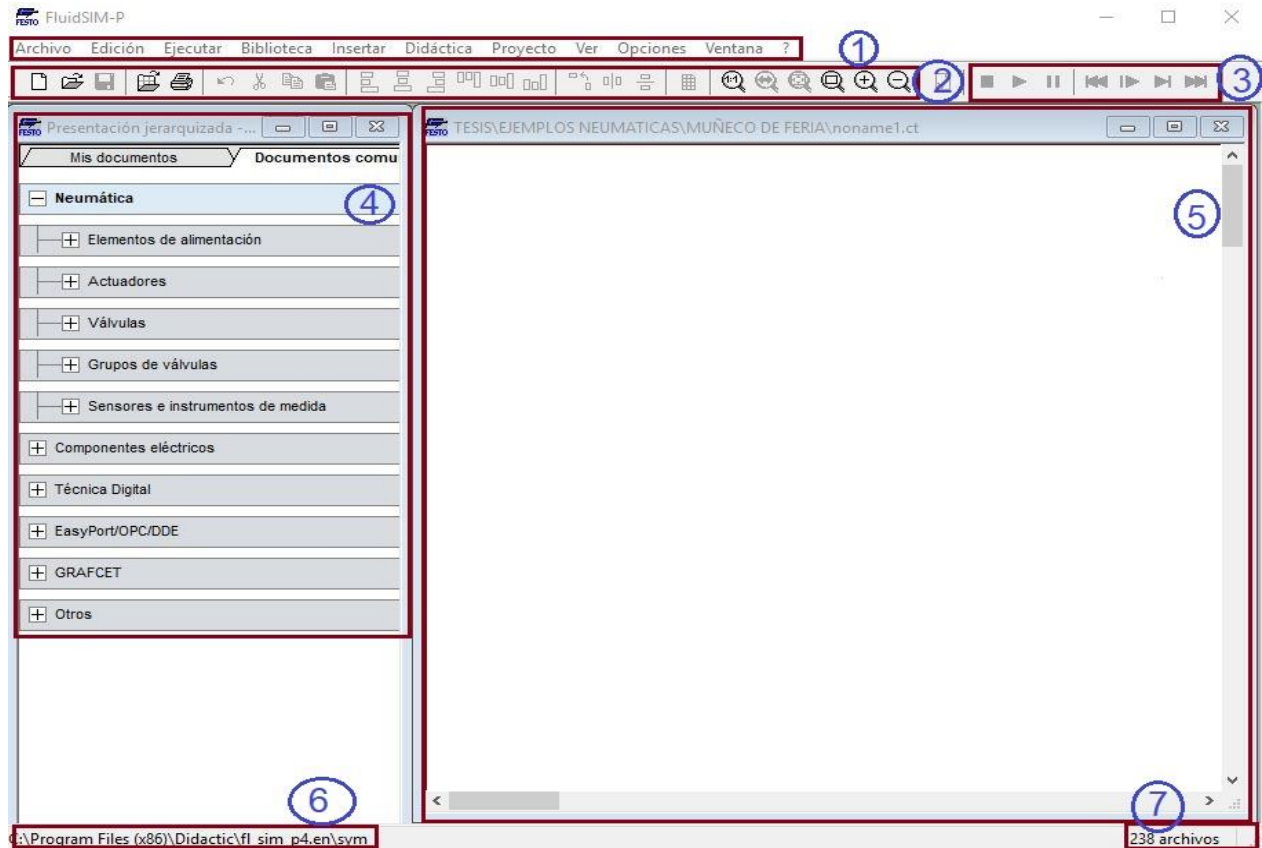



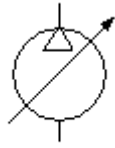
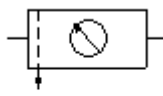

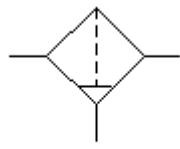
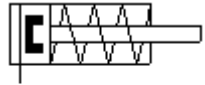
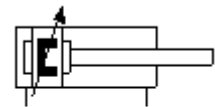
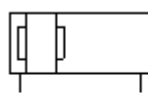
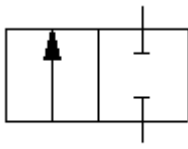
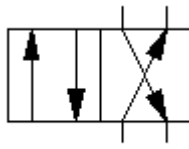
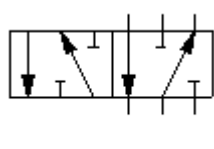
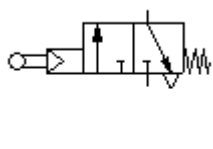
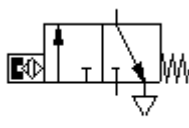
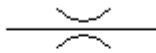
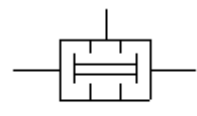
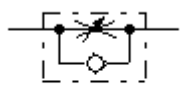

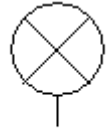

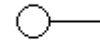
Figura 41. Pantalla principal del software FluidSIM V4.2 (FluidSIM, s.f.).

## 2.11 Simbología FluidSIM Neumatics V4.2

Algunas de las simbologías que ofrece el **FluidSIM Neumatics V4.2**

se presentan en la tabla 9, en la bibliografía estará la página donde podrán encontrar completamente toda la simbología.

Tabla 9. *Simbología FluidSIM Neumatics V4.2*

			
Fuente de aire comprimido	Compresor, ajustable	Unidad de mantenimiento...	Depósito de aire a presión
			
Filtro, purga manual de co...	Cilindro de simple efecto	Cilindro doble efecto	Cilindro sin vástago
			
Válvula de 2/h vías	Válvula de 4/h vías	Válvula de 6/h vías	Válvula direccional triple d...
			
Válvula de proximidad ne...	Tobera	Válvula de simultaneidad	Válvula antimetomo estra...
		<b>0V</b> 	<b>+24V</b> 
Orificio, ajustable	Indicador de presión	Fuente de tensión (0V)	Fuente de tensión (24V)

## 2.12 Requisitos técnicos

Usted necesita un ordenador con sistema operativo Windows XP (SP3), Windows Vista, Windows 7, 8 y 10. Si desea simular circuitos complejos, es recomendable que disponga de un ordenador con doble procesador. No se recomienda el uso de tablets sin ratón, porque la confección de dibujos únicamente con movimientos sobre la pantalla táctil no resulta práctica.

## 2.13 Memoria

La memoria del PLC LOGO 12/24V tiene dos áreas, las cuales son:

- **Memoria de programa:** en el PLC LOGO Solo se puede utilizar un número limitado de bloques para el programa.  
Su otra limitación es el número máximo de bytes disponibles.
- **Memoria remanente (Rem):** este es rango en el que el PLC LOGO Guarda los valores reales que se deben de mantener de forma remanente.

## 2.14 Recursos disponibles en el PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6

En la siguiente tabla 10 se puede observar los máximos recursos que se utilizan en el programa LOGO Soft Comfort V8.2.

Tabla 10. *Recursos disponibles*

Bytes	Bloques	REM
2000	130	60

## 2.15 Ocupación de las zonas de memoria

Si cuando se quiere introducir un bloque en un programa y este no lo permite, indica que un área de la memoria está completa. Si ningún bloque no es adecuado para el PLC LOGO, entonces la lista no se podrá seleccionar.

## 2.16 Indicaciones de la memoria libre

El PLC LOGO 12/24V 6ED1 052-1MD00-0BA6, te indicara cuanta memoria tiene disponible. Para verificar esto se tienen que seguir los siguientes pasos:

1. Encienda el PLC LOGO
2. Seleccione **“Program”**                      Tecla **OK**
3. Seleccione **“Edit”**:                      Tecla **OK**
4. Seleccione **“Memory”**                      Teclas **▲** o **▼**

--

Después de seguir las instrucciones, en el LCD figura 42 se va a visualizar lo siguiente:

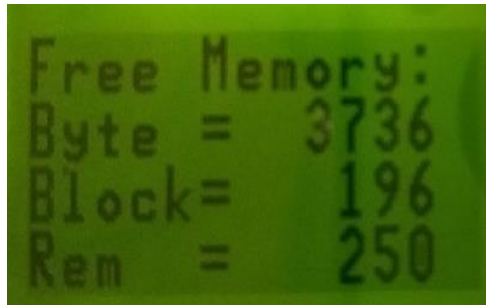


Figura 42. LCD PLC LOGO!.

## 2.17 Conexión del PLC LOGO 6ED1 052-1MD00-0BA6 restablecimiento de la alimentación

El PLC LOGO no dispone de ningún interruptor de red. La activación del PLC LOGO al conectarse depende de:

- Si hay un programa almacenado en el PLC LOGO.
- Si se ha insertado un módulo de programa.
- Del estado en que se encontraba el PLC LOGO antes de la desconexión.

## Capítulo 3: Practicas

### 3.1 Compuertas lógicas con los módulos Festo Didactic

#### 3.1.1 Practica No. 1

**Título:** Compuerta lógica AND con módulos Festo Didactic.

#### Planteamiento del ejercicio.

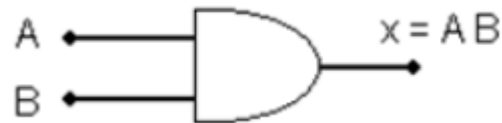
- Trazar el esquema eléctrico del circuito.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando la tabla de verdad de la compuerta AND, el modulo Entrada de señales eléctricas y el Reley Triple de Festo Didactic se comprobara la compuerta, que se cumplan las condiciones dadas por la tabla de verdad, se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2, para posteriormente hacerlo en físico (ver figura 43). En la tabla 11 se podrá ver la lista de materiales.

A	B	$x = A B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabla de verdad.



Símbolo compuerta AND.

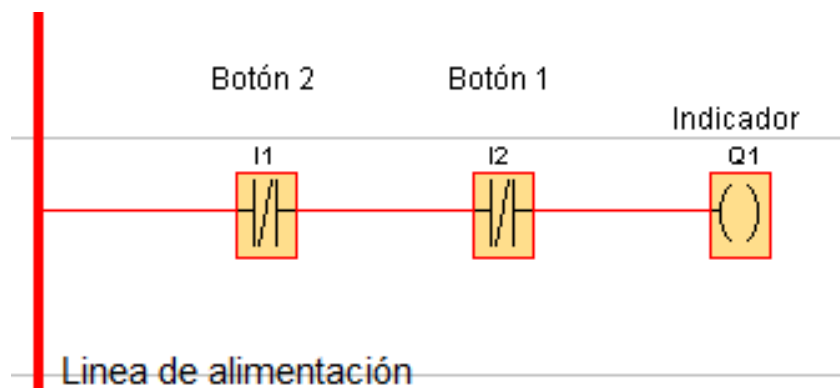


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

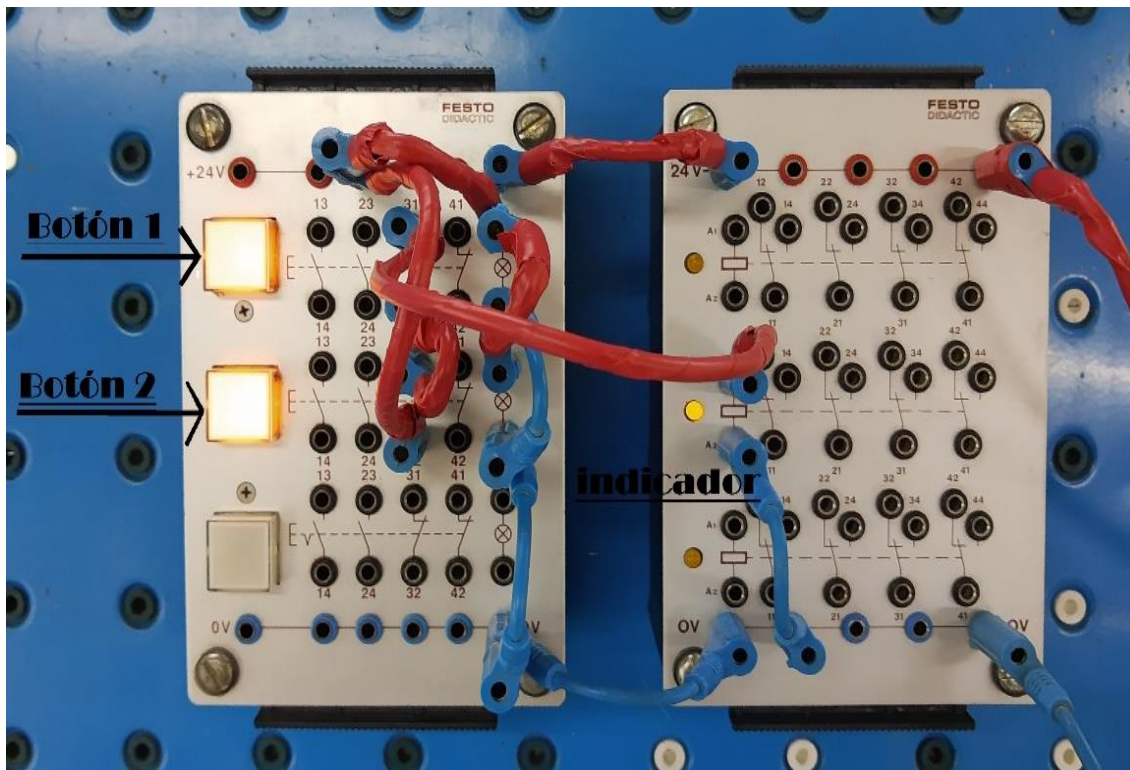


Figura 43. Circuito en físico compuerta AND.

Tabla 11. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Reley, triple.
6	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
5	Cable de laboratorio de seguridad azul.

## **Desarrollo:**

Se usarán 2 contactos normalmente cerrados (Botón 1 y 2), siguiendo el Diagrama de escalera primero se va conectar el botón 2, agarrando el cable rojo +24 V a la entrada de un contacto normalmente cerrado, después en la salida del contacto, se usará otro cable para conectarlo en la entrada del botón 1, por último, se conecta la salida del botón 1 al del indicador del Reley triple.

Se conectó un cable rojo desde +24 V a una de las entradas de la bombilla, la otra entrada se conectará con un cable azul al -0 V. Esto es para el encendido de las bombillas de los botones. Para el indicador del reley triple, solo se conecta un cable azul -0V.

## **Resultados:**

Como se trata de una compuerta AND y que se usaron los contactos normalmente cerrados cuando presionamos el botón este indicara que está en 0 y cuando no este presionado indicara que están en 1 y estará activado el indicador del reley triple.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

## **Conclusiones:**

Siguiendo el diagrama de escalera para la conexión y después usando la tabla de verdad de la compuerta AND se pudieron comprobar correctamente los módulos y la función de la compuerta.



### 3.1.2 Practica No. 2

**Título:** Compuerta lógica OR con módulos Festo Didactic.

#### Planteamiento del ejercicio.

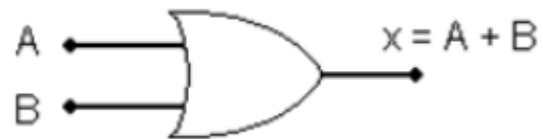
- Trazar el esquema eléctrico del circuito.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando la tabla de verdad de la compuerta OR y el modulo Entrada de señales eléctricas y el Reley Triple de Festo Didactic se comprobara la compuerta, que se cumplan las condiciones dadas por la tabla de verdad, se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2, se realizó el circuito eléctrico, para posteriormente hacerlo en físico (ver figura 44). En la tabla 12 se podrá ver la lista de materiales.

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Tabla de verdad.



Símbolo compuerta OR.

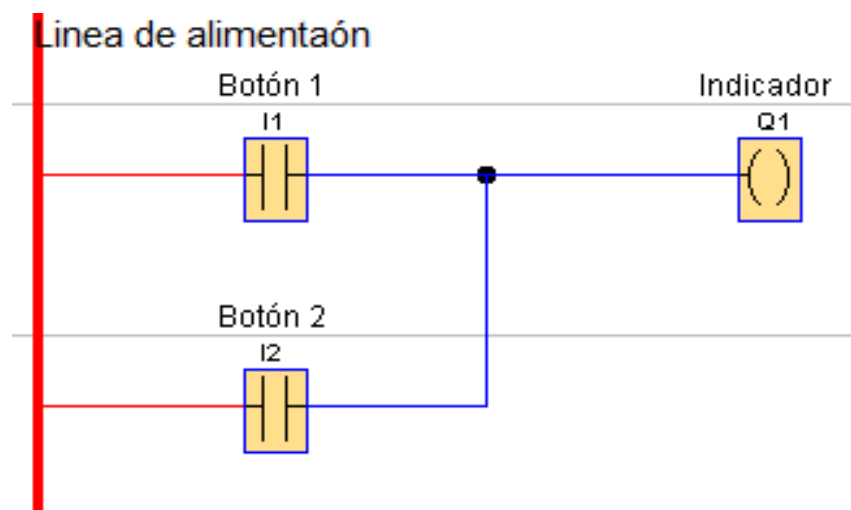


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

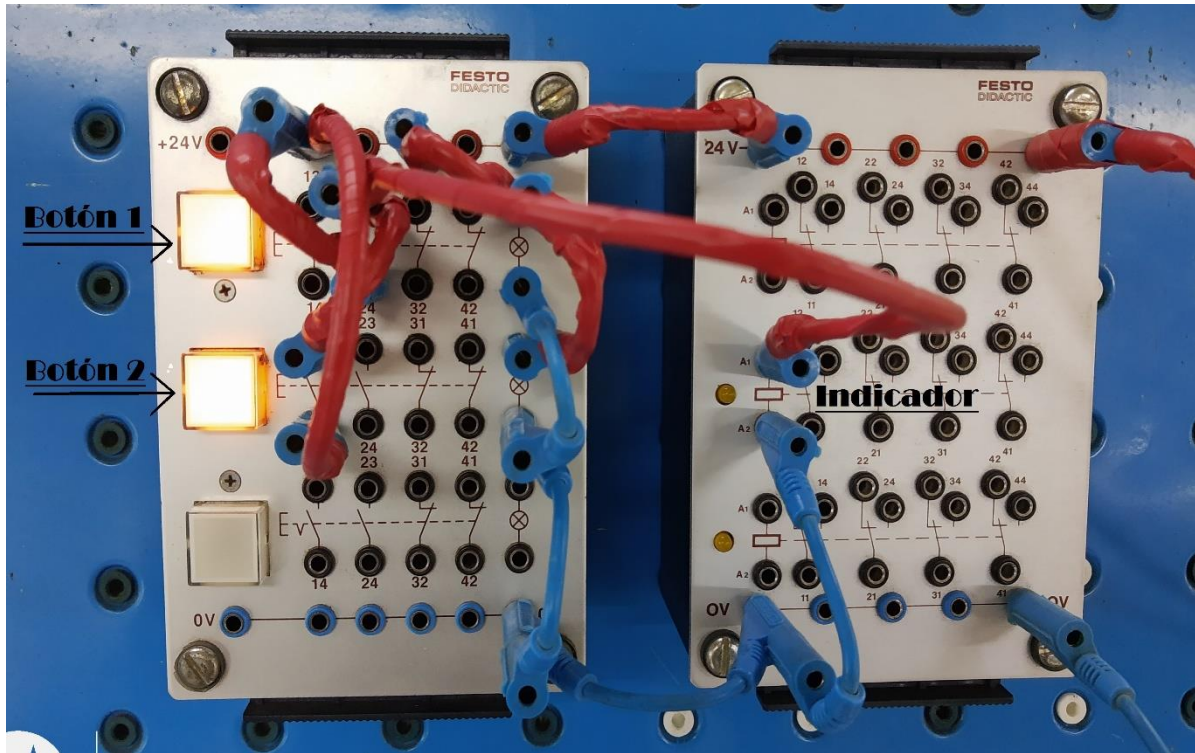


Figura 44. Circuito en físico compuerta OR.

Tabla 12. *Lista de materiales*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Reley, triple.
8	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
5	Cable de laboratorio de seguridad azul.

## **Desarrollo:**

Se usarán 2 contactos normalmente abiertos (Botón 1 y 2), siguiendo el Diagrama de escalera primero se va conectar el botón 2, agarrando el cable rojo +24 V a la entrada de un contacto normalmente abierto, después en la salida del contacto, se usará otro cable para conectarlo a la salida del botón 1, después de esto vamos alimentar +24 V a un contacto normalmente abierto del botón 1, por último, se conecta la salida del botón 1 al del indicador del Reley triple.

Se conectó un cable rojo desde +24 V a una de las entradas de la bombilla, la otra entrada se conectará con un cable azul al -0 V. Esto es para el encendido de las bombillas de los botones. Para el indicador del reley triple, solo se conecta un cable azul -0V.

## **Resultados:**

Como se trata de una compuerta OR y que se usaron los contactos normalmente abiertos cuando presionamos el botón este indicara que está en 1 y cuando no este presionado indicara que están en 0 y estará activado el indicador del reley triple.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

## **Conclusiones:**

Siguiendo el diagrama de escalera para la conexión y después usando la tabla de verdad de la compuerta OR se pudieron comprobar correctamente los módulos y la función de la compuerta.

### 3.1.3 Practica No. 3

**Título:** Compuerta lógica NOR con módulos Festo Didactic.

#### Planteamiento del ejercicio.

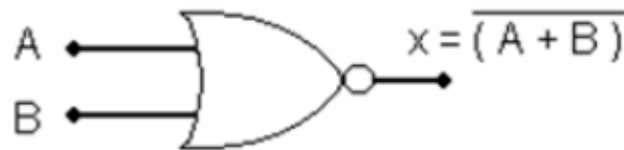
- Trazar el esquema eléctrico del circuito.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando la tabla de verdad de la compuerta NOR y el modulo Entrada de señales eléctricas y el Reley Triple de Festo Didactic se comprobara la compuerta, que se cumplan las condiciones dadas por la tabla de verdad, se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2, se realizó el circuito eléctrico, para posteriormente hacerlo en físico (ver figura 45). En la tabla 13 se podrá ver la lista de materiales.

A	B	$x = (A + B)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Tabla de verdad.



Símbolo compuerta NOR.

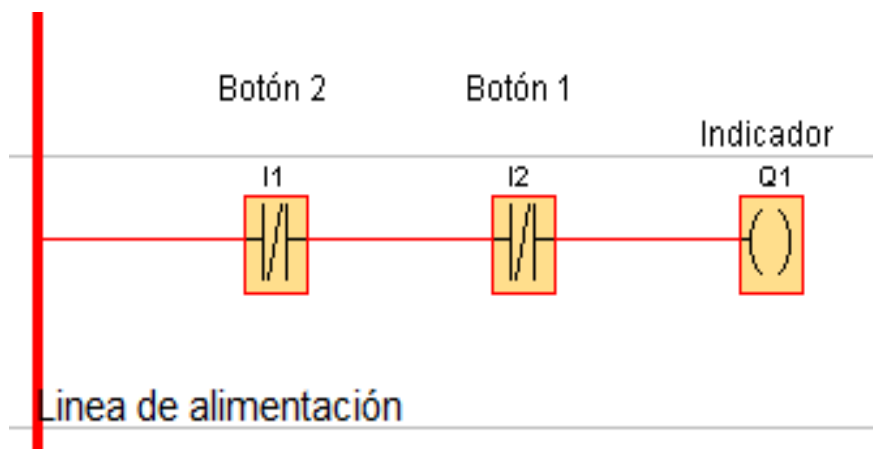


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

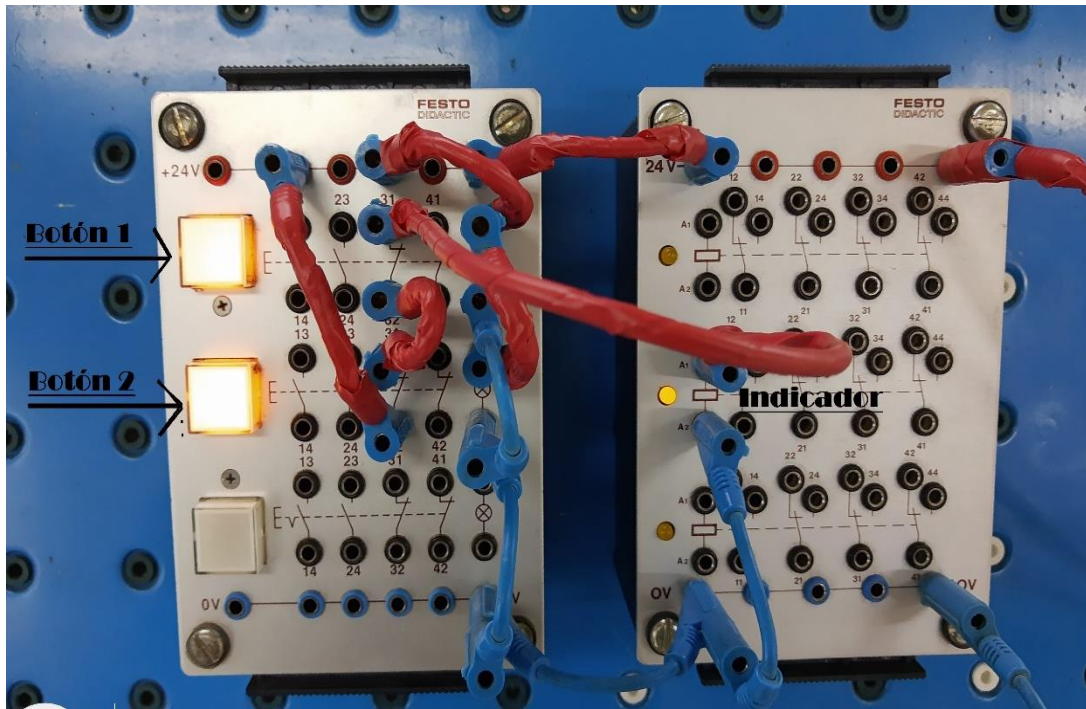


Figura 45, Circuito físico compuerta NOR.

Tabla 13. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Rele, triple.
7	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
6	Cable de laboratorio de seguridad azul.

## **Desarrollo:**

Se usarán 2 contactos normalmente cerrados (Botón 1 y 2), siguiendo el Diagrama de escalera primero se va conectar el botón 2, agarrando el cable rojo +24 V a la entrada de un contacto normalmente cerrado, después en la salida del contacto, se usará otro cable para conectarlo en la entrada del botón 1, por último, se conecta la salida del botón 1 al del indicador del Reley triple.

Se conectó un cable rojo desde +24 V a una de las entradas de la bombilla, la otra entrada se conectará con un cable azul al -0 V. Esto es para el encendido de las bombillas de los botones. Para el indicador del reley triple, solo se conecta un cable azul -0V.

## **Resultados:**

Como se trata de una compuerta NOR y que se usaron los contactos normalmente cerrados cuando presionamos el botón este indicara que está en 0 y cuando no este presionado indicara que están en 1 y estará activado el indicador del reley triple.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

## **Conclusiones:**

Siguiendo el diagrama de escalera para la conexión y después usando la tabla de verdad de la compuerta NOR se pudieron comprobar correctamente los módulos y la función de la compuerta.

### 3.1.4 Practicas No. 4

**Título:** Compuerta lógica NAND con módulos Festo Didactic.

#### Planteamiento del ejercicio.

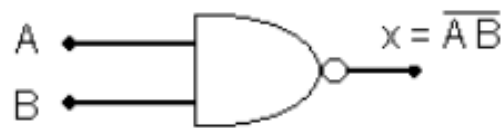
- Trazar el esquema eléctrico del circuito.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando la tabla de verdad de la compuerta NAND y el modulo Entrada de señales eléctricas y el Reley Triple de Festo Didactic se comprobara la compuerta, que se cumplan las condiciones dadas por la tabla de verdad, se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2, se realizó el circuito eléctrico, para posteriormente hacerlo en físico (ver figura 46). En la tabla 14 se podrá ver la lista de materiales.

A	B	$x = (A * B)$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabla de verdad



Símbolo compuerta NAND

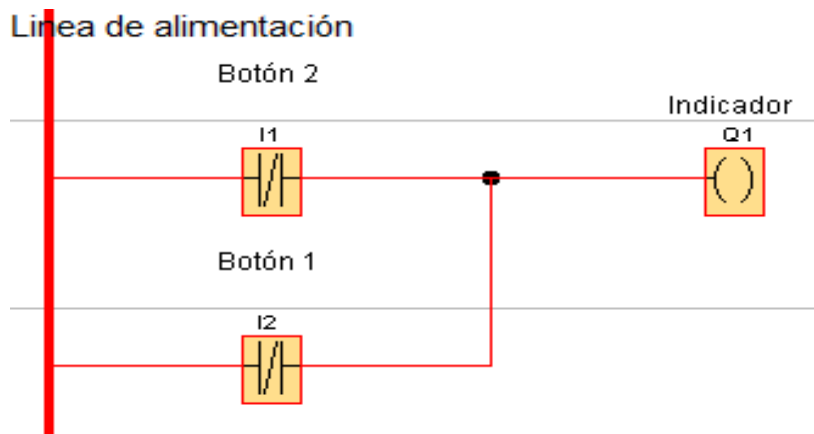


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

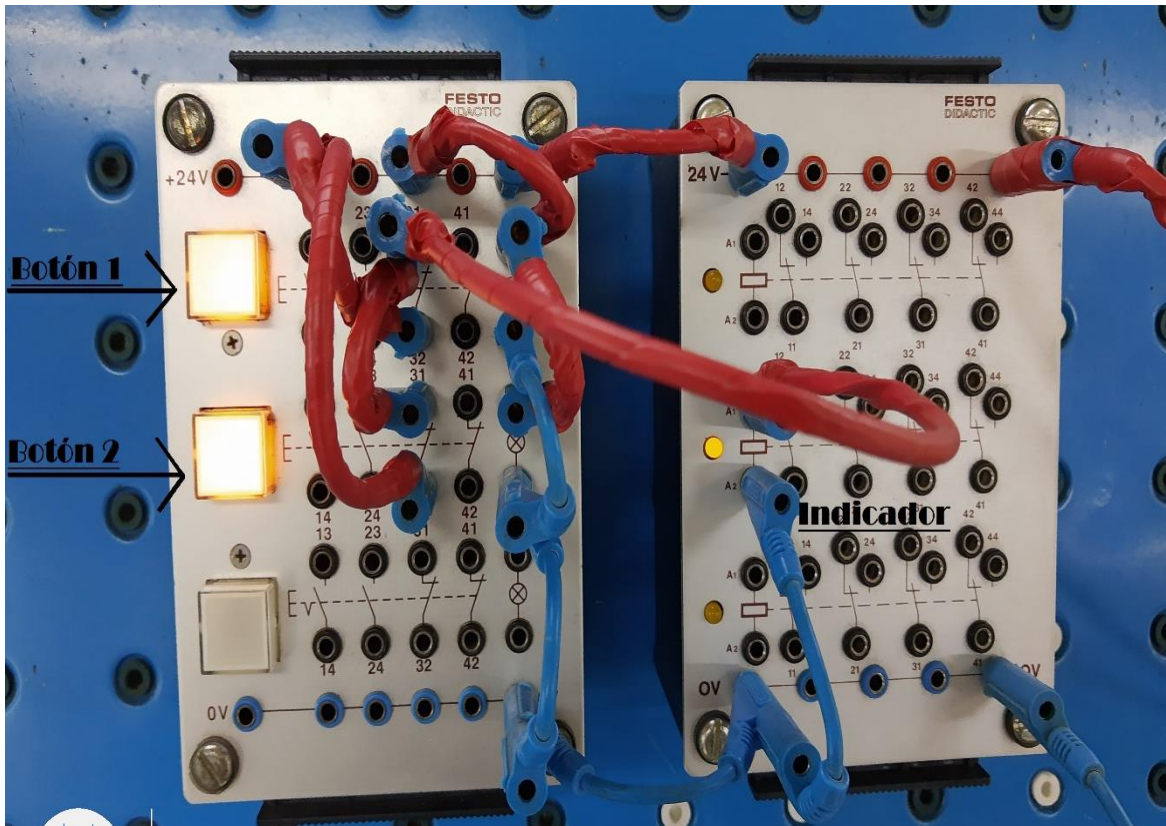


Figura 46. Circuito en físico compuerta NAND.

Tabla 14. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Rele, triple.
8	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
5	Cable de laboratorio de seguridad azul.



### **Desarrollo:**

Se usarán 2 contactos normalmente cerrados (Botón 1 y 2), siguiendo el Diagrama de escalera primero se va conectar el botón 2, agarrando el cable rojo +24 V a la entrada de un contacto normalmente cerrado, después en la salida del contacto, se usará otro cable para conectarlo a la salida del botón 1, después de esto vamos alimentar +24 V a un contacto normalmente cerrado del botón 1, por último, se conecta la salida del botón 1 al del indicador del Reley triple.

Se conectó un cable rojo desde +24 V a una de las entradas de la bombilla, la otra entrada se conectará con un cable azul al -0 V. Esto es para el encendido de las bombillas de los botones. Para el indicador del reley triple, solo se conecta un cable azul -0V.

### **Resultados:**

Como se trata de una compuerta NAND y que se usaron los contactos normalmente cerrados cuando presionamos el botón este indicara que está en 0 y cuando no este presionado indicara que están en 1 y estará activado el indicador del reley triple.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

### **Conclusiones:**

Siguiendo el diagrama de escalera para la conexión y después usando la tabla de verdad de la compuerta NAND se pudieron comprobar correctamente los módulos y la función de la compuerta.

## 3.2 Comprobación de los módulos Festo Didactic

### 3.2.1 Practica No. 5

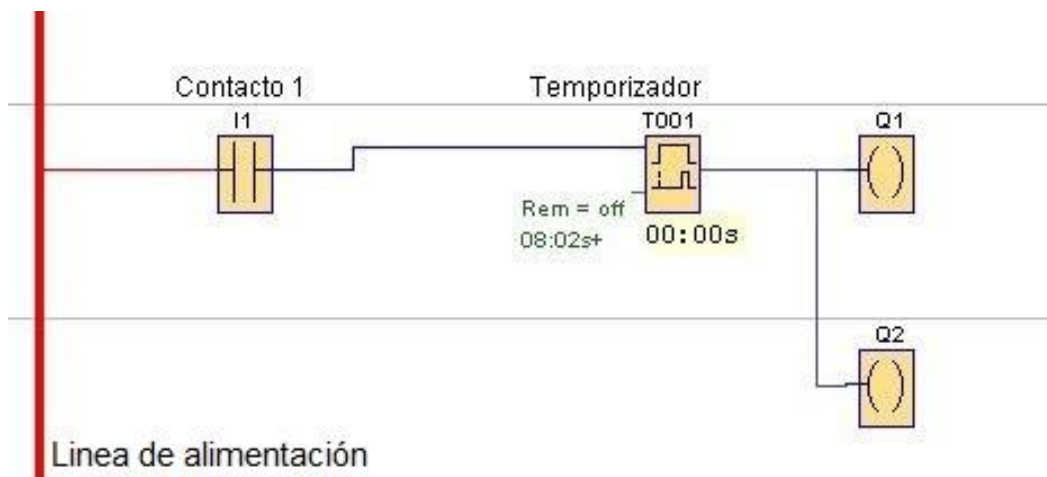
**Título:** Temporizador.

#### Planteamiento del ejercicio.

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando los componentes Festo Didactic se probará las bombillas del módulo Entrada de señales eléctricas, con un temporizador físico (ver figura 47). En la tabla 15 se podrá ver la lista de materiales.



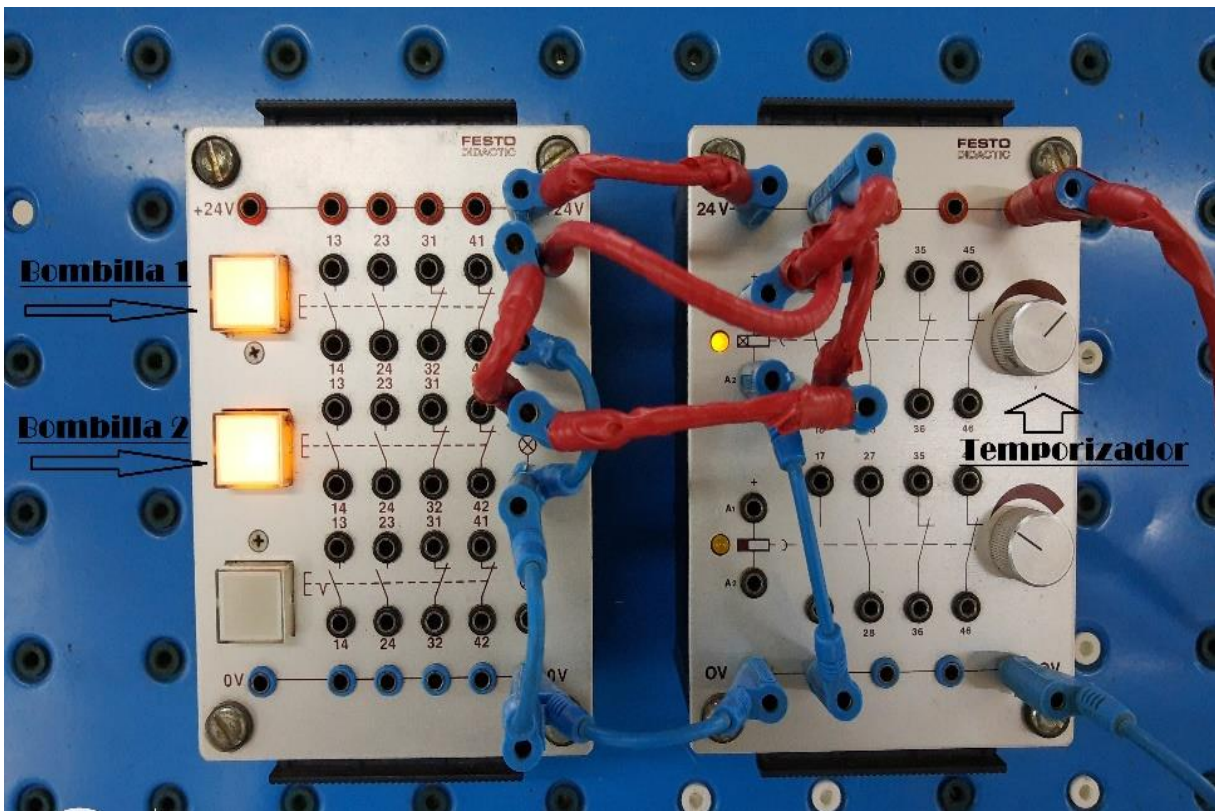


Figura 47. Circuito en físico temporizador.

Tabla 15. *Tabla de materiales*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Temporizador doble.
6	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
5	Cable de laboratorio de seguridad azul.

## **Desarrollo:**

Siguiendo el diagrama de escalera, vamos a energizar con +24V al contacto normalmente abierto del módulo temporizador, posteriormente en la salida del contacto se colocará un cable de seguridad que se llevara a la bombilla del módulo de entradas señales eléctricas, de igual forma se va a colocar un cable azul a la bombilla para que este encienda.

Después usando la perilla se colocará el tiempo para que la bombilla se apague. se energizo dos bombillas del módulo de señales para una mejor apreciación de la práctica.

Con la perilla del temporizador se podrá ajustar de 0,5 a 10 segundos, esto es para que la bombilla se apague en el tiempo deseado.

## **Resultados:**

Cuando se conectó, como se trata de una compuerta NAND y que se usaron los contactos normalmente cerrados cuando presionamos el botón este indicara que está en 0 y cuando no este presionado indicara que están en 1 y estará activado el indicador del relej triple.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

## **Conclusiones**

Siguiendo el diagrama de escalera para la conexión y después usando la tabla de verdad de la compuerta NAND se pudieron comprobar correctamente los módulos y la función de la compuerta.

### 3.2.2 Practica No. 6

**Título:** Botón de paro de emergencias.

#### Planteamiento del ejercicio.

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito eléctrico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

Utilizando los componentes Festo Didactic se hará el programa de paro de emergencia (ver figura 48), utilizando el software LOGO!Soft Comfort V8.2. realizo el circuito eléctrico, que contiene 4 entradas y 3 salidas. Se realizó el circuito en físico para comprobar que el programa que se hizo funcionaba correctamente. En la tabla 16 se podrá ver la lista de materiales.

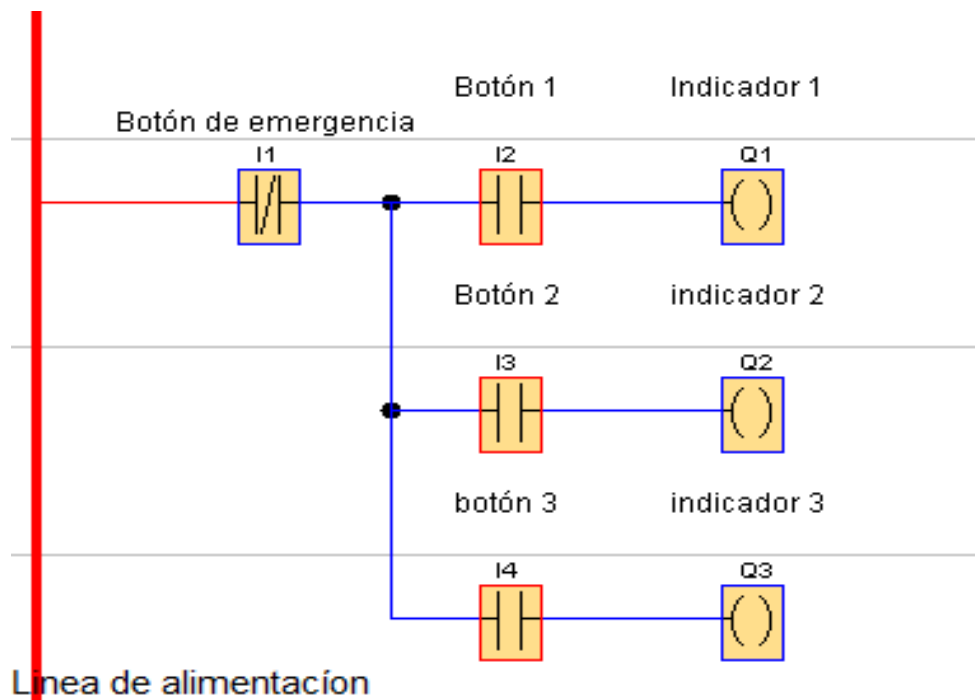


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

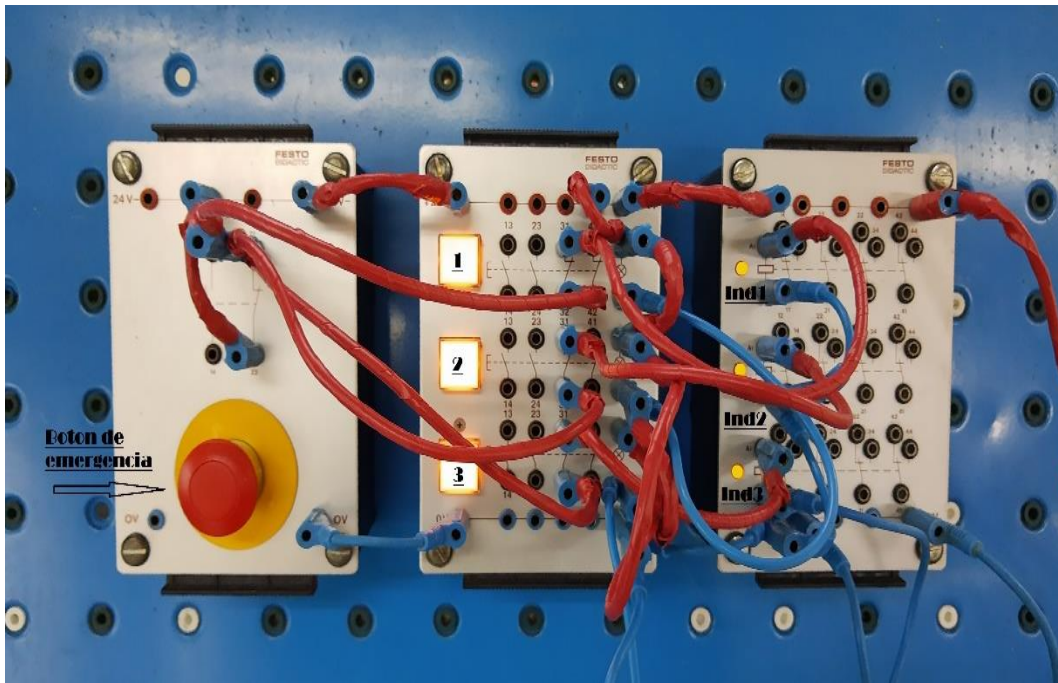


Figura 47. Circuito en físico botón de paro de emergencia.

Tabla 16. *Lista de materiales*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Entrada de señales eléctricas.
1	Rele, triple.
1	Pulsador de seguridad.
12	Cable de laboratorio de seguridad rojo.
7	Cable de laboratorio de seguridad azul.

### **Descripción:**

En esta práctica se utilizará el paro de emergencia, para detener un proceso que se esté llevando a cabo. La conexión empieza con el paro de emergencias, agarrando el contacto normalmente cerrado para que esté pasando la señal. En la salida del contacto NC se coloca en la entrada de los contactos NA de la botonera, después en la salida de cada contacto se llevará hasta el indicador del rele, triple. Se conectó la otra entrada del indicador al voltaje 0 para este encendiera.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

### **Resultados:**

Al conectar primero el botón de paro con el contacto normalmente cerrado, este deja pasar la señal para que cuando se active deje sin voltaje a todo el sistema.

Cuando se oprime los botones estos apagan el indicador del rele y cuando se suelta el botón el indicador se volverá a encender.

Para darle una mejor visualización se conectaron las bombillas de la botonera, conectando voltaje 0 y +24 V.

### **Conclusión:**

Cuando se realizaron las conexiones siempre hay que tener el cuidado de conectarlos correctamente, ya que podríamos dañar los módulos y revisar bien los esquemas ya que estos al tener demasiados cables es fácil confundirse.

El cui cuito completo funciona correctamente y que cuando se activó el botón de paro dejó completamente sin señal al sistema.

### 3.3 Practicas neumáticas

#### 3.3.1 Practica No. 7

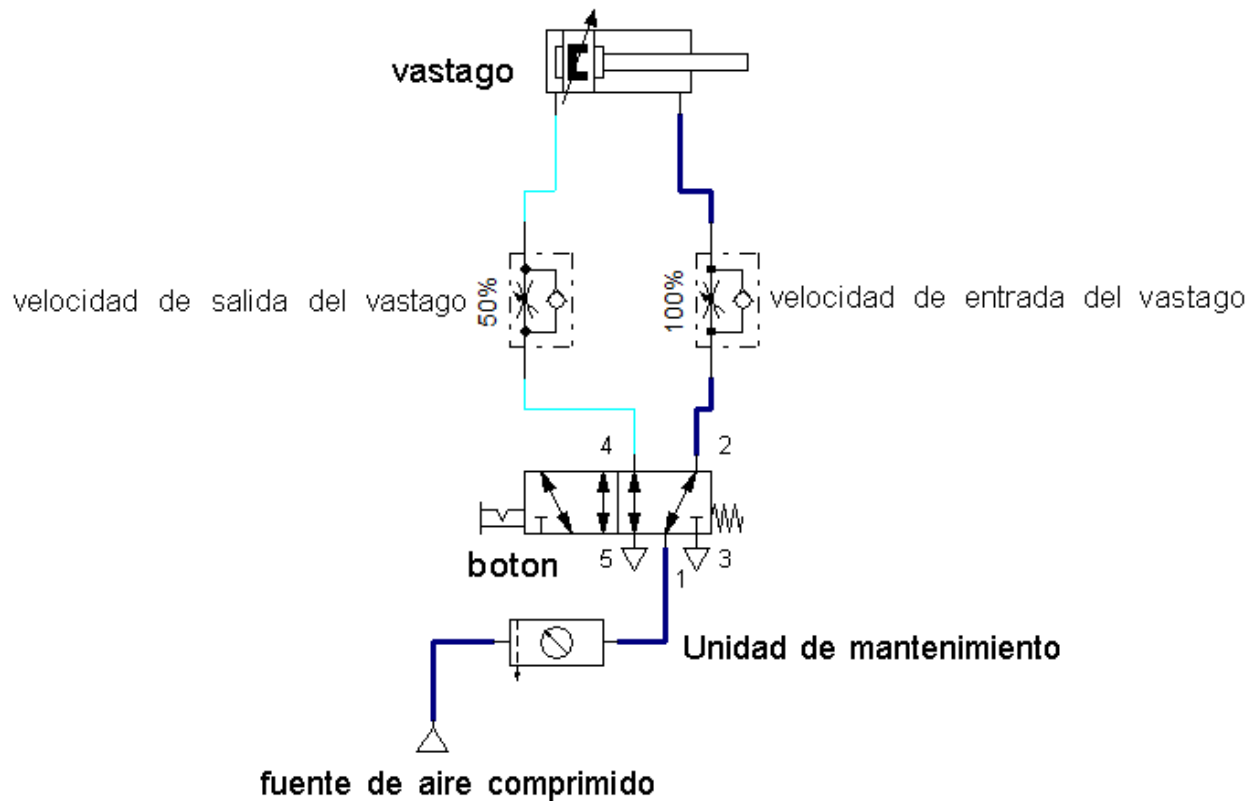
**Título:** Ajuste de una puerta automática.

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

Se va ajustar y aminorar separadamente la velocidad de apertura y cerrado de una puerta para el ingreso del personal de una empresa (ver figura 48). Se utilizó el software FluidSIM para crear el circuito neumático y simularlo, de ahí se hizo las pruebas en físico para ver si la simulación estaba correcta. En la tabla 17 se podrá ver la lista de materiales.



Circuito simulado FluidSIM.



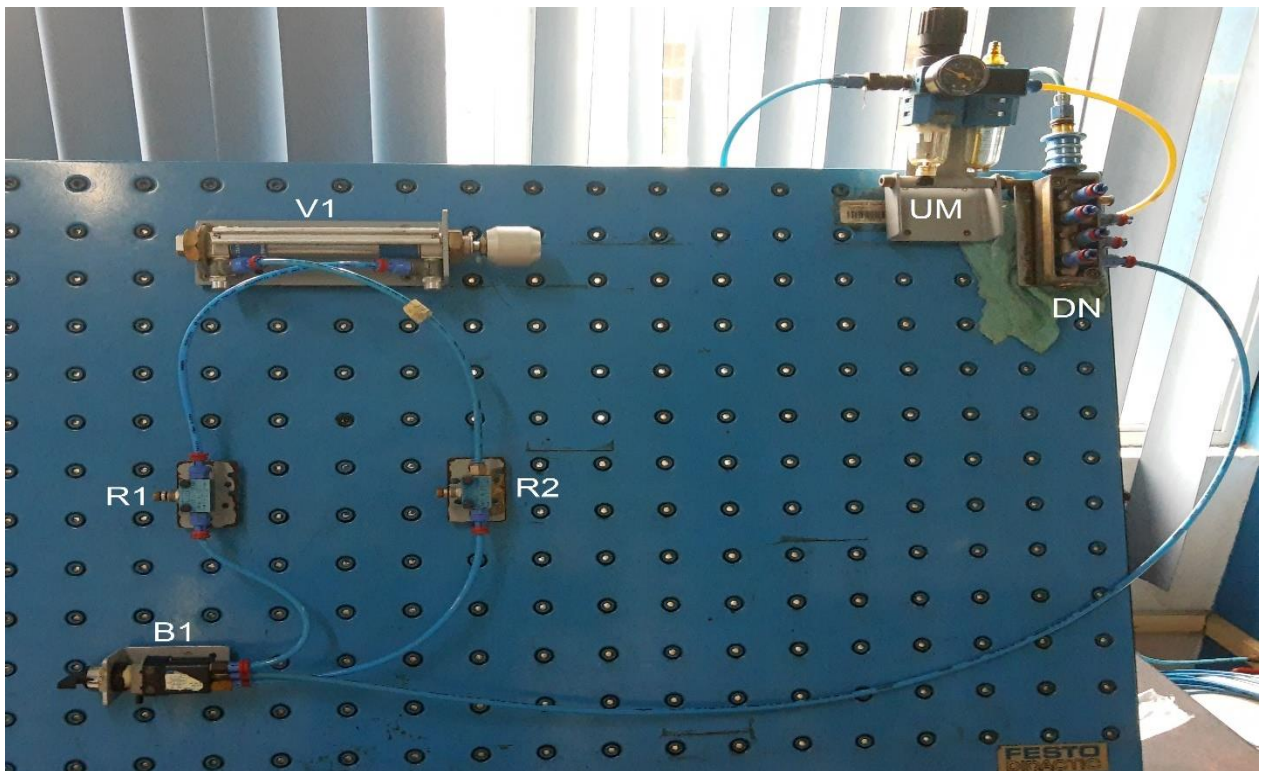


Figura 48. Circuito en físico ajuste de una puerta.

Tabla17. Lista de materiales

Lista de elementos	
Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula de 5/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento, irreversible.
2	Válvula antirretorno estranguladora.
1	Cilindro de doble efecto.
5	Manguera neumática.

## **Desarrollo:**

En esta práctica, para efectuar un ajuste exacto y separado se van a necesitar dos válvulas antirretorno y de estrangulación, esto es para ajustar la presión de aire, también se usará una válvula 5/2 con un pulsador manual para la activación del vástago del cilindro de efecto simple.

Primero que nada, se pondrá la manguera en el distribuidor neumático (DN) y se va conectar al botón de enclavamiento (B1) este botón tiene 3 conectores para la manguera, se conectara siempre a la terminal P que es la entrada de aire, las otras dos funcionan como salida.

Después vamos a conectar las salidas a las válvulas estranguladoras (R1) y (R2) que a su vez irán al cilindro de doble efecto (V1). Las válvulas estranguladoras se pueden ajustar para que pase el aire a determinada velocidad.

## **Resultados**

Después hacer el circuito en físico se probó el circuito para ver su funcionamiento era igual al de la simulación, al hacer las conexiones correctamente se pudo concluir correctamente la práctica.

## **Conclusiones**

Al conectar el circuito siempre se revisó que la entrada de la manguera estuviera bien colocada, al no hacerlo así puede ocurrir un accidente, se regulan las válvulas en los costados y dependiendo como fueran el vástago salía a velocidad rápida o muy despacio, se comprobó de manera exitosa la práctica y su aplicación.

### 3.3.2 Practica No. 8

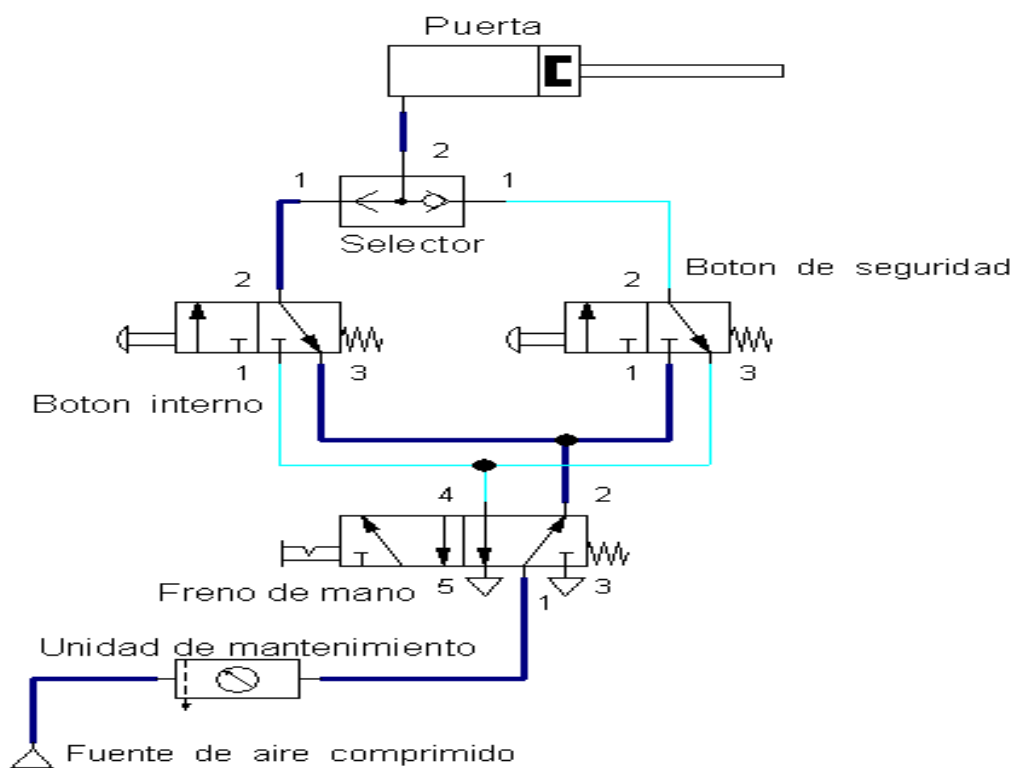
**Título:** Control de apertura y cerrado de la puerta de un autobús.

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

El control de apertura y cierre de la puerta de un autobús, se lleva a cabo a través de un botón, pero solo se podrá hacer cuando el autobús se encuentre detenido (freno de mano). por seguridad el autobús tiene un botón externo para emergencias (ver figura 49). En la tabla 18 se podrá ver la lista de materiales. Se realizó el circuito neumático en el software FluidSIM, se realizó la simulación para posteriormente realizarlo en físico.



Circuito simulado en FluidSIM.

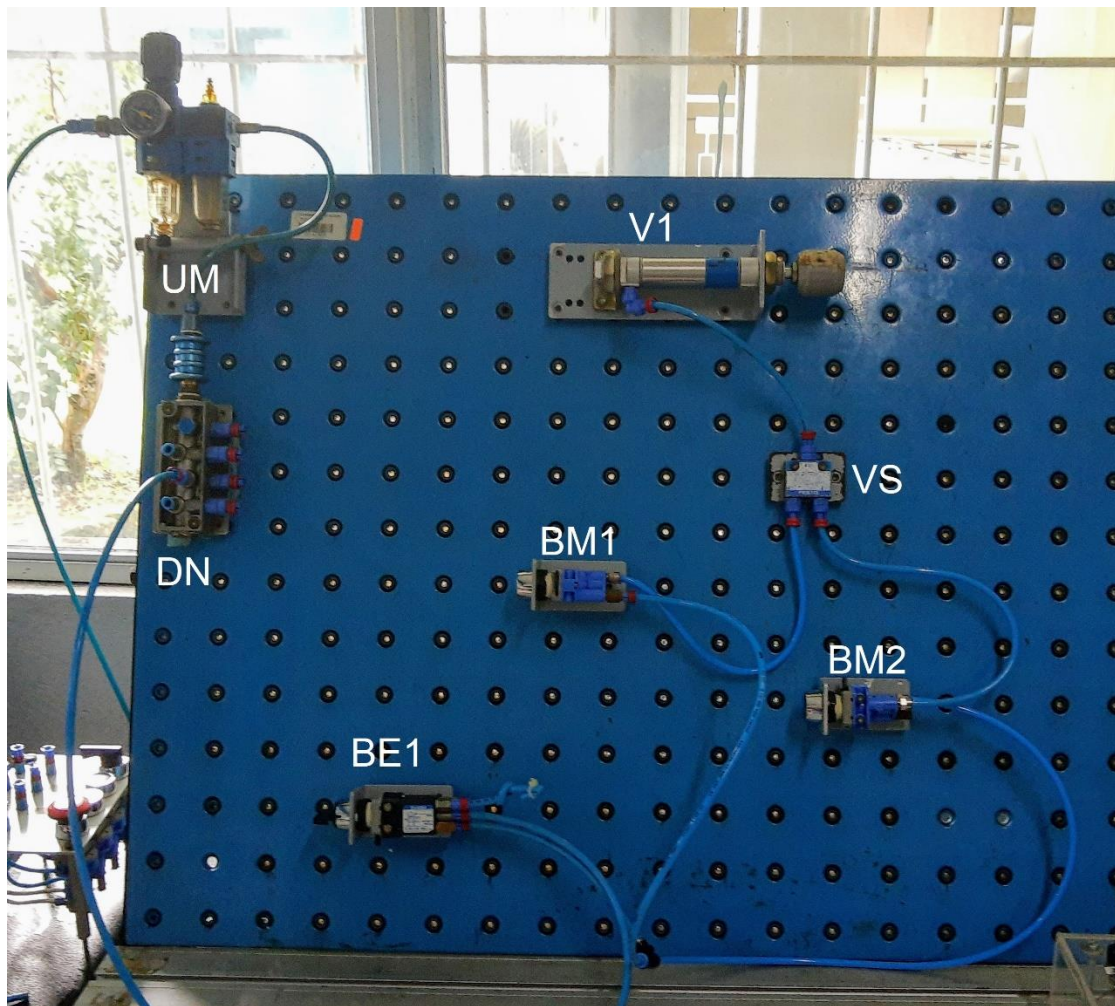


Figura 49. Circuito en físico.

Tabla 18. *Lista de componentes*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuentes de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula de 5/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento.
2	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Válvula selectora.
1	Cilindro de simple efecto.
1	Conector en T.
7	Manguera neumática.

## **Desarrollo:**

Se usó 1 válvulas de 5/2 vías para simular el freno de mano y otras 2 válvulas de 3/2 vías para el botón interno y el botón de seguridad, están se conectaron a un selector que va al cilindro de simple efecto.

Si el freno de mano no está activado, el vástago no se va mover, solo cumpla con la condición de que el freno este activado, entonces los botones podrán activar el cilindro. Y si los botones se activan al mismo tiempo el vástago no hará nada.

Se conectó una manguera al distribuidor neumático (DN) que este a su vez y con un conector en T (CT) se mandó uno al botón (BE1) y el otro a los dos botones manuales (BM1) y (BM2), después en las salidas de los botones se conectaron a una válvula de selectora (VS) y la salida de la válvula a la entrada del cilindro de simple efecto (V1).

## **Resultados**

Después que se hace las conexiones se probó el circuito, dando como resultado que cuando se activa botón de enclavamiento (BE1) se pueden usar cualquiera de los dos botones activando el vástago, condición de esta es que si se encienden los dos botones al mismo tiempo no se activara el vástago o que el botón de enclavamiento este encendido, no dejara pasar aire a todo el sistema.

## **Conclusiones**

Después de probar el circuito completo, se concluyó que el sistema funciona correctamente y se cumplen las dos condiciones que se piden.

El vástago no se activará si el botón de enclavamiento no está activado y que si activan los dos botones (BM1) y (BM2) el vástago tampoco se va activar.

### 3.3.3 Practica No. 9

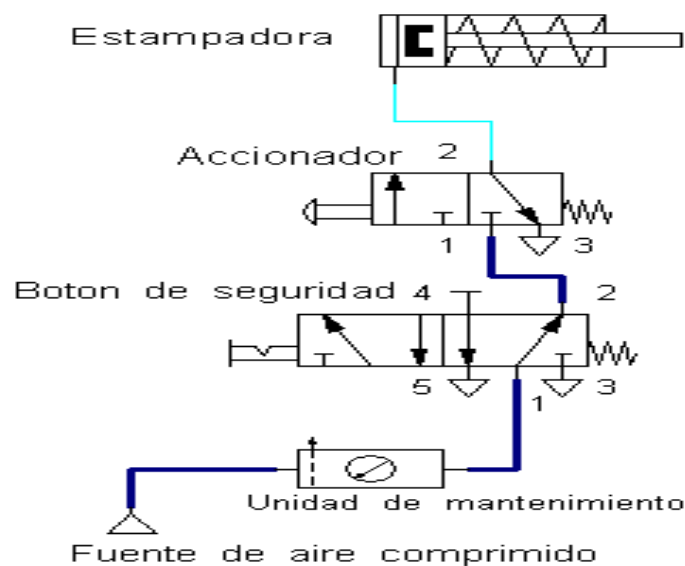
**Título:** Botón de seguridad.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una Máquina que aprovecha la deformación plástica del material para crear mediante un golpe de estampa una determinada forma. Utilizamos un cilindro de simple efecto que portará la estampa. Es accionada por un operario mediante un pulsador, el operario no podrá activar la estampadora mientras que el botón de seguridad este activo (ver figura 50). En la tabla 19 se podrá observar la lista de materiales. Se realizó el circuito neumático en el software FluidSIM, se realizó la simulación para posteriormente realizarlo en físico.



Circuito simulado en FluidSIM.

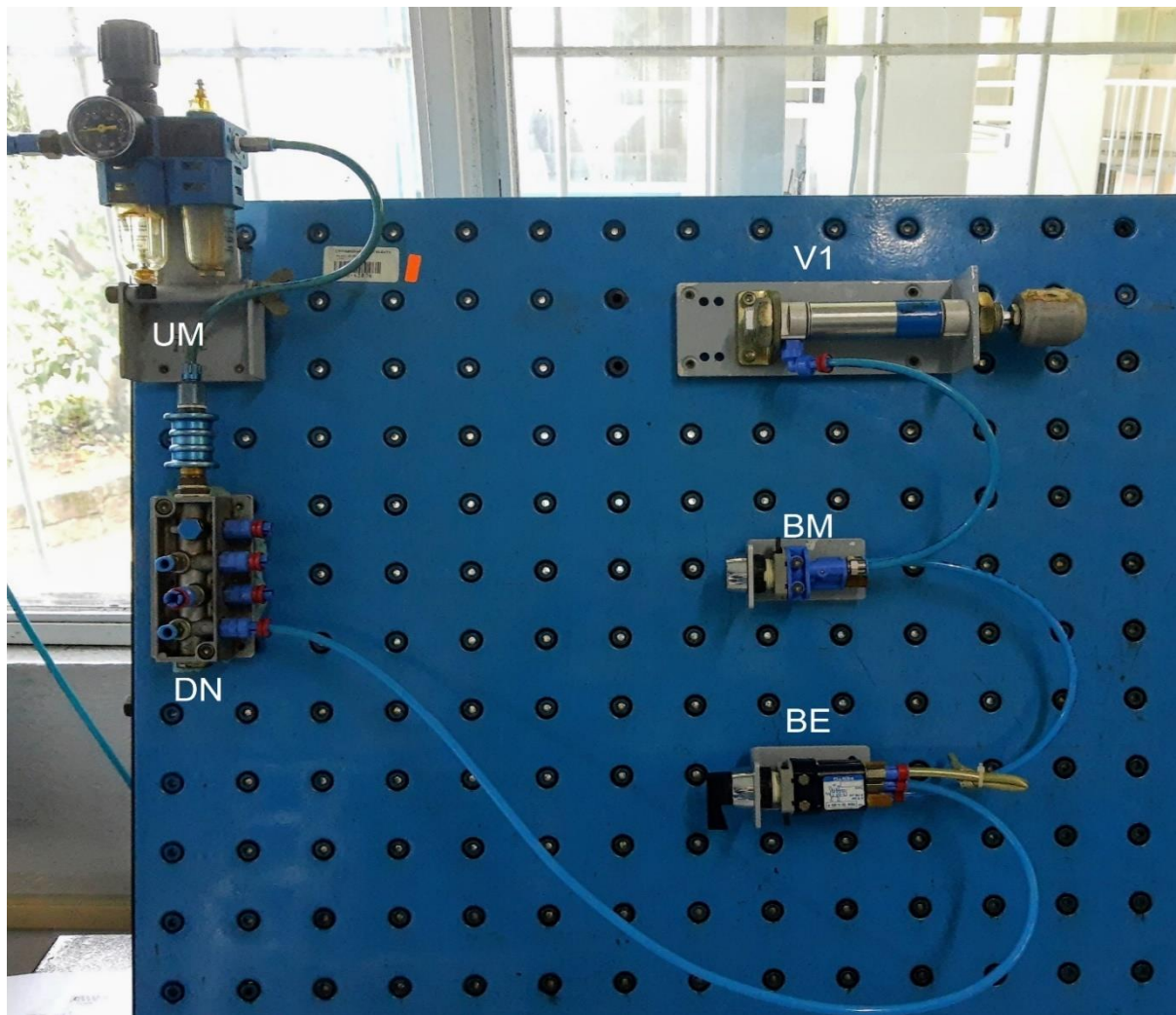


Figura 50. Circuito en físico.

Tabla 19. *Lista de componentes*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula de 5/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Cilindro de simple efecto.
3	Manguera neumática.

## **Desarrollo:**

Se usó una válvula de 5/2 vías con botón de enclavamiento para simular el botón de seguridad y una válvula de 3/2 para que fuera el botón que haga funcionar el vástago.

Conectando la manguera del distribuidor neumático (DN) a la entrada del botón de enclavamiento (BE) y después de este a la entrada del botón manual (BM) que a su vez la salida del botón va al cilindro de doble efecto. Se va a tapar la otra salida del botón de enclavamiento para que ahí no escape el aire.

## **Resultados:**

Una vez conectado el sistema se puso en marcha, se pulso BM y se activaba el vástago (V1) y cuando se activa el botón (BE) el botón manual deja de funcionar.

## **Conclusiones:**

Las condiciones que se planteó en el ejercicio funciona correctamente, dando que si en algún momento se necesita apagar todo el sistema el botón de seguridad funcionara correctamente.



### 3.3.4 Practica No. 10

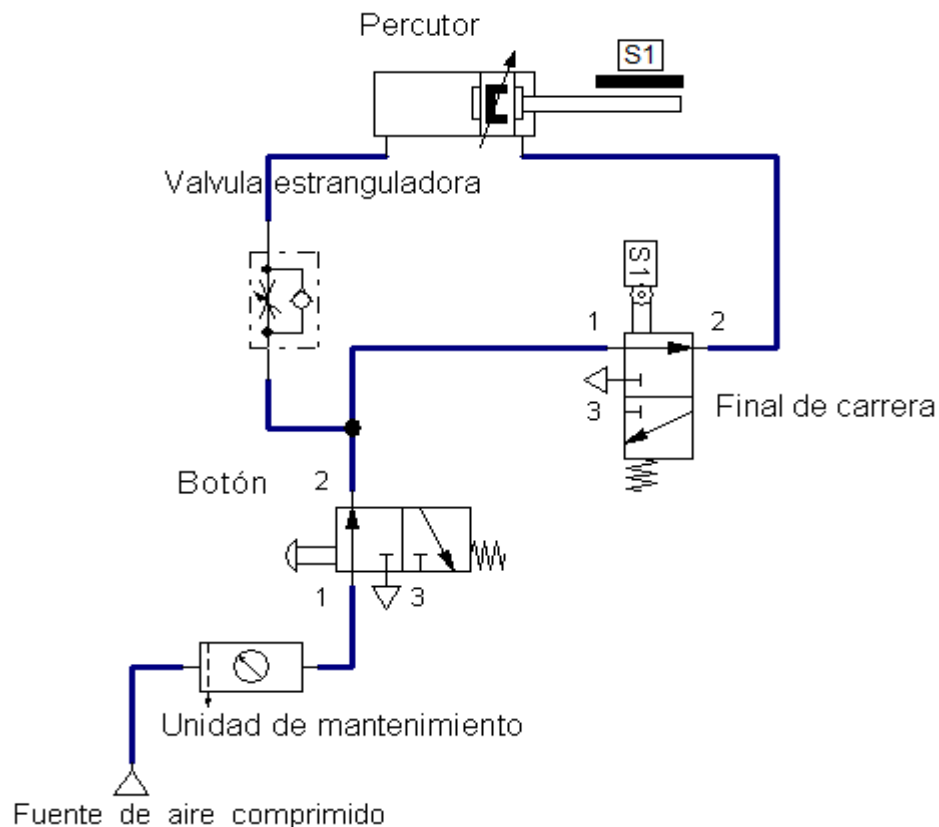
**Título:** Percutor neumático.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta Herramienta puede servir para aplanar la tierra (ver figura 51). Esta con un sensor que cada que el botón es accionado este empezara a mandar la señal para que el vástago este saliendo hasta que el botón manual deje de estar accionado, se realizó el circuito neumático en el software FluidSIM, se realizó la simulación para posteriormente realizarlo en físico. En la tabla 20 se podrá observar la lista de materiales.



Circuito simulado FluidSIM.

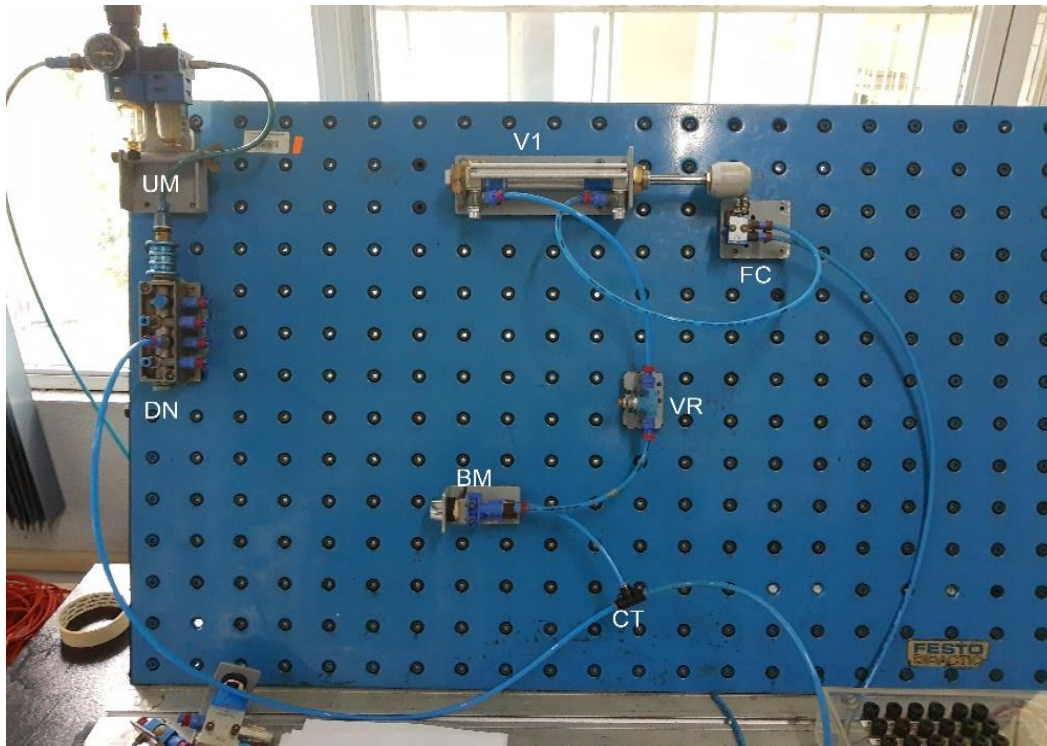


Figura 51. Circuito en físico.

Tabla 20. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula de 5/2 vías, final de carrera.
1	Conector en T.
6	Manguera neumática.
1	Válvula antirretorno estranguladora.
1	Cilindro de doble efecto.

## **Descripción**

Usando una válvula de 3/2 vías con pulsador manual para que sea el encendido del aparato, una válvula reguladora para checar la velocidad de salida del vástago y el sensor para que se active cada que salga el vástago y mande la señal para que regrese.

Se conecta la toma de aire en el distribuidor neumático (DN), usando una conexión en T para distribuir el aire para dos direcciones, la primera se va al final de carrera (FC), este a su salida se va a una de las conexiones del cilindro de doble efecto (V1), la otra conexión de aire va al botón (BM), la salida de este va a la válvula estranguladora (VR) que va a la entrada del cilindro (V1).

## **Resultados**

Conectado el sistema, se puso en marcha se pulso (MB) y este activa la salida del vástago y que cuando activa el sensor, este regresa a posición y el ciclo se reinicia.

## **Conclusiones**

Las pruebas que se realizaron fueron correctas, se cumplió las condiciones que se tenían en un principio.

### 3.3.5 Practica No. 11

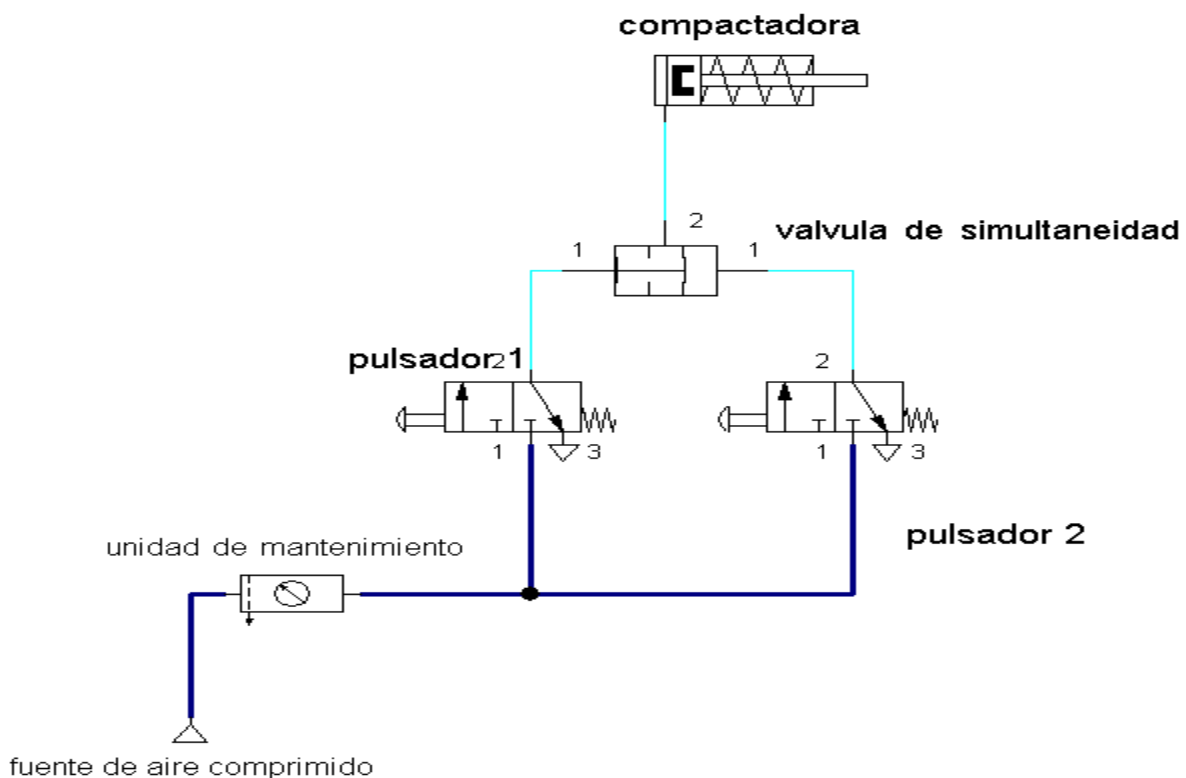
**Título:** Dispositivo para comprimir latas.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta máquina puede reducir el volumen de las latas, estará diseñada para que el operario use las dos manos, así no sufra un accidente con sus manos, se hizo la simulación en el software FluidSIM (ver figura 52). Después se armó el circuito para comprobar su funcionamiento fuera el correcto que el de la simulación. En la tabla 21 se podrá ver la lista de materiales.



Circuito simulado en el FluidSIM.

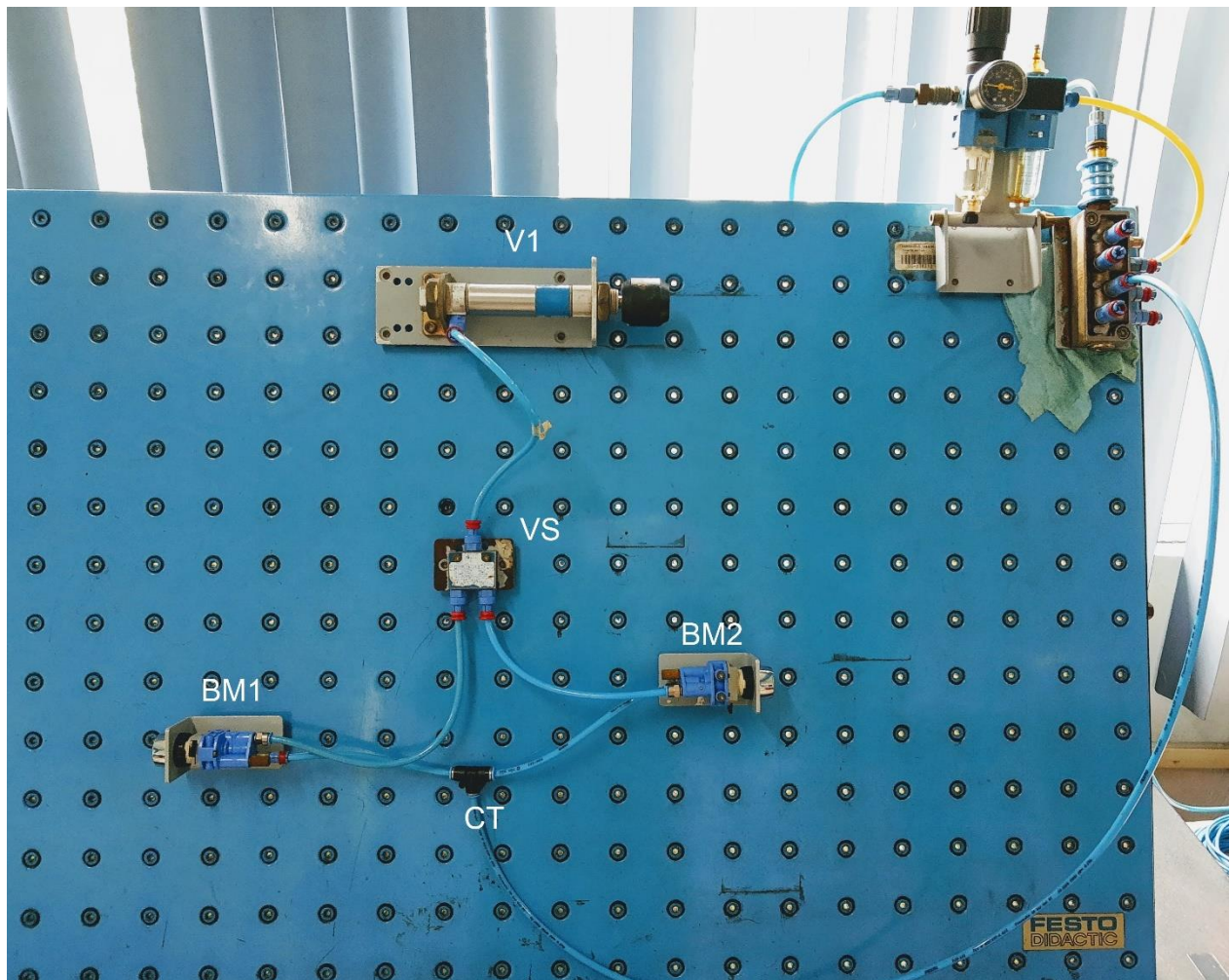


Figura 52. Cuicuito en fisico.

Tabla 21. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Conector en T.
6	Manguera neumática.
1	Válvula antirretorno estranguladora.
1	Cilindro de doble efecto.

## **Descripción**

Usando válvulas de 3/2 vías con pulsador manual, una válvula de simultaneidad y un cilindro de simple efecto.

Se conecta la línea de aire del distribuidor neumático (DN) que se conecta a una conexión en T (CT), cada uno ira a la entrada de cada botón (BM1) y (BM2), en la salida de los botones se conecta a la entrada de la válvula de simultaneidad.

En la salida de la válvula de simultaneidad ira al cilindro de simple efecto.

## **Resultados**

Las condiciones son que solo cuando estén activados los dos botones este activara la salida del vástago, para que se cumple la válvula de simultaneidad funciona como una compuerta and, después de conectar todo se probó con éxito el sistema logrando cumplir el objetivo.

## **Conclusiones**

la válvula de simultaneidad funciona como una compuerta and, cuando se activa un botón y el otro no, no deja que active el cilindro, así que solo cuando activa los dos botones se cumple la condición, se puedo hacer con éxito la práctica.

### 3.3.6 Practica No. 12

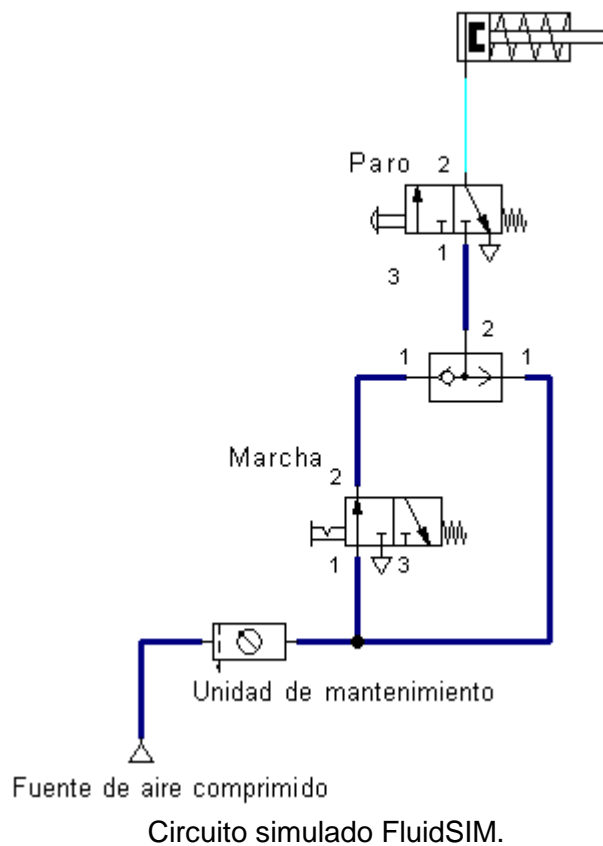
**Título:** Botón de paro y marcha.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Dispositivo de marcha y de paro (ver figura 53). En la tabla 22 se podrá observar la lista de materiales. Este circuito es muy básico y se realizó en el software FluidSIM, ahí se realizó su simulación, para posteriormente armarlo en físico.



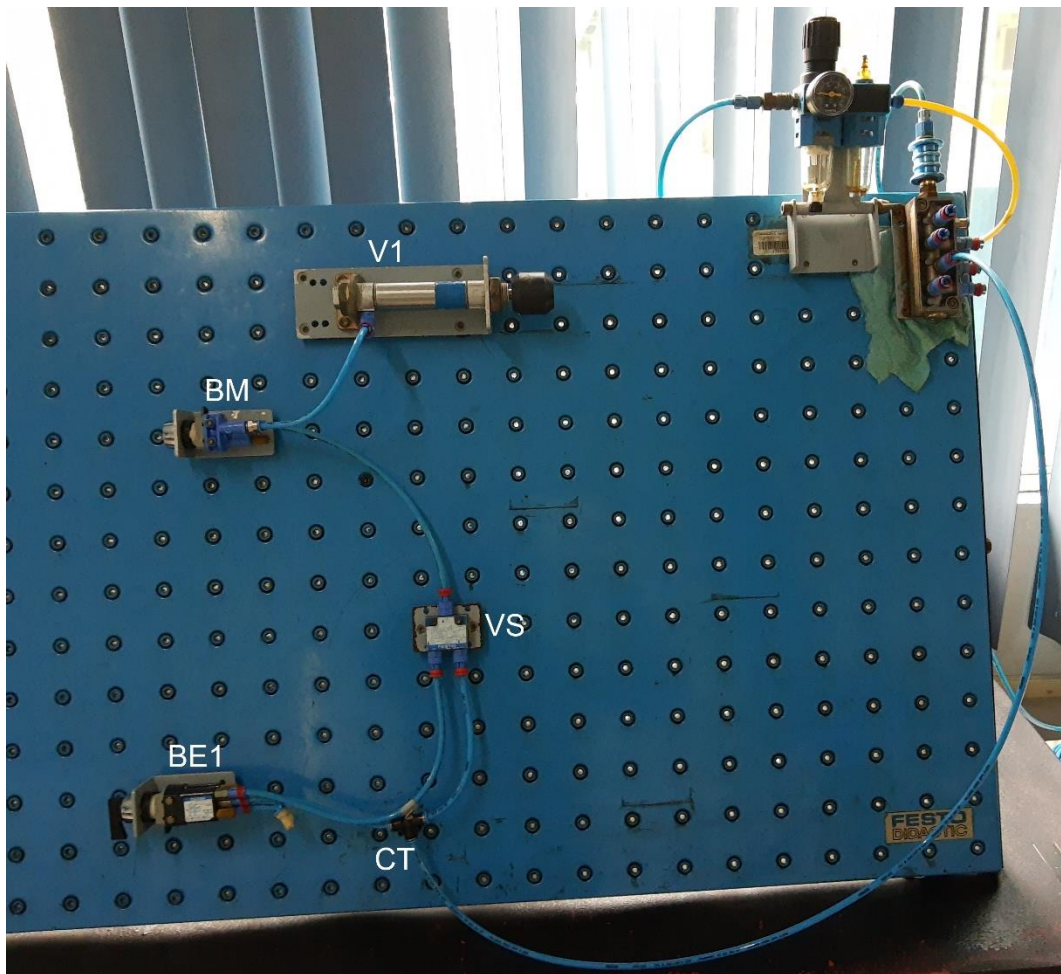


Figura 53. Circuito en físico.

Tabla 22. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento.
1	Conector en T.
6	Manguera neumática.
1	Válvula selectora
1	Cilindro de simple efecto.



### **Descripción:**

Conectando el botón de enclavamiento (BE1) que viene del distribuidor neumático (DN), este se conecta a la entrada del botón manual (BM) y la salida de este al cilindro de simple efecto V1).

La otra salida de la válvula de enclavamiento se tapa porque no se va usar.

### **Resultados:**

El circuito funciona correctamente cuando se activa el botón de enclavamiento este da marcha al cilindro de simple efecto, solo cuando se activa el botón manual se bloquea todo el sistema.

### **Conclusiones:**

Al conectarse se comprobó que la condición se cumpliera y funciono correctamente.

### 3.3.7 Practica No. 13

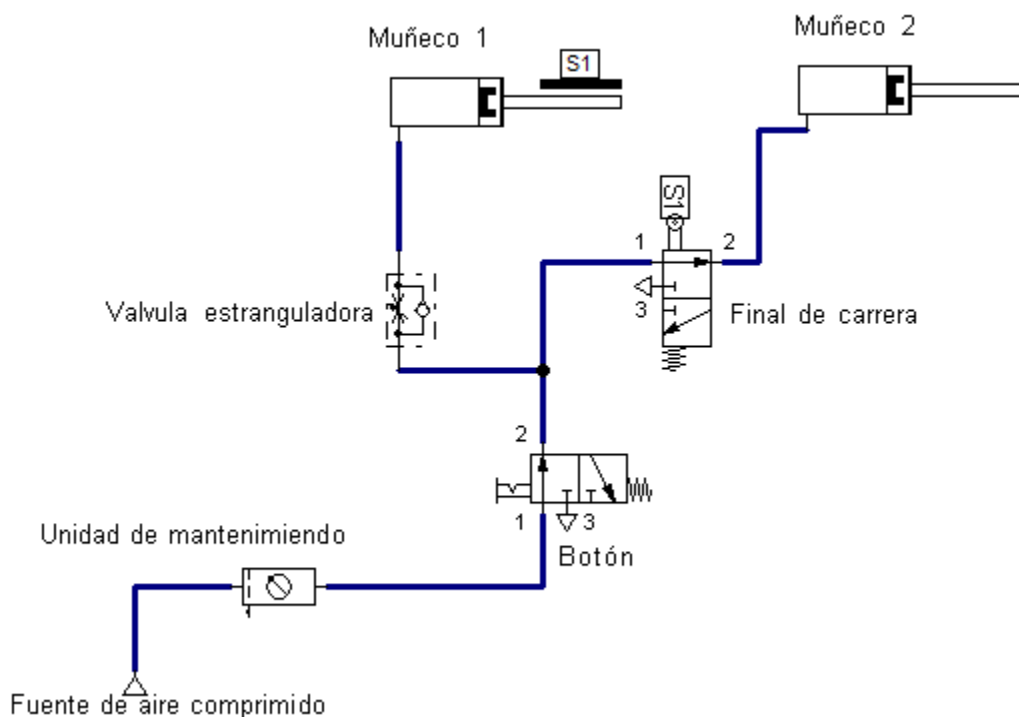
**Título:** Muñeco de casa de espanto.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

En una feria se encuentra una atracción de espantos que cuando un empleado activa un botón hace que salgan dos muñecos de las paredes (ver figura 54), se realizó el circuito en el FluidSIM para ver la simulación neumática. Se buscaba que tuviera dos formas de activar los muñecos, tanto manual como automático, después de eso se realizó el circuito en físico. En la tabla 23 se podrá observar la lista de materiales.



Circuito simulado FluidSIM.

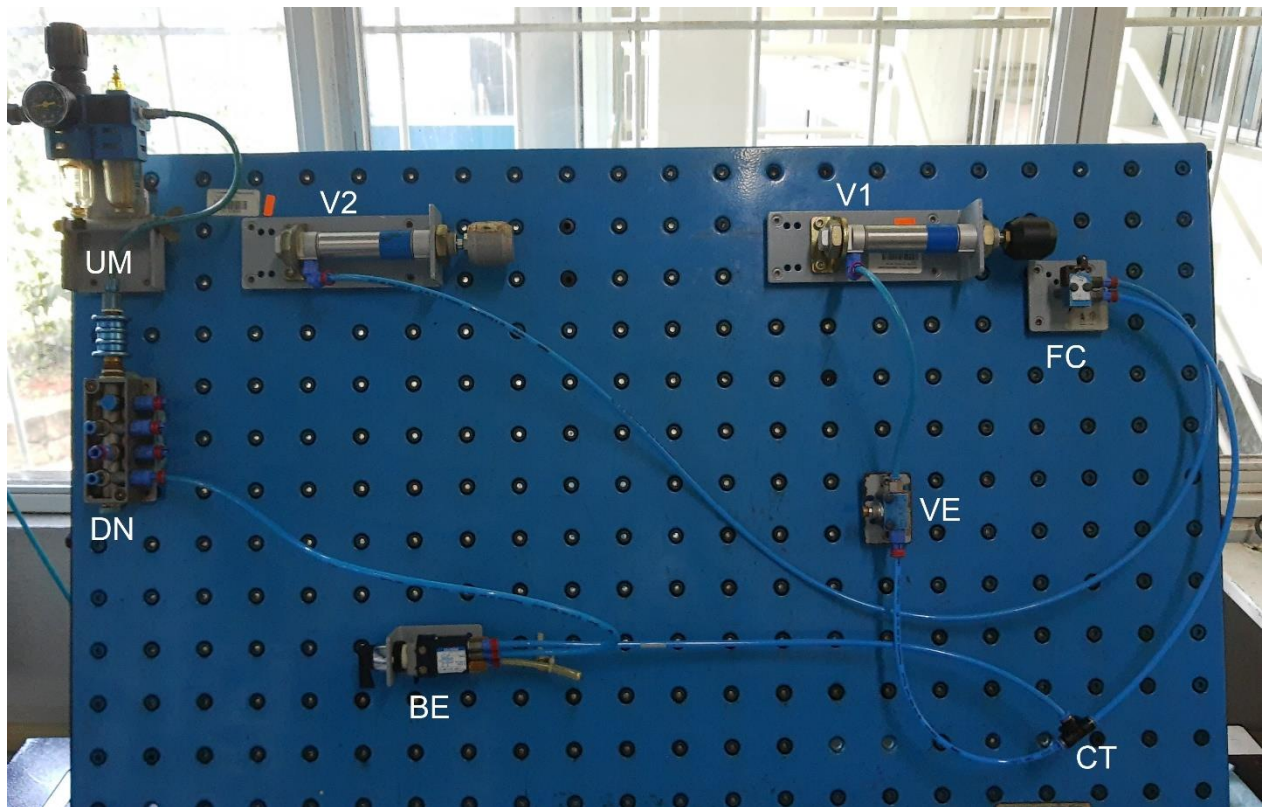


Figura 54. Circuito en físico.

Tabla 23. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento.
1	Conector en T.
6	Manguera neumática.
1	Válvula estranguladora.
1	Cilindro de simple efecto.

## **Descripción**

En esta práctica se usó una válvula de 5/2 vías con un botón de enclavamiento (BE), bloqueando una de sus salidas, la otra salida se conecta del distribuidor neumático (DN), en la salida del (BE) se manda a una conexión en T (CT), una parte una conexión va hacia la válvula estranguladora que cilindro de simple efecto (V1), este cuando sale activa el final de carrera (FC) que deja pasar el aire para que active el segundo cilindro (V1). Y después de esto se repetirá el ciclo hasta que se desactive el botón.

## **Resultados**

Cuando se activa el botón hace que la válvula estranguladora le dé tiempo de salir al muñeco dependiendo la velocidad en que se ajusta, después de esto el muñeco va activar con su salida el final de carrera que dejó pasar el aire para el otro muñeco salga de manera repentina.

## **Conclusiones**

Las condiciones se cumplieron en la práctica, logrando acomodar el tiempo de la salida del vástago 1 y el sensor pudo activar al otro vástago.

### 3.3.8 Practica No. 14

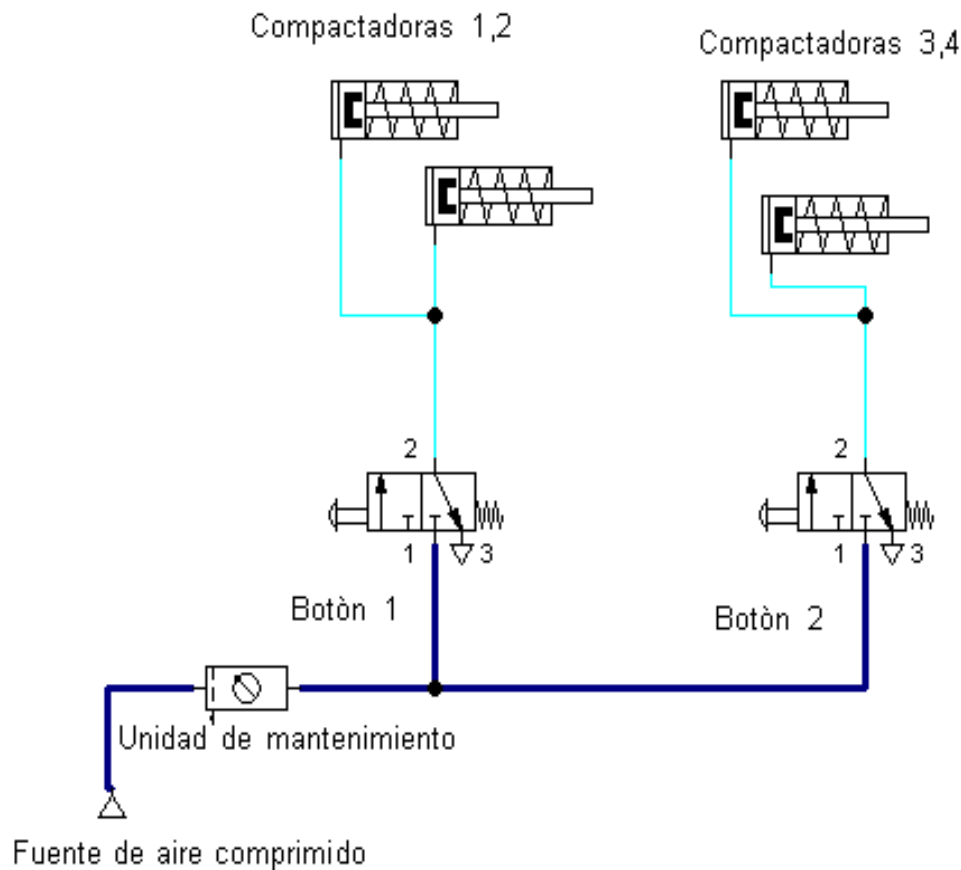
**Título:** Compactador de dos tiempos.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una compactadora de dos tiempos, la condición es que cuando se active la válvula manual dos vástagos salgan y compactan un objeto, cuando este se deje de activar otra válvula se activara y volverá activar otros dos vástagos que harán lo mismo, pero en otro sentido, así el objeto se compactara de mejor forma, la realización del circuito fue hecho en el FluidSIM para realizar su simulación (ver figura 55). En la tabla 24 se podrá observar la lista de materiales.



Circuito simulado.

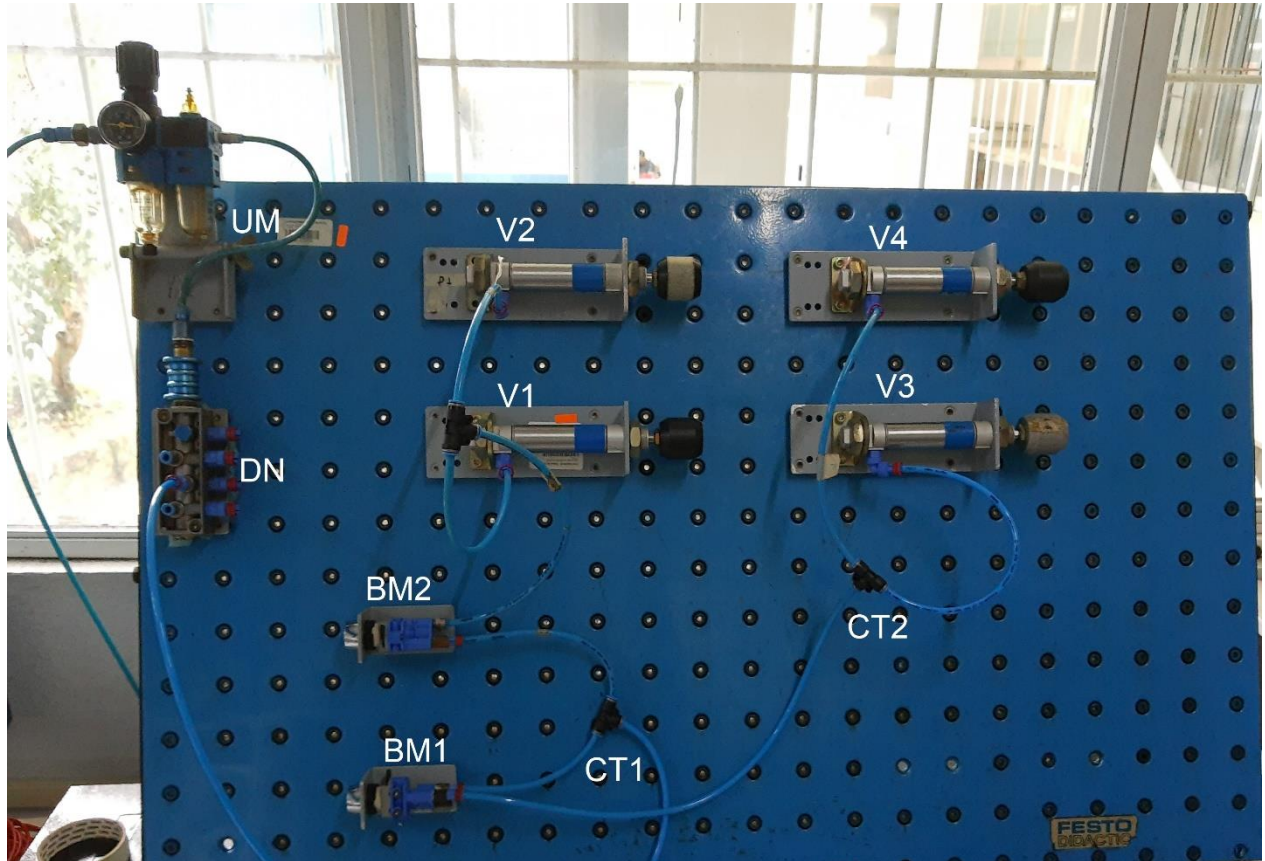


Figura 55. Circuito en físico.

Tabla 24. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
2	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
2	Conector en T.
8	Manguera neumática.
4	Cilindro de simple efecto.

## **Descripción**

Se conecta la manguera del distribuidor neumático (DN) hacia una conexión en T (CT), estas van a conectarse a las entradas de los botones (BM1) y (BM2), el primer botón (BM1) se va a conectar a otra conexión en T (CT2) que irán a las entradas de los cilindros de simple efecto (V3) y (V4), se hará lo mismo para el botón 2 (BM2) y estos irán a los cilindros (V1) y (V2).

Cumpliendo la condición que mientras se activa un pulsador se va activar el vástago.

## **Resultados**

al estar conectados dos vástagos al mismo pulsador, cuando este se activa se van activas los vástagos, es el mismo proceso para el otro botón manual.

## **conclusiones**

A la hora de conectar el circuito se pudo apreciar mejor el sistema y su funcionamiento, logrando alcanzar el objetivo deseado en la práctica, cumpliendo las condiciones.

### 3.3.9 Practica No. 15

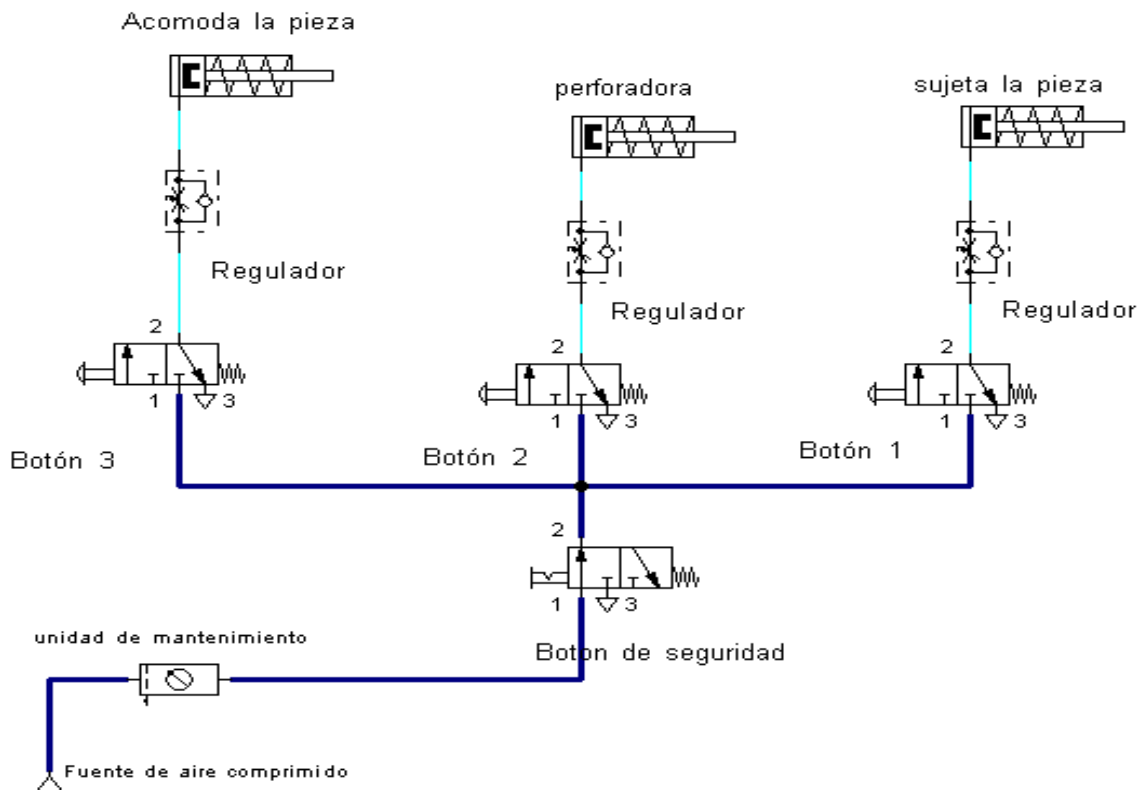
**Título:** Perforadora.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una compactadora en tres tiempos, con válvulas reguladoras, esto para que cada vástago salga a una velocidad apropiada para el usuario. una parte va acomodar la pieza, la otra la va a sujetar y la última le va hacer su perforación (ver figura 56). La simulación neumática fue hecha en el FluidSIM. En la tabla 25 se podrá observar la lista de materiales.



Circuito simulado FluidSIM.



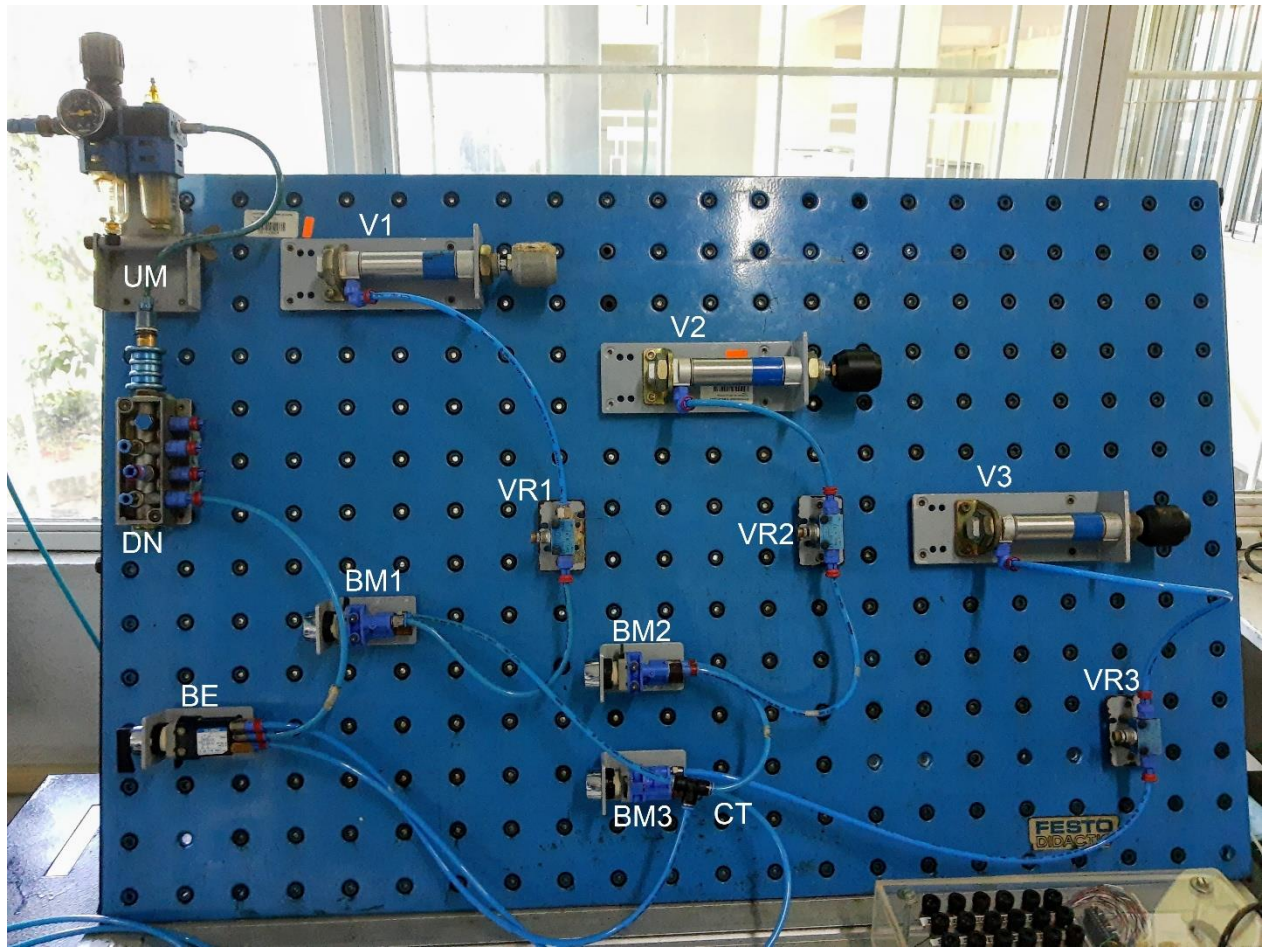


Figura 56. Circuito en físico.

Tabla 25. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
3	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador manual.
1	Válvula 3/2 vías, de mando con pulsador de enclavamiento.
3	Válvula estranguladora.
2	Conector en T.
12	Manguera neumática.
3	Cilindro de simple efecto.

## **Descripción**

Se agarra el aire comprimido del distribuidor neumático (DN) y se va manda al botón de enclavamiento (BE) en una de las salidas se va a mandar a una conexión en T (CT), cuando estamos en el CT vamos a mandarlo al primer botón (BM1) que en su salida se acopla a una válvula de estrangulamiento (VR1) y este va activar al cilindro (V1).

La otra conexión (CT) se a colocar al botón (BM2) que a su vez su salida estará conectada a la entrada de la válvula (VR2) que activará el cilindro (V2).

Por último, la otra salida del (BE) se va a conectar al (BM3) que en su salida será la conexión para la (VR3) que va activar el cilindro (V3).

## **Resultados**

En este circuito es uno de los más complicados por la cantidad de manguera y conexiones que se hacen, el sistema no funciona si el botón de enclavamiento BE esta desactivado, cuando este se activa automáticamente pasa aire a botones, que cuando se activan hacen que el vástago salga a la velocidad que se le colocaron.

## **Conclusiones**

Al regular bien cada válvula estranguladora se puede sacar a la velocidad deseada del vástago, la practica funciono correctamente según el diagrama neumático.

### 3.3.10 Practica No. 16

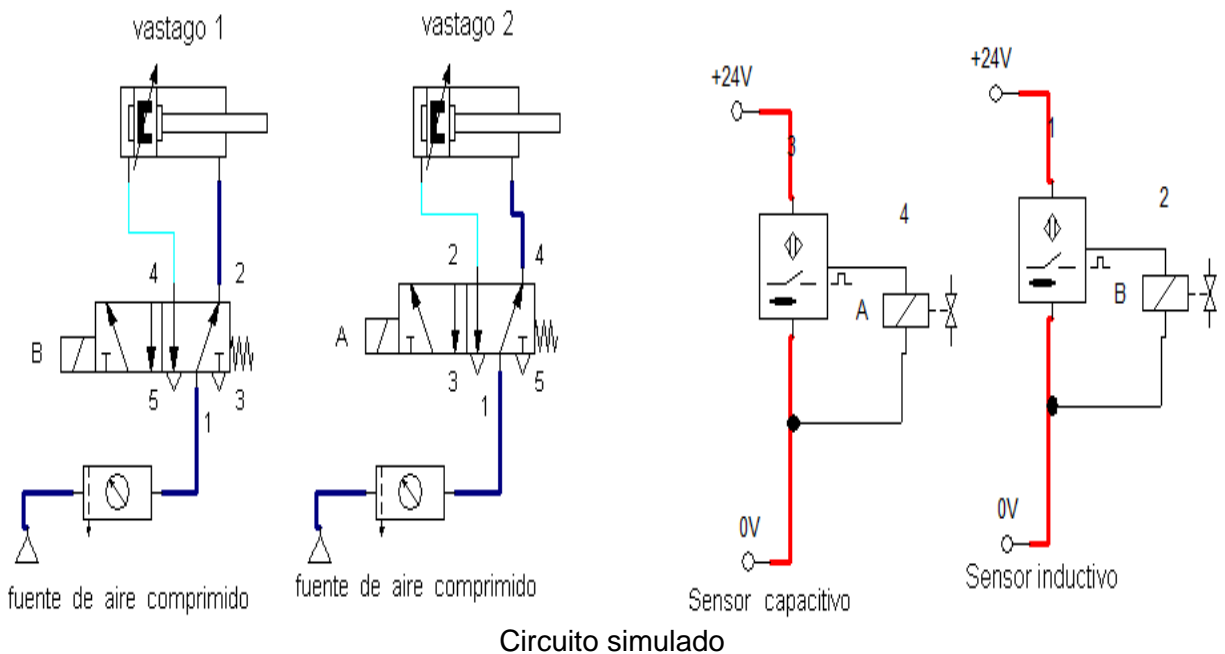
**Título:** Separador de objetos.

#### Planteamiento del ejercicio.

- Esquema neumático de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### Descripción:

En una fábrica necesitan una banda transportadora que vaya separando objetos dependiendo cual desea el usuario, se usaron sensores capacitivos e inductivos, estos fueron alimentados con 0V y 24V, se realizó la simulación en el software FluidSIM. La simulación se pudo realizar (ver figura 57) y después se prosiguió a realizarlo en físico. En la tabla 26 se podrá observar la lista de materiales.



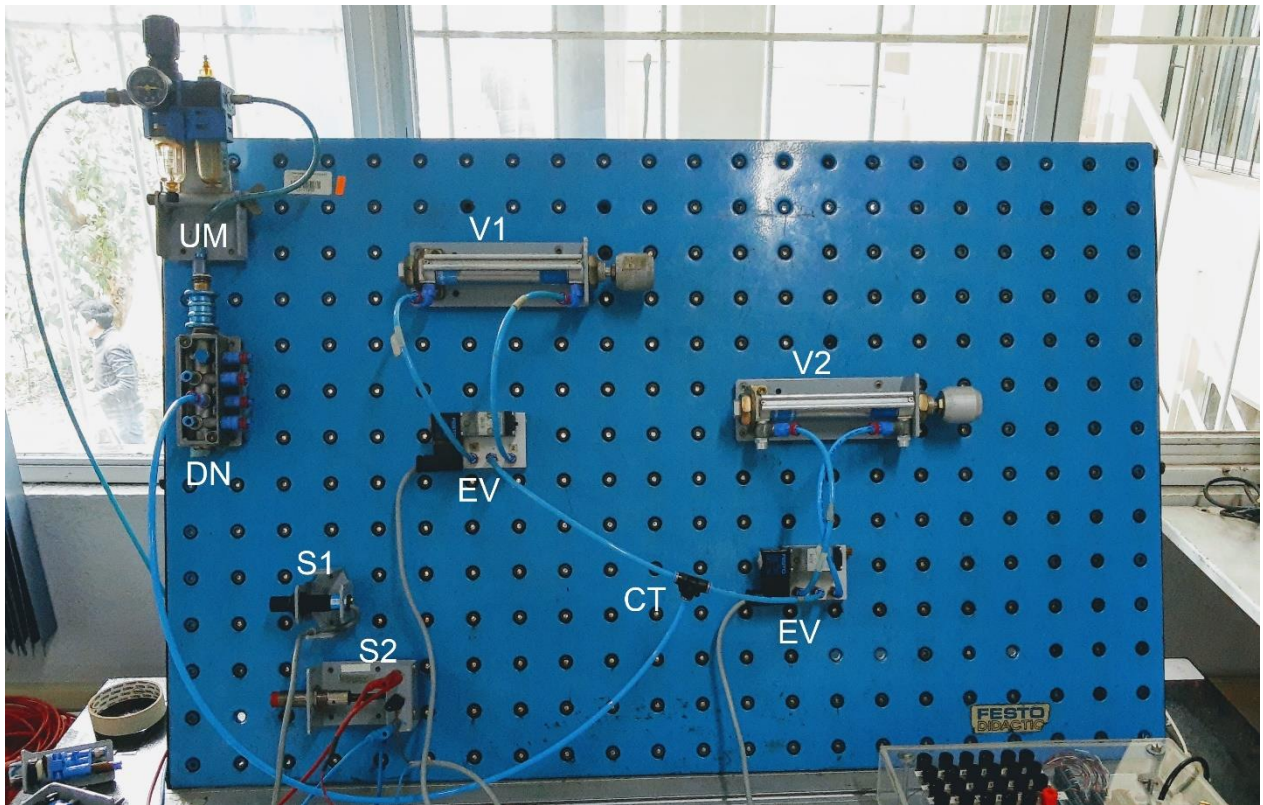


Figura 57. Circuito en físico.

Tabla 26. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
2	Válvula de 5/2 vías, de mando con pulsador manual.
2	Cilindro de doble efecto.
1	Sensor capacitivo.
1	Sensor inductivo.

## **Desarrollo**

Conectamos la manguera del distribuidor neumático (DN) hacia una conexión en T (CT) estos van a las electroválvulas (EV) y se conectaran al cilindro de doble efecto (V1) cuando el sensor (S1) detecte el metal activa al vástago (V1). Lo mismo sucede con el sensor (S2), que va activar el vástago (V2), las electroválvulas se conectaran al voltaje +24V (cable rojo) y la otra se conecta al sensor (cable marrón).

Los sensores se les da el voltaje de 0V y 24V.

## **Resultados**

Cuando el sensor inductivo detectaba metal automáticamente el vástago del cilindro (V1) se activaba. De igual forma el sensor inductivo cuando detectaba madera o plástico activaba el vástago (V2).

## **Conclusiones**

Los sensores detectaron bien los materiales que se le colocaron a cada uno, y el funcionamiento de las válvulas fue el resultado que se esperó. La conexión de los sensores es lo más difícil en la práctica porque tienen 3 cables y hay que conectarlos correctamente.

### 3.4 Practicas en el PLC LOGO!

#### 3.4.1 Practica No. 17

**Título:** Ajuste de una puerta automática.

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

Se va ajustar y aminorar separadamente la velocidad de apertura y cerrado de una puerta para el ingreso del personal de una empresa (ver figura 58). Se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simulo, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico. En la tabla 27 se podrá observar la lista de materiales.

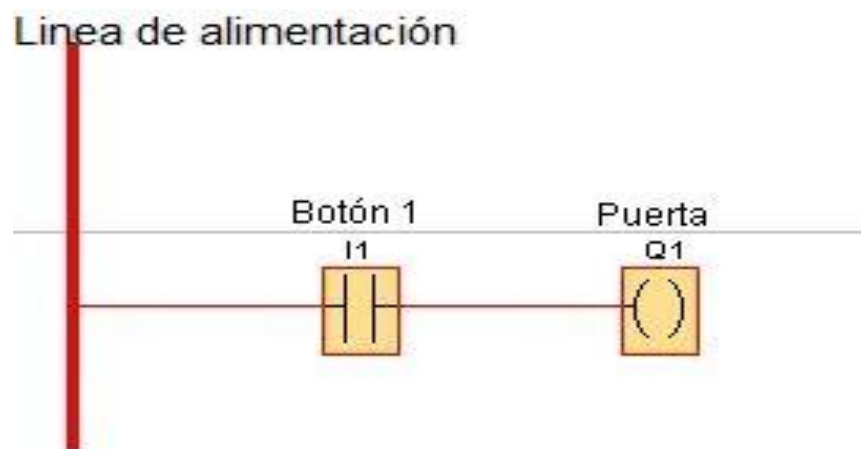


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

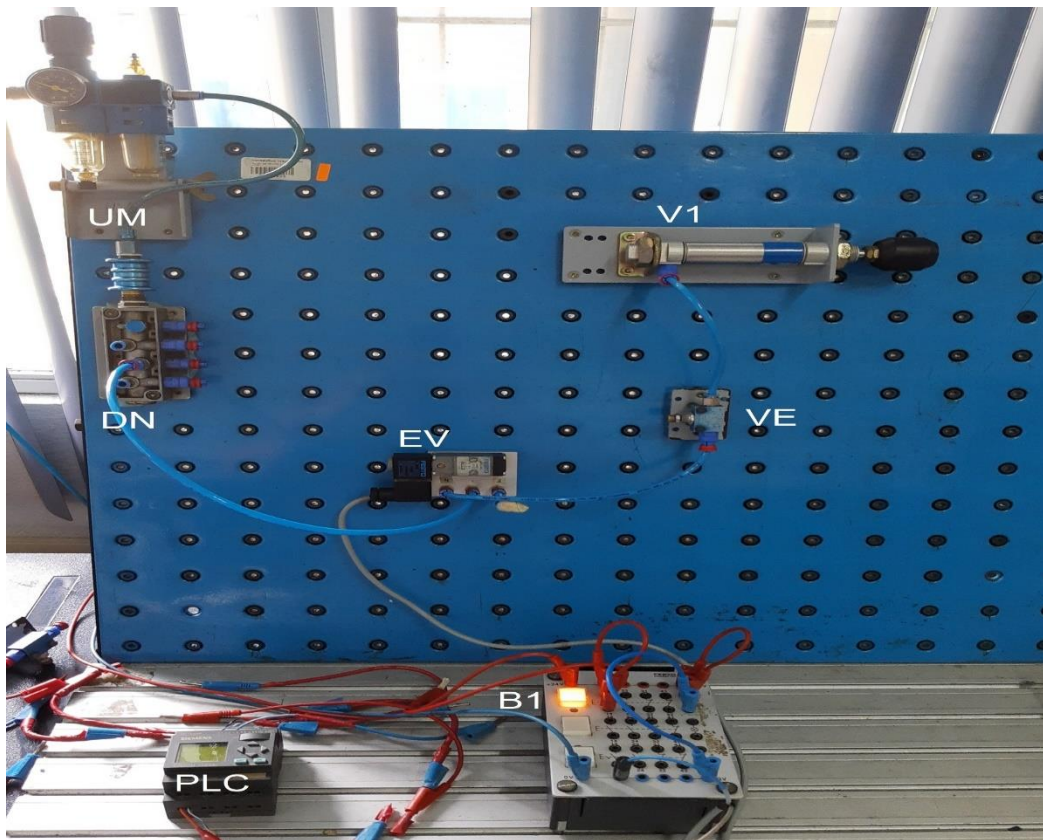


Figura 58. Circuito en físico

Tabla 27. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
1	Válvula estranguladora
2	Manguera neumática.
8	Cable de seguridad
1	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo:**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, vamos agarrar I1 del PLC para colocarlo como la entrada, esta se va a conectar a un contacto normalmente abierto de la botonera(B1). Después vamos a conectar la electroválvula (EV) a la salida del contacto (B1), para que este reaccione cuando se active el botón (B1). A su vez colocamos la parte que da la señal de la (EV) a la salida del PLC que es (Q1) para que reaccione el vástago.

Se va a colocar la manguera neumática del distribuidor (DN) a la entrada de la (EV) y en la salida se mandará a la válvula estranguladora, que a su vez ira al cilindro de simple efecto.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados:**

Cuando el botón se presiona el vástago salía a cierta velocidad, de pendiendo como se ajustaba.

## **Conclusiones**

En este tipo de prácticas hay que tener mucho cuidado cuando se conecta los cables, ya que podríamos dañar los componentes y el PLC. Se pudo ver que el funcionamiento del vástago fue correcto y que se cumplió la condición que se pidió.



### 3.4.2 Practica No. 18

**Título:** Control de apertura y cerrado de la puerta de un autobús

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

El control de apertura y cierre de la puerta de un autobús, se lleva a cabo a través de un botón, pero solo se podrá hacer cuando el autobús se encuentre detenido (freno de mano). por seguridad el autobús tiene un botón externo para emergencias (ver figura 59). Se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simulo, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico. En la tabla 28 se podrá observar la lista de materiales.

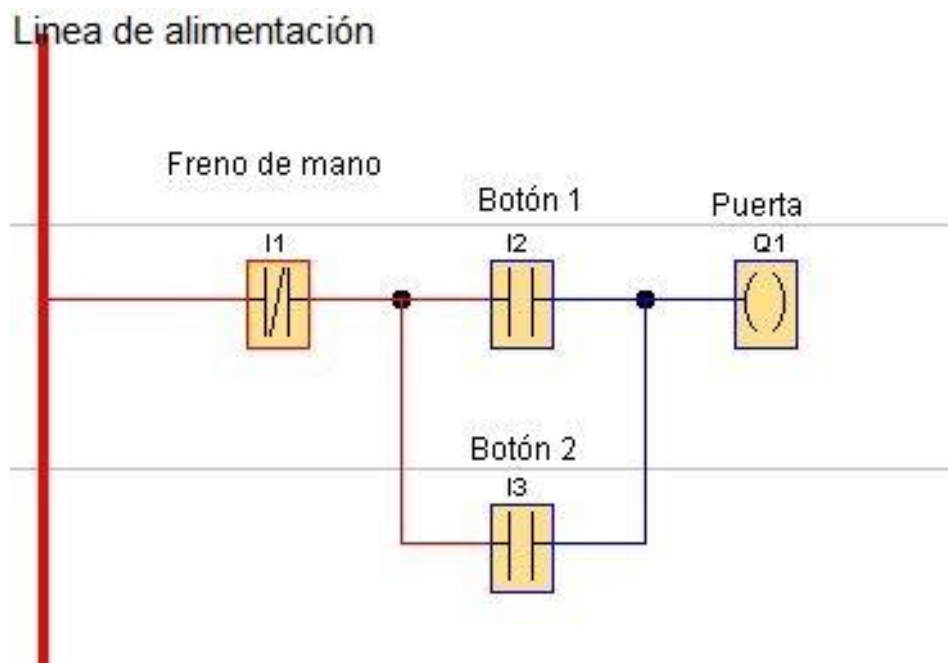


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

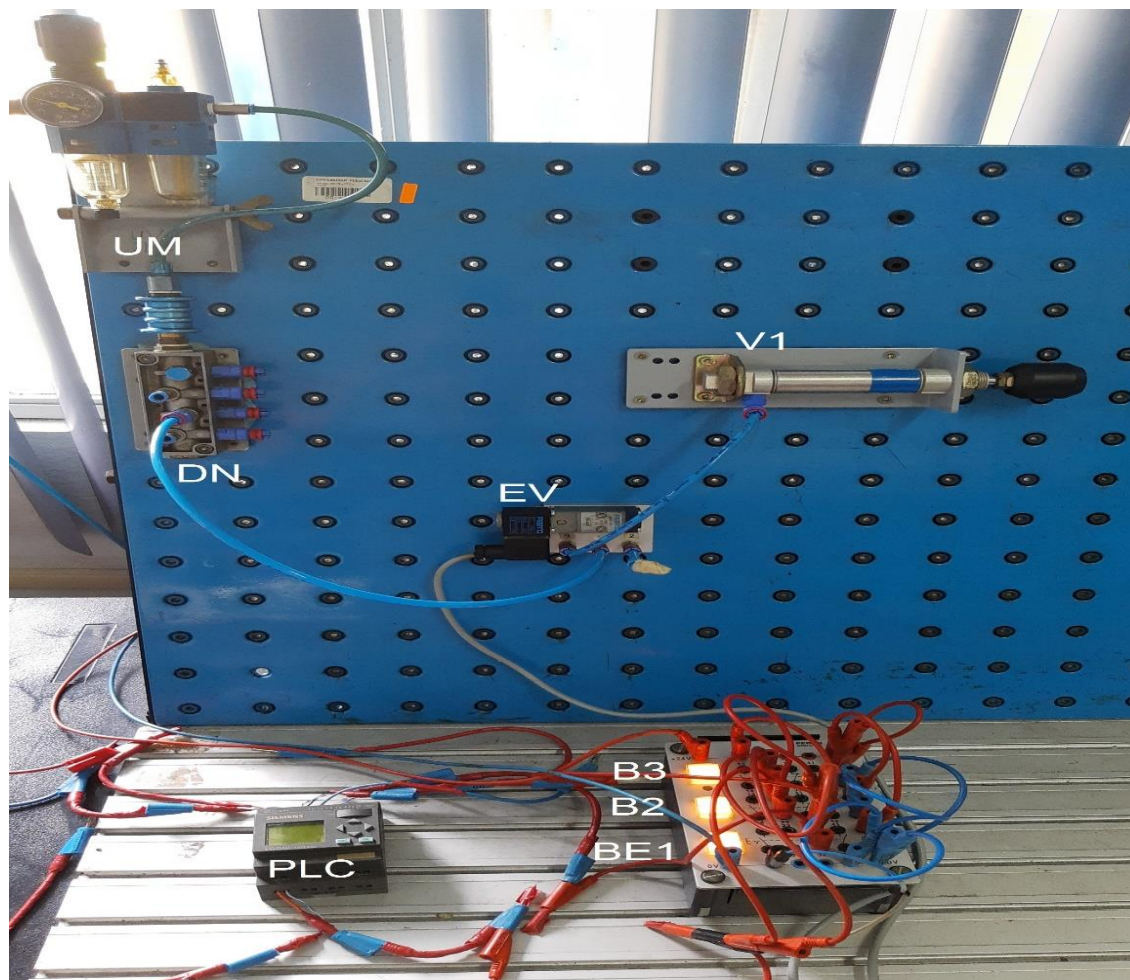


Figura 59. Circuito en físico.

Tabla 28. Lista de materiales

Lista de elementos	
Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
3	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad
1	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo:**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usó I1 como el freno de mano, este se conecta a la botonera en un contacto normalmente cerrado (BE1), en la salida del contacto se coloca el I2 del PLC que será el botón (B2), después en la salida del (BE1) se coloca a otro contacto NA que será el I3 del PLC, todos estos irán ala (EV) que será la salida Q1 del PLC, este será el que mande la señal para que el vástago (V1) salga.

La condición es que cuando el (BE1) este activado se podrá activar cualquiera de los botones (B2) y (B3) y este activará el vástago (V1). Si el (BE1) no está activado no se podrá accionar el (V1).

Sacamos del distribuidor neumático (DN) la presión del aire que se va a colocar al (EV) en la entrada, bloqueamos una de sus salidas y en la otra vamos a poner una manguera que se va a colocar en el cilindro de simple efecto.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados:**

Cuando activamos el botón de enclavamiento, los otros botones quedan habilitados y activan el vástago, si este no es activado no podrá salir el vástago.

## **Conclusiones**

Después de hacer las pruebas se vio que las condiciones de la practica si se cumplieron y equipo funciono correctamente.

### 3.4.3 Practica No. 18

**Título:** Botón de seguridad

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una Máquina que aprovecha la deformación plástica del material para crear mediante un golpe de estampa una determinada forma. Utilizamos un cilindro de simple efecto que portará la estampa. Es accionada por un operario mediante un pulsador, el operario no podrá activar la estampadora mientras que el botón de seguridad este activo (ver figura 60). Se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simulo, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico. En la tabla 29 se podrá observar la lista de materiales.

Linea de alimentación

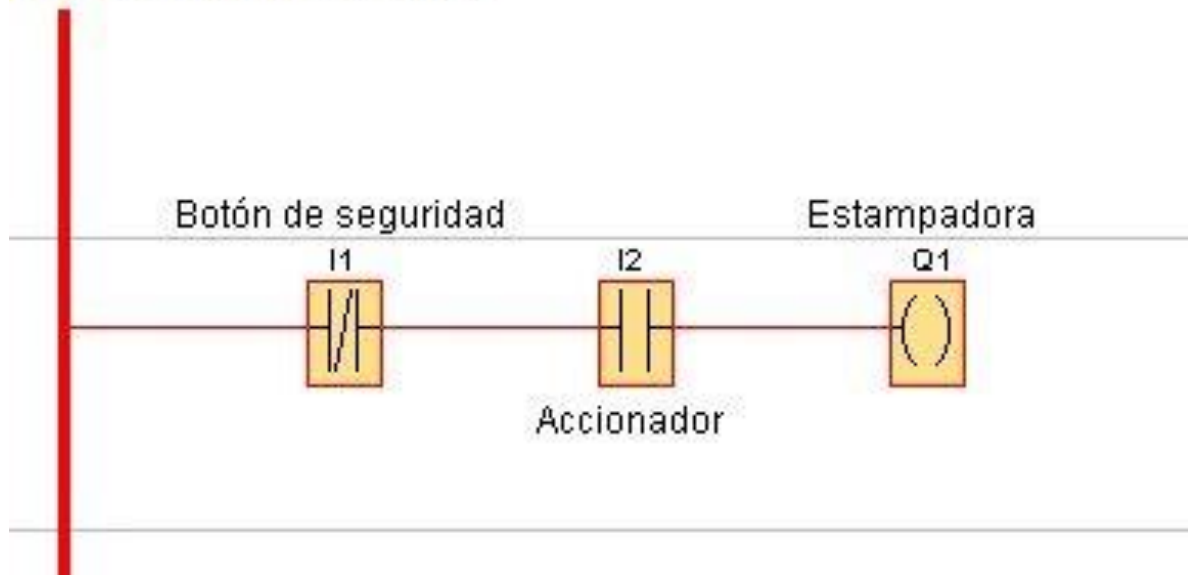


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

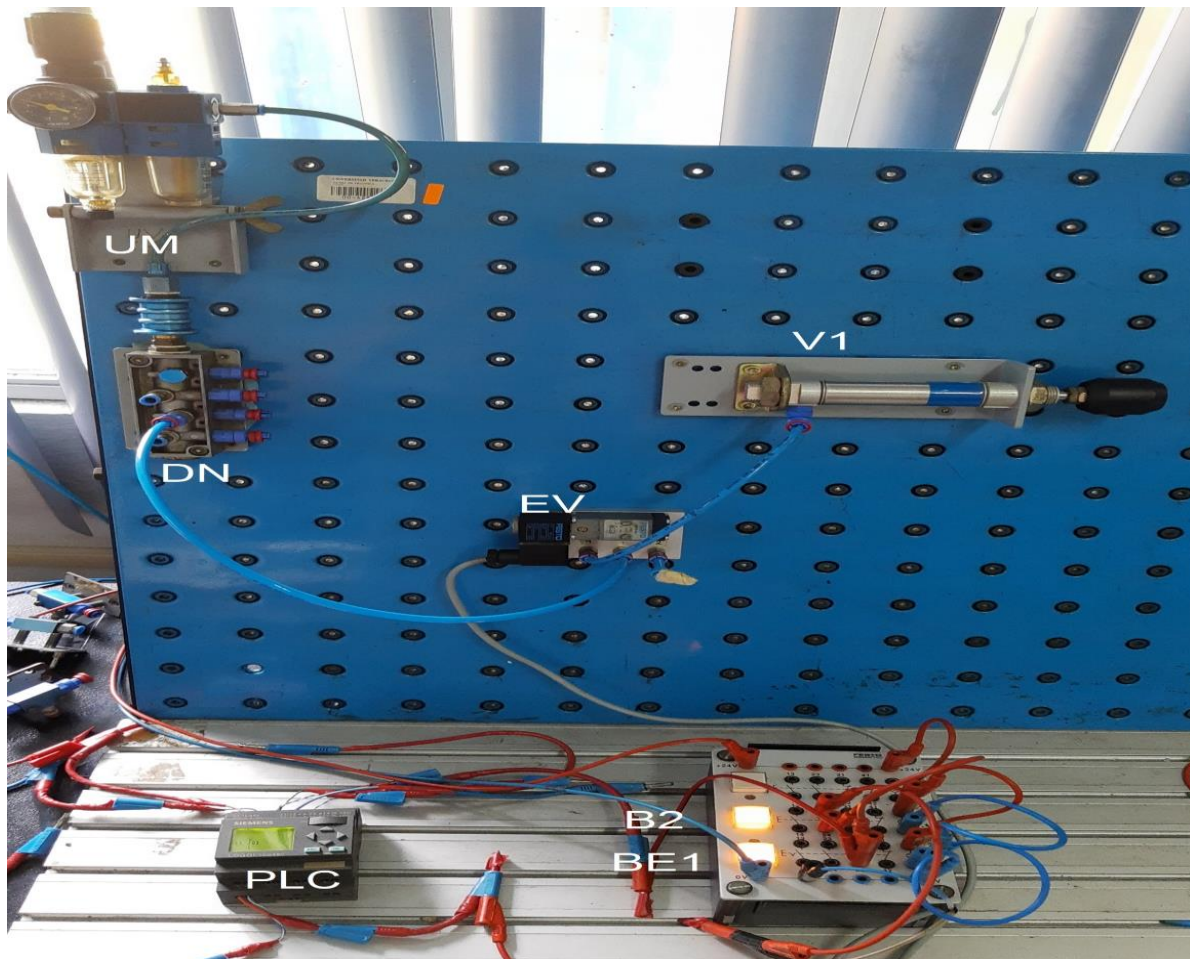


Figura 60. Circuito en físico.

Tabla 29. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
3	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad
1	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usará I1 para que sea el botón de seguridad, este se va a colocar al (BE1) de la botonera en un contacto normalmente cerrado, en la salida de este se va a conectar la entrada del I2 del PLC que será el accionado, en la salida del PLC usamos el Q1 que será la estampadora.

Cumpliendo la condición cuando se presione (BE1) este dejare sin energía a toso el sistema y ya no se podrá activar, cuidando que el usuario no se lastime.

Se va a colocar la manguera neumática del distribuidor (DN) a la entrada de la (EV) y en la salida se mandará a la válvula estranguladora, que a su vez ira al cilindro de simple efecto.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados:**

El accionado funciona correctamente, solo cuando se desactiva el botón del contacto normalmente cerrado este deja de funcionar.

## **Conclusiones**

En este tipo de prácticas hay que tener mucho cuidado cuando se conecta los cables, ya que podríamos dañar los componentes y el PLC. Se pudo ver que el funcionamiento del vástago fue correcto y que se cumplió la condición que se pidió.

### 3.4.4 Practica No. 19

**Título:** Percutor neumático

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

Herramienta que puede servir para aplanar la tierra, este con un sensor que cada que el botón es accionado este empezara a mandar la señal para que el vástago este saliendo hasta que el botón manual deje de estar accionado. Se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simulo, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico. (ver figura 61). En la tabla 30 se podrá observar la lista de materiales.

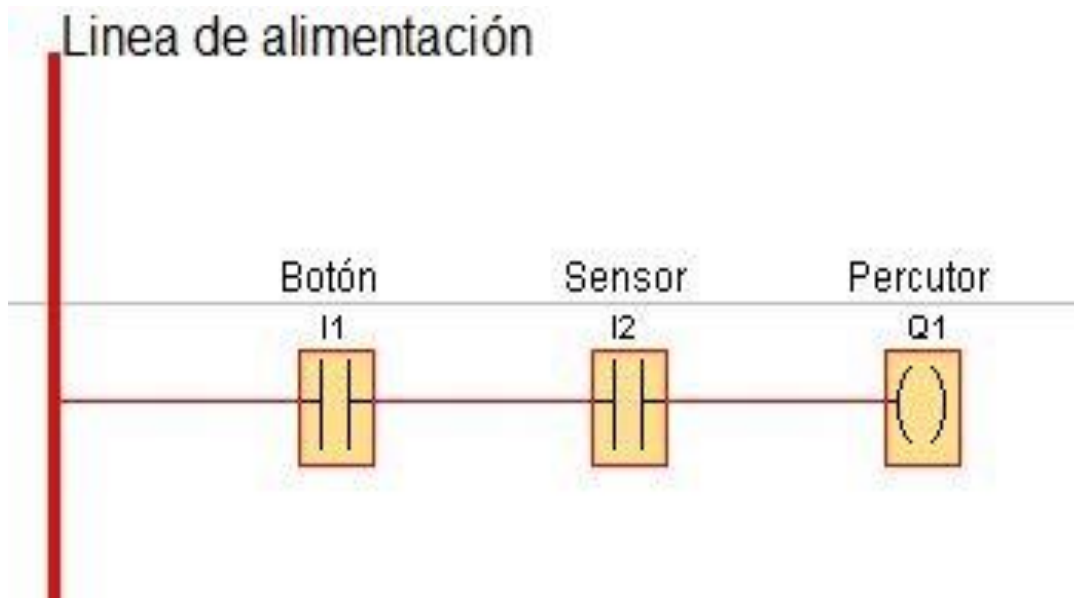


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

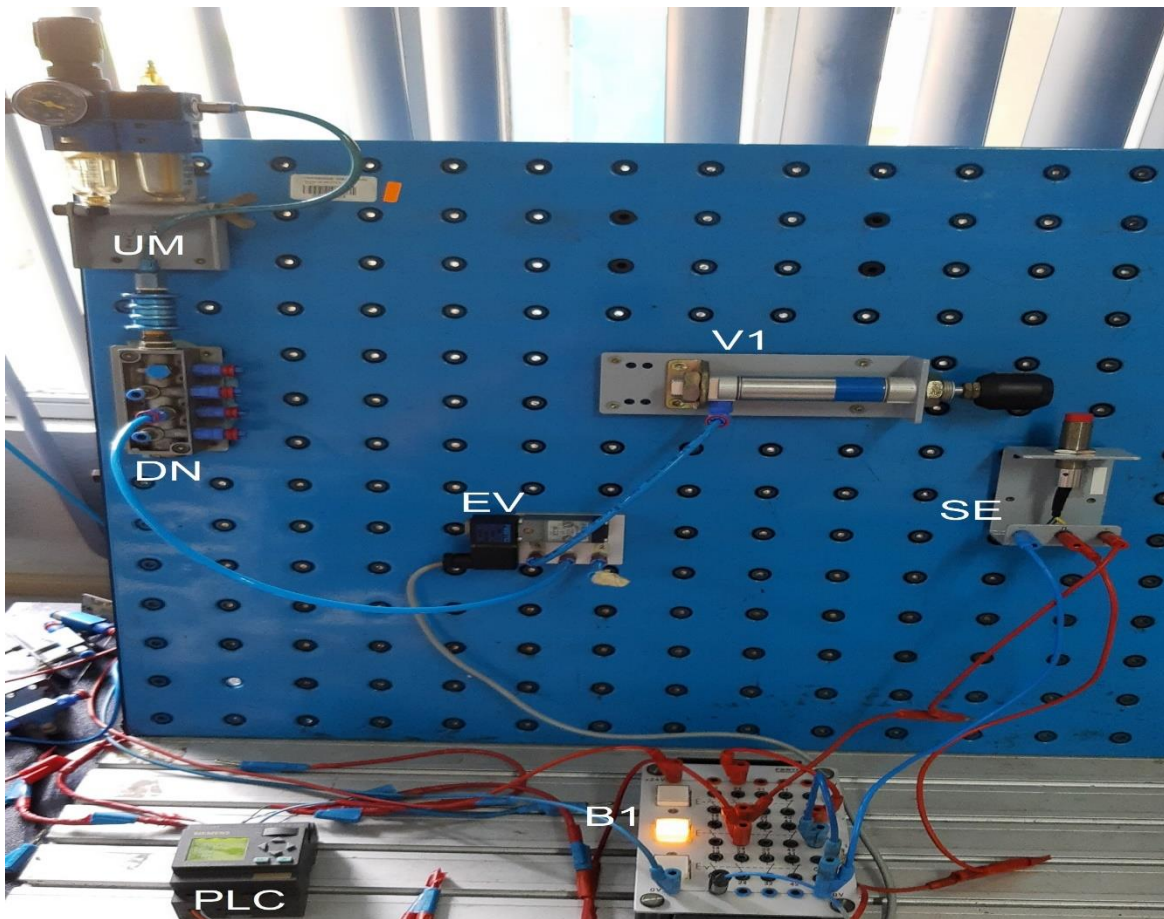


Figura 61. Circuito en físico.

Tabla 30. *Lista de materiales*

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!.
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas.
1	Sensor capacitivo.
3	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad.
1	Cilindro de simple efecto.



## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usará I1 que será el botón que activa el sistema (B1), este se va a conectar a la electroválvula (EV) que será que reciba la señal que manda el sensor (SE) y este hará que se active el vástago del cilindro (V1).

El vástago está conectado a Q1 que es la salida.

Se conectará la (EV) del distribuidor neumático (DN), se va a sellar una de las salidas de la (EV) y la otra se va conectar al cilindro (V1).

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados**

Cuando se activa el botón (B1) este energiza el sistema y hace que el vástago salga, cuando sale el sensor lo detecta y manda la señal para que deje de pasar aire, automáticamente cuando el sensor deja de recibir la señal, el vástago vuelve a salir y vuelve a crear el mismo ciclo.

## **Conclusiones**

Al acomodar cerca el sensor del vástago hace que salida de este sea rápido y su entrada muy corta, haciendo un movimiento muy rápido y repetitivo, cumpliendo la condición que se quería.

### 3.4.5 Practica No. 20

**Título:** Dispositivo para compactar latas.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta máquina puede reducir el volumen de las latas, estará diseñada para que el operario use las dos manos, así no sufra un accidente con sus manos (ver figura 62). Se realizó el circuito eléctrico en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simuló, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico. En la tabla 31 se podrá observar la lista de materiales.

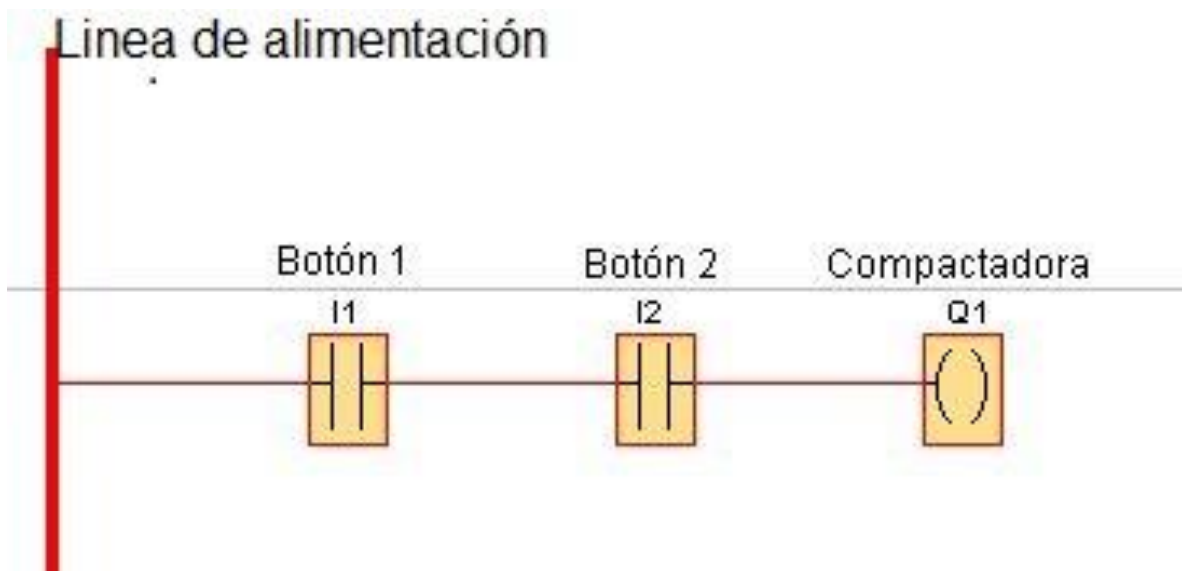


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

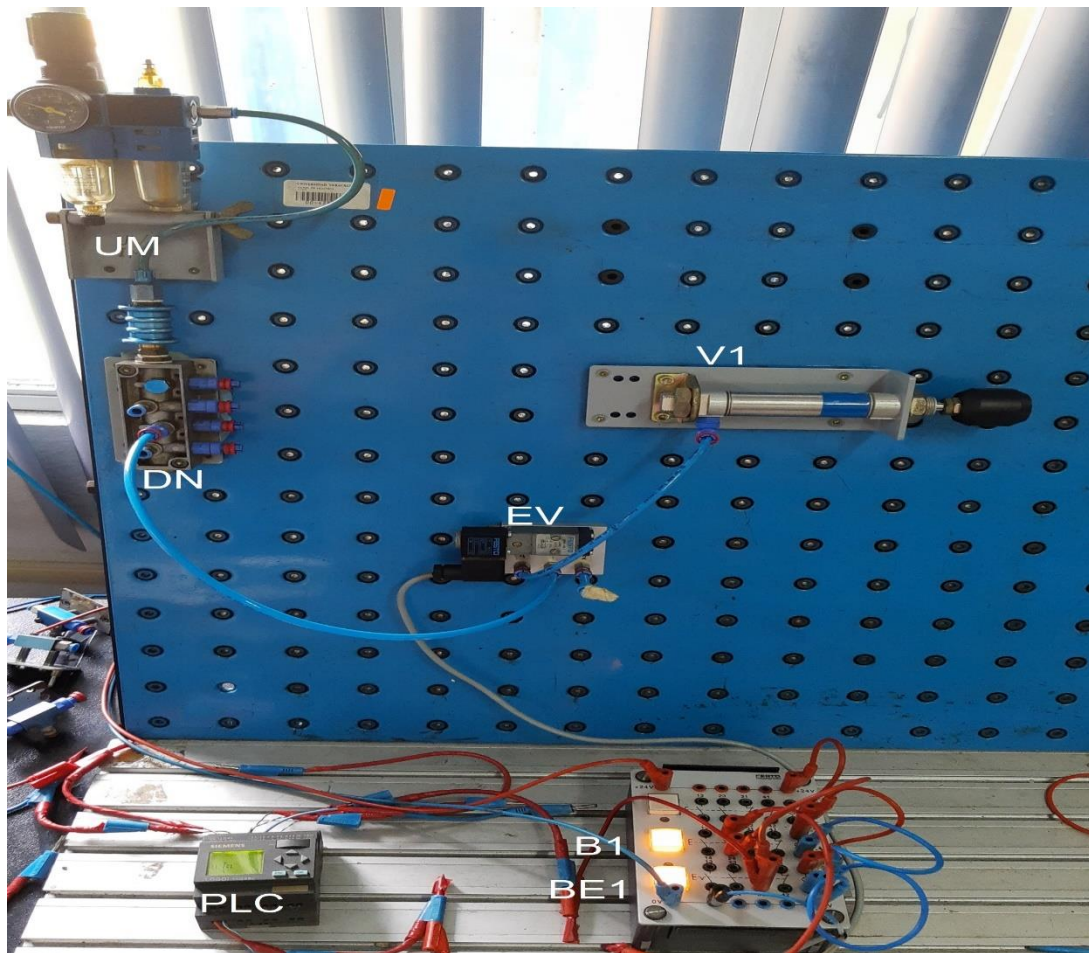


Figura 62. Circuito en físico.

Tabla 31. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
3	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad
1	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usarán las entradas I1 para el (BE1) y I2 para (B1). El primer botón (BE1) se conectará su salida a la entrada del segundo botón (B1), así este no podrá activar el sistema si (BE1) no se encuentra activado.

La (EV) se va a conectar a la salida Q1 para que cuando reciba la señal este active (V1), el distribuidor neumático (DN) se conectara a la entrada de la (EV) y su salida al cilindro (V1), se bloqueara su otra salida.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados**

La condición es que mientras no estén activos los dos botones (BE1) y (B1) este no activa el vástago, en la práctica se logró hacer el dispositivo. Se activó los botones por separado y el vástago nunca salió.

## **Conclusiones**

El sistema es de seguridad para el operario use las dos manos y no tenga accidente, funciona correctamente y se logró hacerlo, cumpliendo la condición.

### 3.4.6 Practica No. 21

**Título:** Botón de paro y marcha

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

Dispositivo de marcha y paro (ver la figura 63). En la tabla 32 se podrá observar la lista de materiales. Este circuito es muy básico y se realizó en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. en ese mismo programa se simuló, después se prosiguió a programar el PLC y se realizó el circuito en físico, ahí se realizó su simulación, para posteriormente armarlo en físico.

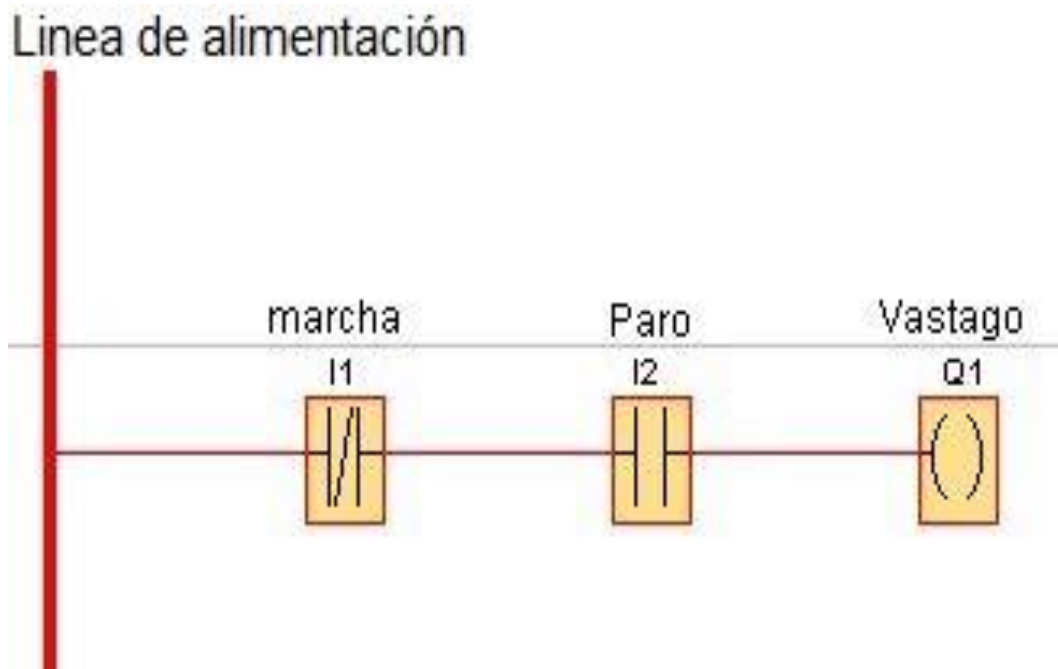


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

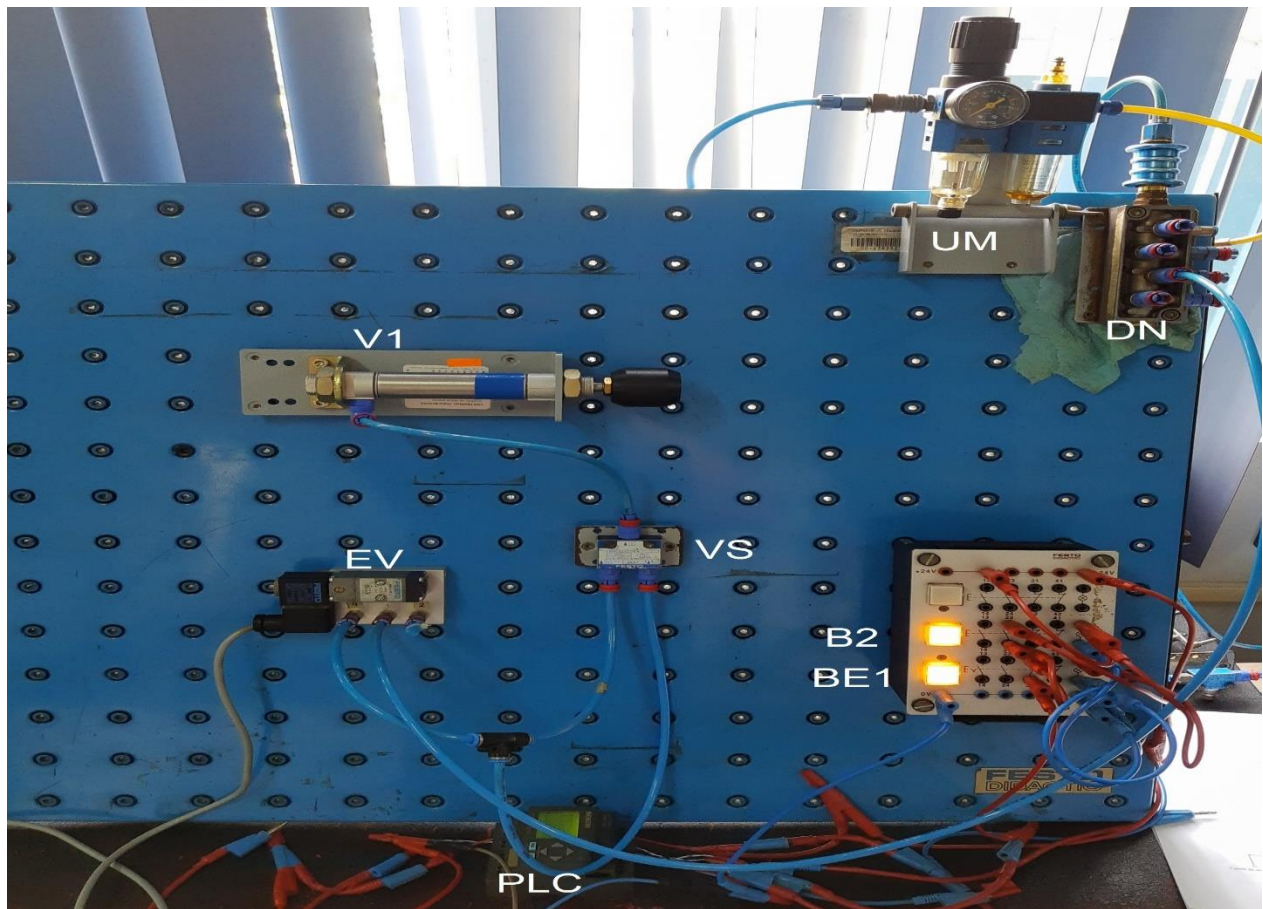


Figura 63. Circuito en físico.

Tabla 32. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
1	Válvula selectora.
1	Conexión en T.
6	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad
1	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usó la entrada I1 para la machar y I2 para el paro, conectando primero I1 hacia (BE1) dejándolo en el contacto NC, en la salida de esta se puso la entrada I2 en un contacto NA, la salida Q1 se conectó al V1 para que saliera el vástago cuando se cumpliera la condición.

En la parte neumática se conectó (EV) al (DN), bloqueando una de las salidas de la (EV), la otra salida se mandó al vástago.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados**

Se conectó todo el circuito logrando cumplir la condición que cuando se activa (BE1) el sistema está en funcionamiento y cuando se activa (B2) este deja de funcionar y el (V1) nunca sale.

## **Conclusiones**

Después de hacer las pruebas se vio que las condiciones de la practica si se cumplieron y equipo funciono correctamente.

### 3.4.7 Practica No. 22

**Título:** Muñeco de feria

#### **Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

#### **Descripción:**

En una feria se encuentra una atracción de espantos que cuando un empleado activa un botón hace que salgan dos muñecos de las paredes (ver figura 64), se realizó el circuito en software LOGO!Soft Comfort V8.2, se buscaba que tuviera dos formas de activar los muñecos, tanto manual como automático, después de eso se realizó el circuito en físico. En la tabla 33 se podrá observar la lista de materiales.

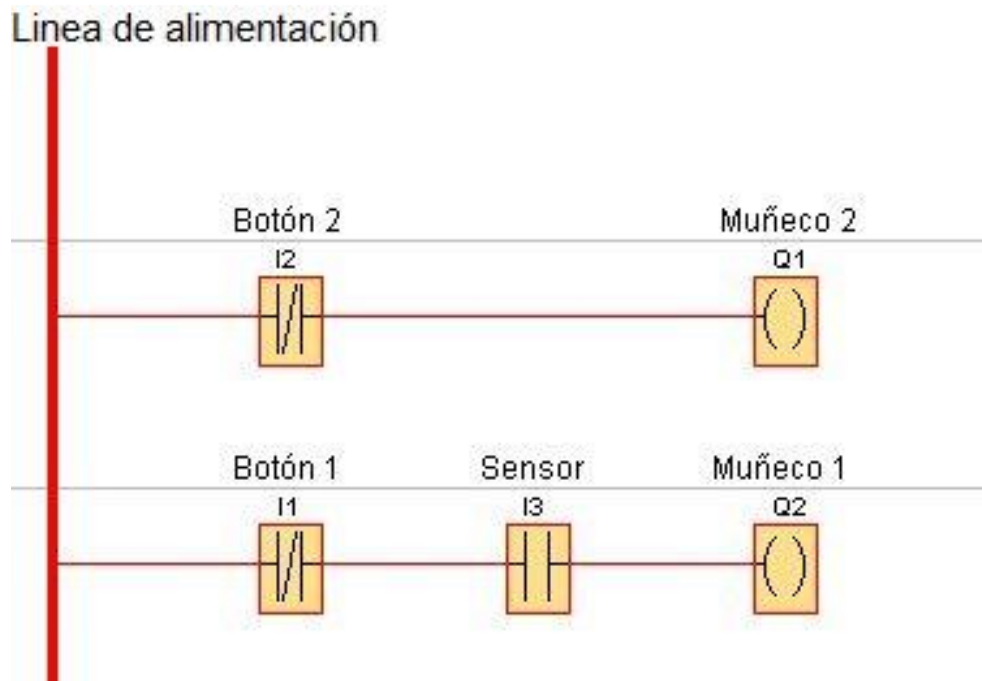


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.



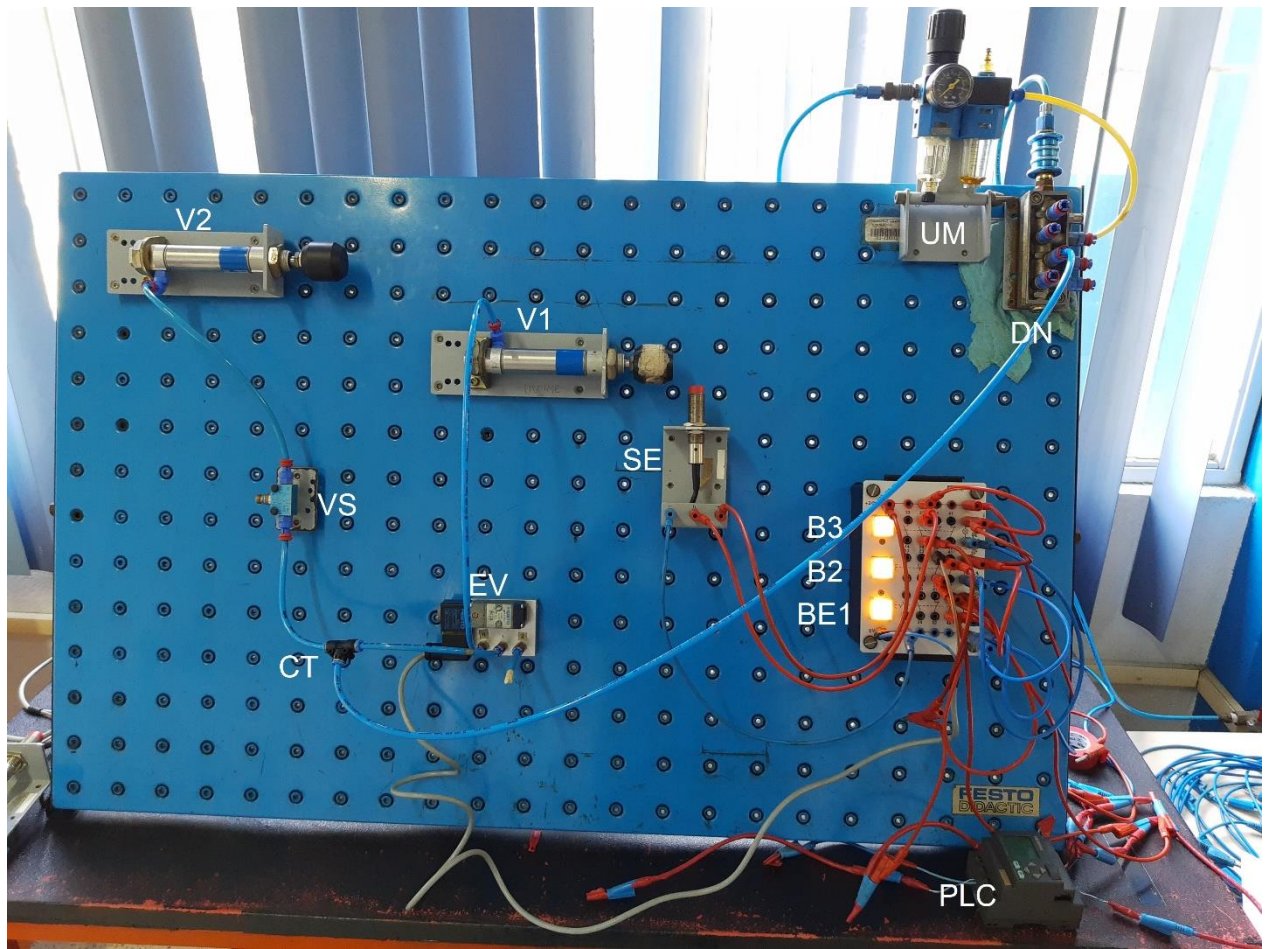


Figura 64. Circuito en físico.

Tabla 33. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
1	Sensor capacitivo.
6	Manguera neumática.
12	Cable de seguridad
2	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, en esta práctica tendremos 3 entradas y dos salidas, usando I1 para (BE1) que se conecta a la botonera en un contactó NC, después en su salida de esta será colocado a la entrada I3, este se ubica para el sensor (SE), en la salida de este será para (B3).

I2 será conectada al (B2), este quedará en la salida de (SE). Las dos salidas Q1 y Q2 quedaran en los cilindros (V1) y (V2).

En el distribuidor neumático (DN) se colocará en una conexión en T (CT) que este mandará uno a la (EV) y el otro a una válvula (VS) que se conecta a un cilindro (V1).

La condición es que un muñeco saldrá cuando se active (BE1) o cuando se active (B3). Dependiendo del usuario que lo está controlando.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

## **Resultados**

Cuando el usuario activa (B2) este hace que salga el muñeco o cuando cambia al (BE1) se va activar el muñeco cuando el sensor detecte alguna señal, se logró activar con éxito los vástagos.

## **Conclusiones**

Este circuito tiene dos formas de acceder tanto como manual y automático, este para un mejor funcionamiento para el usuario. Después de hacer las pruebas se vio que las condiciones de la práctica si se cumplieron y equipo funciono correctamente.

### 3.4.8 Practica No. 23

**Título:** Compactador de dos tiempos

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una compactadora de dos tiempos, la condición es que cuando se active la válvula manual dos vástagos salgan y compactan un objeto, cuando este se deje de activar otra válvula se activara y volverá activar otros dos vástagos que harán lo mismo, pero en otro sentido, así el objeto se compactara de mejor forma, la realización del circuito fue hecho en el software LOGO!Soft ComfortV8.2 para realizar su simulación (ver figura 65). En la tabla 34 se podrá observar la lista de materiales.

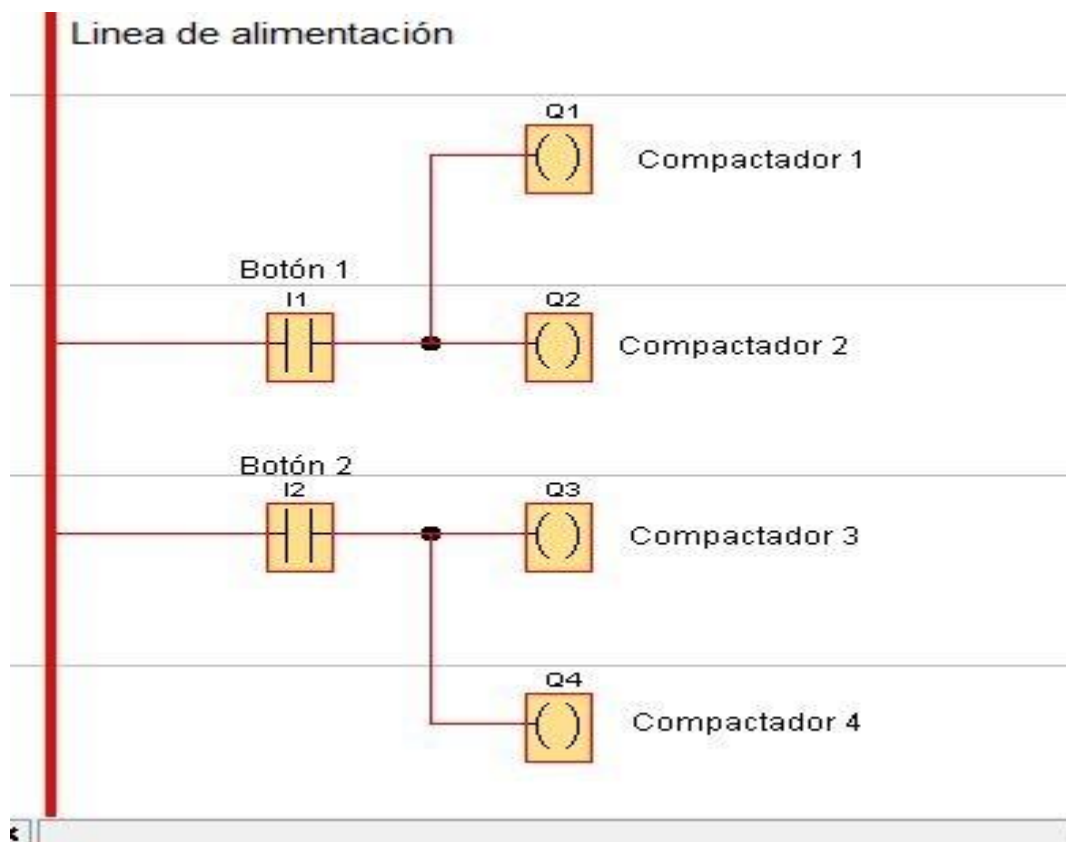


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

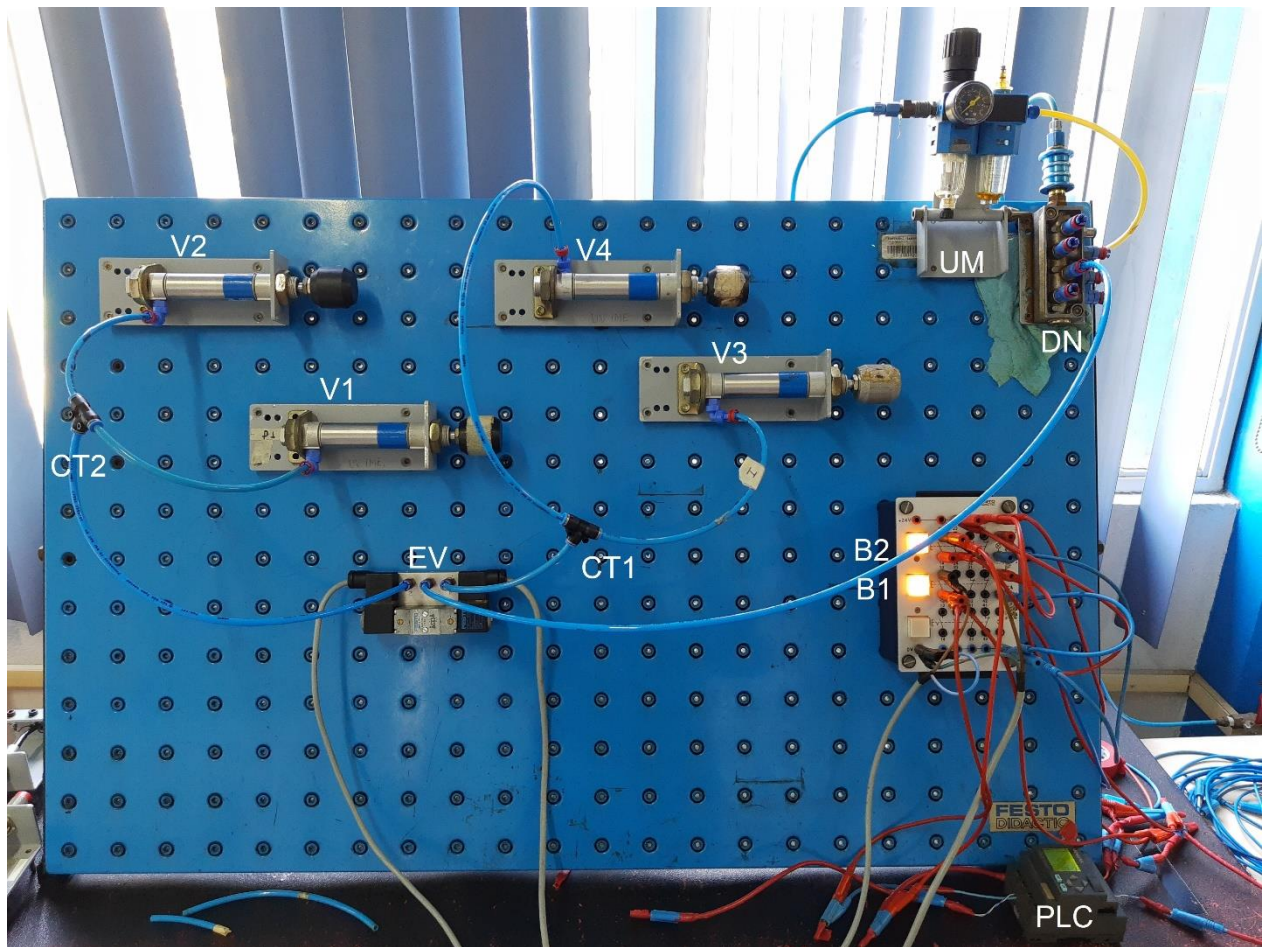


Figura 65. Circuito en físico.

Tabla 34. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 Biestable.
1	Botoneras de Entrada de señales eléctricas
2	Conexión en T.
7	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad
4	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usaron dos entradas I1 y I2, la primera I1 se va conectar al B1 en un contacto NA, su salida va a la (EV) que se conecta a una conexione en T(CT1) y que se manda al cilindro (V3) y (V4).

I2 se va conectar al B2 en un contacto NA, su salida va a la (EV) que se conecta a una conexione en T(CT2) y que se manda al cilindro (V1) y (V2).

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

La condición es que cuando se active el botón (B1) o (B2) active dos vástagos al mismo tiempo.

## **Resultados**

Cuando el usuario activa cualquiera de los dos botones estos, hace que dos vástagos salgan, simulando una compactadora en dos tiempos, en la realización de la práctica este dio el resultado esperado, logrando que salieran los vástagos, correspondiente

## **Conclusiones**

Después de hacer las pruebas se vio que las condiciones de la práctica si se cumplieron y equipo funciono correctamente.

### 3.4.9 Practica No. 24

**Título:** Perforadora

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

Esta es una compactadora en tres tiempos, con válvulas reguladoras, esto para que cada vástago salga a una velocidad apropiada para el usuario. una parte va a acomodar la pieza, la otra la va a sujetar y la última le va a hacer su perforación (ver figura 66). La simulación fue hecha en el LOGO!Soft ComfortV8.2. En la tabla 35 se podrá observar la lista de materiales.

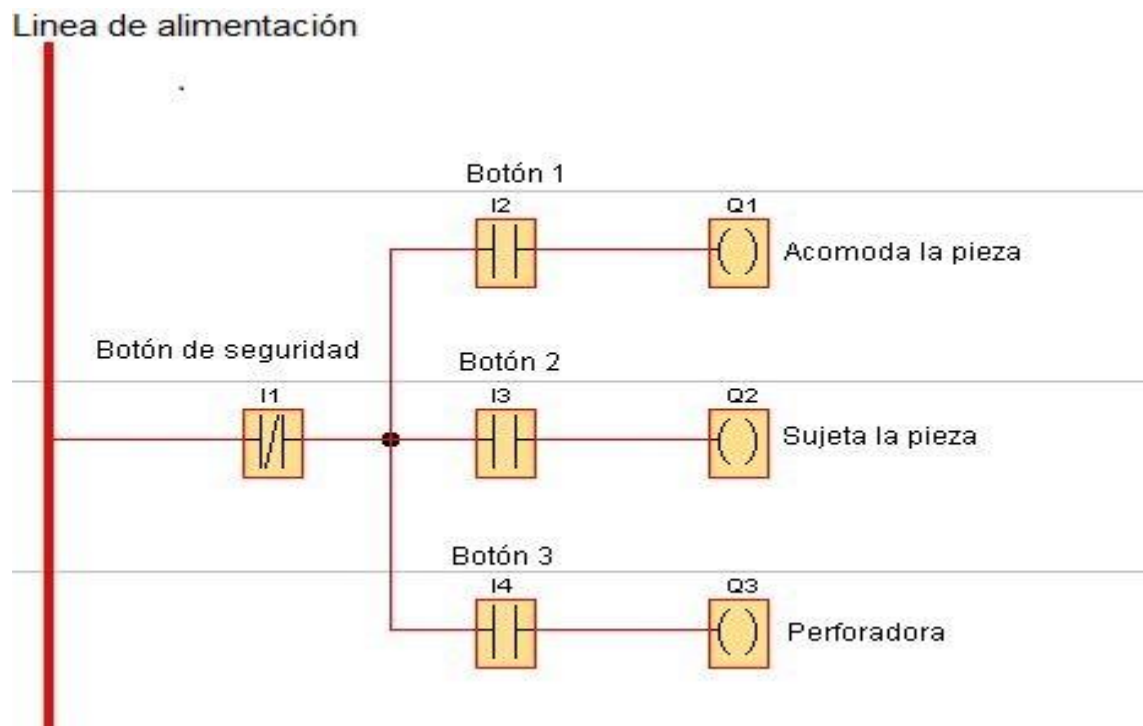


Diagrama de escalera ("KOP"), LOGO!Soft Comfort V8.2.

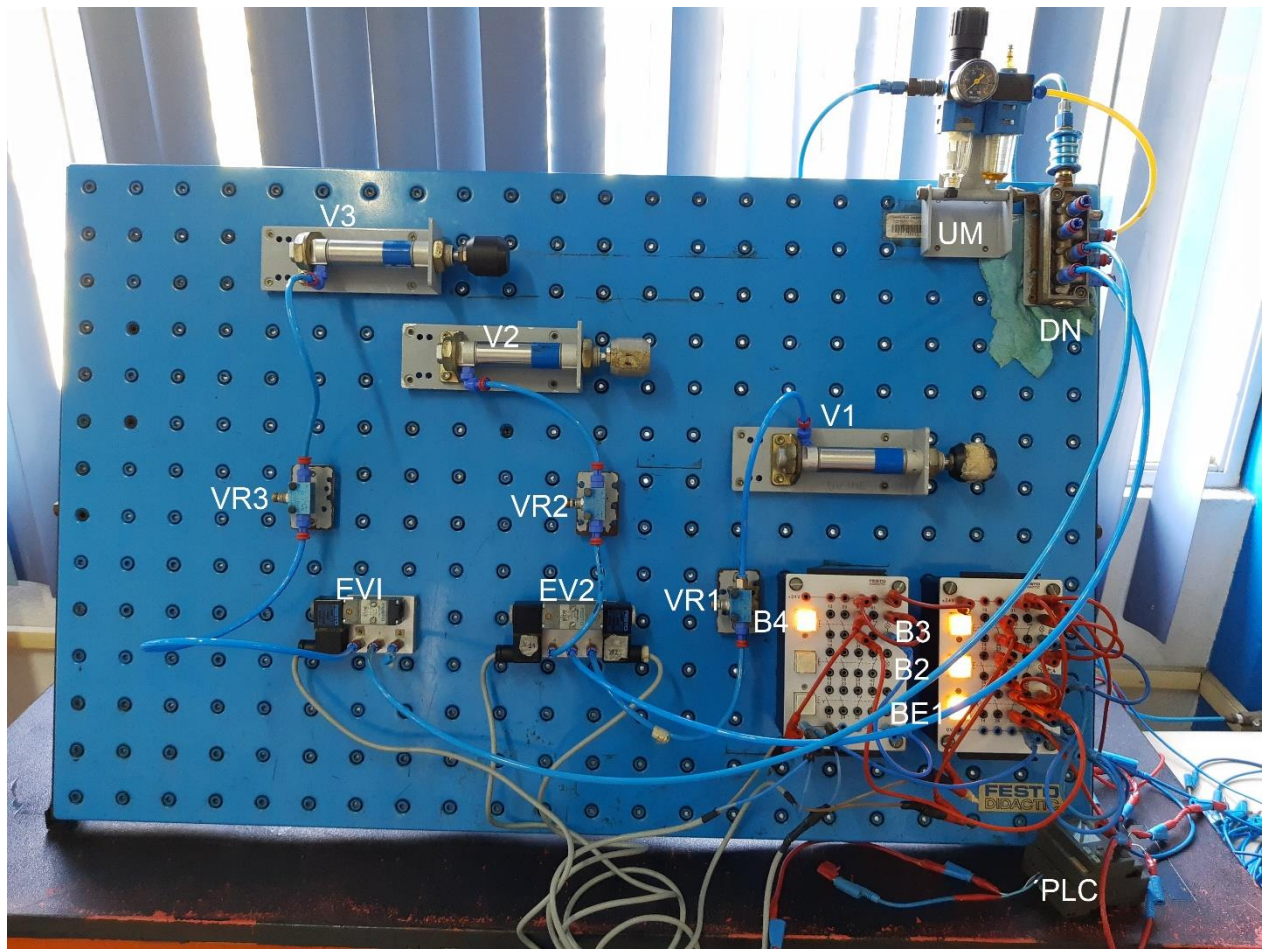


Figura 66. Circuito en físico.

Tabla 35. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 monoestable.
1	Electroválvula 5/2 Biestable.
2	Botoneras de Entrada de señales eléctricas.
3	Válvulas estranguladoras.
9	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad.
3	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, se usará la entrada I1 para el botón de seguridad que va a parar todo el sistema, este lo vamos a conectar al (BE1) a un contacto NC, después I2, I3 y I4 todos irán a la salida del (BE1), y I2 se conectara a un contacto NA, este será (B2) que se mandara a la (EV1) que activa el (V3). La entrada I3 se conectará a un contacto NA, este será (B3) que se mandará a la (EV2) que activa el (V2). La entrada I4 se conectará a un contacto NA, este será (B4) que se mandará a la (EV2) que activa el (V1).

Cada uno tiene su válvula estranguladora para acomodar la velocidad del vástago.

La conexión neumática se trae del (DN) hacia las entradas de las (EV1) y (EV2), que cada uno se irán a las VR.

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

La condición es que cuando se active los botones B2, B3 y B4 se activaran los vástagos a la velocidad que se ajustó. Si el botón BE1 se activa deja sin energía a todo el sistema bloqueando todo.

## **Resultados**

Cuando se activa el botón BE1 el sistema queda sin energía, después se desactiva este puede dejar funcionar todo, al activar el B2 el primer vástago sale a cierta velocidad simulando el acomodo de la pieza, en B4 es él es vástago que sale con más fuerza porque es la perforadora.

## **Conclusiones**

La conexión de este fue un poco más compleja tanto lo neumático como lo eléctrico, porque la tener más funciones se necesitan más componentes. Se cumplieron las condiciones con éxito.



### 3.4.10 Practica No. 25

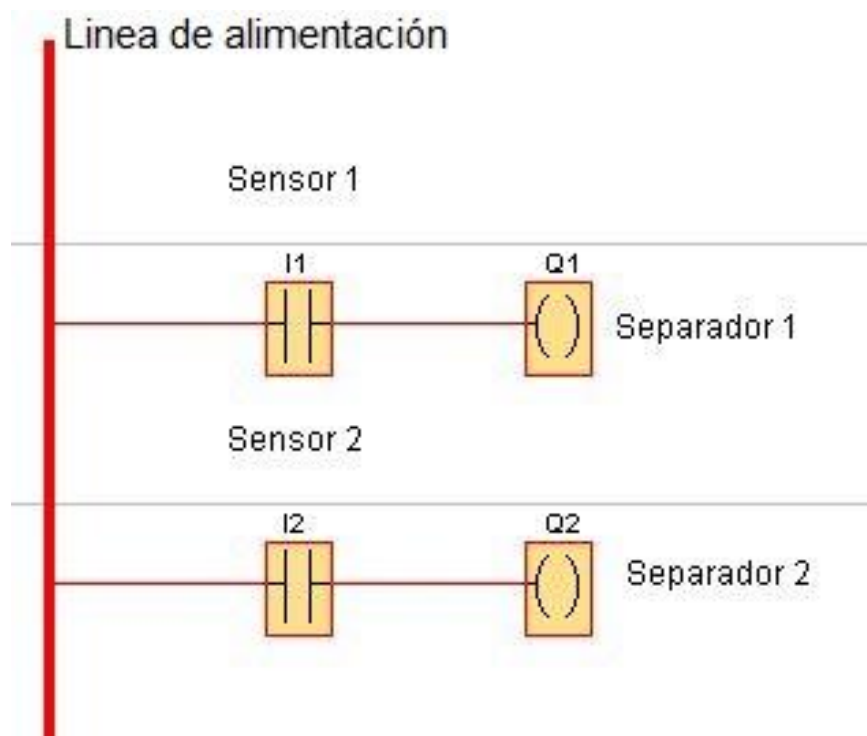
**Título:** Separador de objetos.

**Planteamiento del ejercicio.**

- Esquema eléctrico de los componentes.
- Realizar el montaje del circuito físico.
- Comprobar el funcionamiento del mando.

**Descripción:**

En una fábrica necesitan una banda transportadora que vaya separando objetos dependiendo cual desea el usuario, se usaron sensores capacitivos e inductivos, estos fueron alimentados con 0V y 24V, se realizó la simulación en el software LOGO!Soft Comfort V8.2. La simulación se pudo realizar (ver figura 67) y después se prosiguió a realizarlo en físico. En la tabla 36 se podrá observar la lista de materiales.



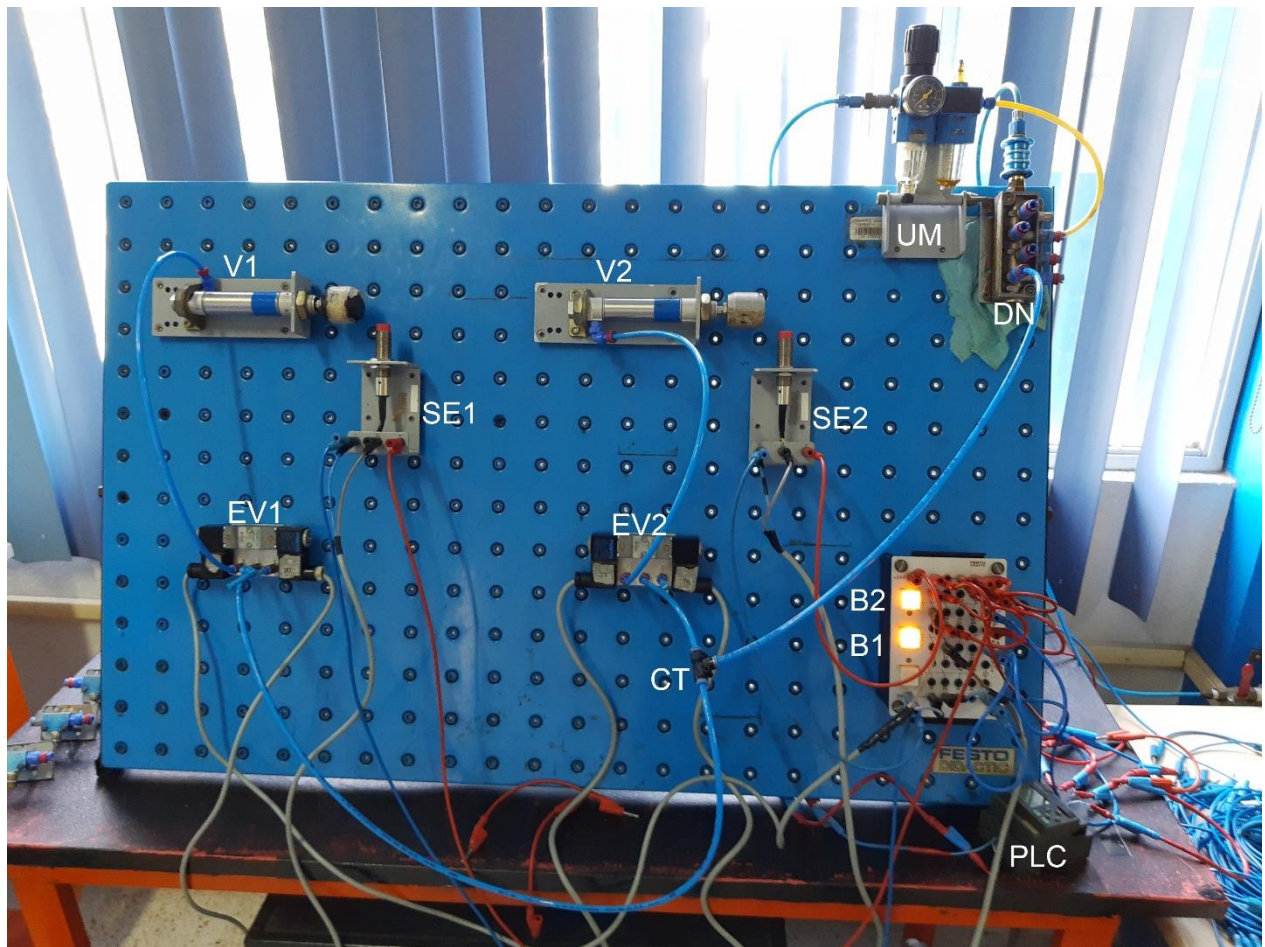


Figura 67. Circuito en físico.

Tabla 36. Lista de materiales

Cantidad	Denominaciones / Ref.
1	Fuente de aire comprimido.
1	Unidad de mantenimiento.
1	PLC LOGO!
1	Electroválvula 5/2 Biestable.
2	Botoneras de Entrada de señales eléctricas.
2	Sensores capacitivos.
3	Válvulas estranguladoras.
7	Manguera neumática.
9	Cable de seguridad.
2	Cilindro de simple efecto.

## **Desarrollo**

Se conecta la parte la parte negativa y positiva del PLC para energizarlo, esta tiene I1 como el primer sensor, se conecta a un contacto NA (B1) que se va a la entrada de (EV1) que se conecta una parte a la entrada del PLC y la otra al sensor (SE1) que dará la señal al V1 para que este salga.

I2 es el segundo sensor, se conecta a un contacto NA (B2) que se va a la entrada de (EV2) que se conecta una parte a la entrada del PLC y la otra al sensor (SE2) que dará la señal al V2 para que este salga.

La conexión neumática se trae del (DN) hacia las entradas de las (EV1) y (EV2), que cada uno se irán a (V1) y (V2).

La botonera se energiza con 0V y +24V, se energizo la bombilla para darle una mejor visualización a la práctica.

La condición es que cada que el sensor detecta un material este va a activar un vástago correspondiente.

## **Resultados**

Cuando se probó el circuito se energizaba el sensor y este al detectar el material hacia que el vástago al que estaba asociado saliera, simulando que separaba los objetos de acuerdo a su material.

## **Conclusiones**

Después de hacer las pruebas se vio que las condiciones de la practica si se cumplieron y equipo funciono correctamente.

## **Conclusiones**

Primero que nada, el desarrollo de este trabajo me enseñó sobre la neumática y los componentes que hay, de igual forma aprendí que la simbología que hay en la electrónica es diferente a la neumática, sobre el PLC que tiene muchísimos usos y más en la zona industrial,

De igual manera con los módulos de Festo, su simbología y su modo de conectarlo, muchas de ellas son parecidas a la simbología que se usa en la electrónica, pero de igual forma es muy diferente y que se usa voltajes de 0V a 24V.

Los componentes electroneumáticos y su conocimiento al usarlos en algún sistema, ya que se debe de seleccionar de forma adecuada las válvulas, además de tener en cuenta su accionamiento. Al manipular aire comprimido hay que tener el cuidado de usarlo correctamente o podrías sufrir algún accidente.

Al inicio con la ayuda de mi director de tesis, logre comprender el funcionamiento internamente de los componentes electroneumáticos. La forma de conexión y la simbología de cada componente que se utilizó en este trabajo.

La importancia de este tipo de trabajo a nivel educativo es que adquieres los conocimientos básicos del PLC y la electroneumáticas, aprendes la programación e instalación de estos equipos, y su forma correcta de usarlos.

A nivel industrial llegas con los conocimientos básicos y de igual forma ya puedes manipular estos dispositivos.

## Abreviaturas

AM	Módulo analógico
B1	Número de bloque
B1	BN Block Number (número de bloque)
C	en la denominación de LOGO: reloj integrado
CM	Módulo de comunicación
Cnt	Count = Entrada de contaje
Co	Connector = Borne
Dir	Direction = Dirección (p.ej. dirección de contaje)
DM	Módulo digital
En	Enable = Conectar (por ejemplo, en secuenciador)
Fre	Entrada para señales de frecuencia a evaluar
GF	Funciones básicas
Inv	Entrada de inversión de la señal de salida
No	Leva (parámetro del temporizador)
o	en la denominación de LOGO!:sin pantalla
Par	Parámetro
R	Reset = Reinicio
R	en la denominación de LOGO: Salidas a relé
Ral	Reset all = Entrada de reinicio para todos los valores internos
S	Set = Activar (por ejemplo, en relé autoenclavador)
SF	Funciones especiales
T	Time = Tiempo (parámetro)
TE	Unidad de división Trg Trigger (parámetro)

## Bibliografía

Ayuda en pantalla de LOGO!Soft. (11 de 2017). Obtenido de [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att\\_924633/v1/Help\\_es-ES\\_es-ES.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/807/100782807/att_924633/v1/Help_es-ES_es-ES.pdf)

Bereich Automation and Drives. (2003). *LOGO!* Siemens AG 2001 - 2003. Obtenido de [https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att\\_82567/v1/Logo\\_s.pdf](https://cache.industry.siemens.com/dl/files/461/16527461/att_82567/v1/Logo_s.pdf)

FluidSIM. (s.f.). Obtenido de [https://www.festo-didactic.com/ov3/media/customers/1100/fluidsim5\\_es.pdf](https://www.festo-didactic.com/ov3/media/customers/1100/fluidsim5_es.pdf)

LOGO! Manual A5EE00119094-01. (s.f.). Obtenido de <https://es.rs-online.com/webdocs/00c8/0900766b800c80fa.pdf>

Nieto Vilardell, E. (2015). *Fuentes de alimentación conmutadas en la practica.*

*Símbolos Eléctricos & Electrónicos.* (2020). Obtenido de <https://www.simbologia-electronica.com/simbolos-electricos-electronicos/simbolos-electricos.htm>