

# “Diseño y construcción de un módulo multifuncional electroneumático controlado por un PLC”

Alex Darío Guijarro Viteri

# Introducción

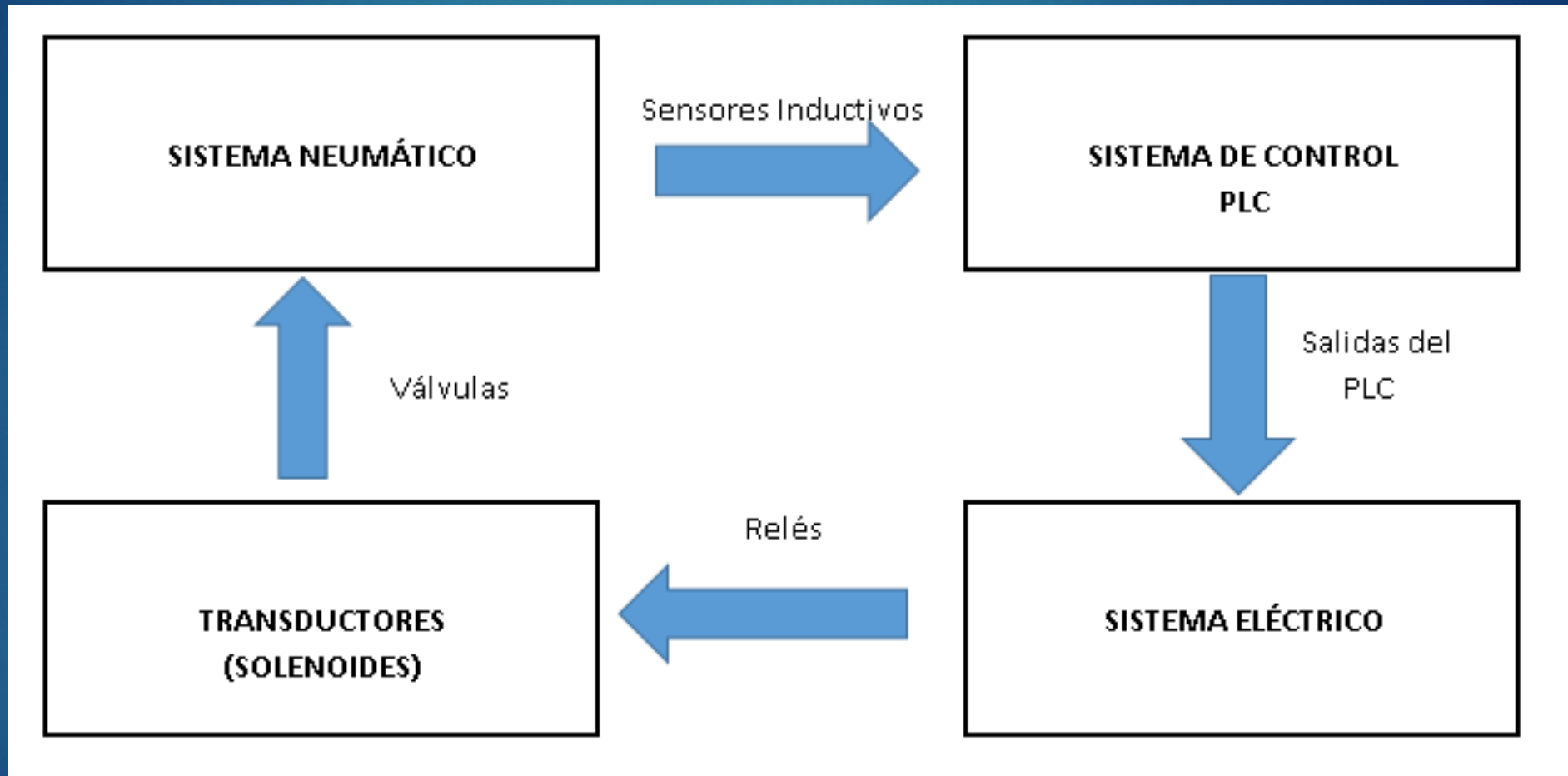
- ▶ Diseño y construcción de un módulo multifuncional electroneumático controlado por un PLC.
- ▶ La electro-neumática es una disciplina de uso extendido.
- ▶ Afianzar los conocimientos.
- ▶ Se divide en tres partes principales.



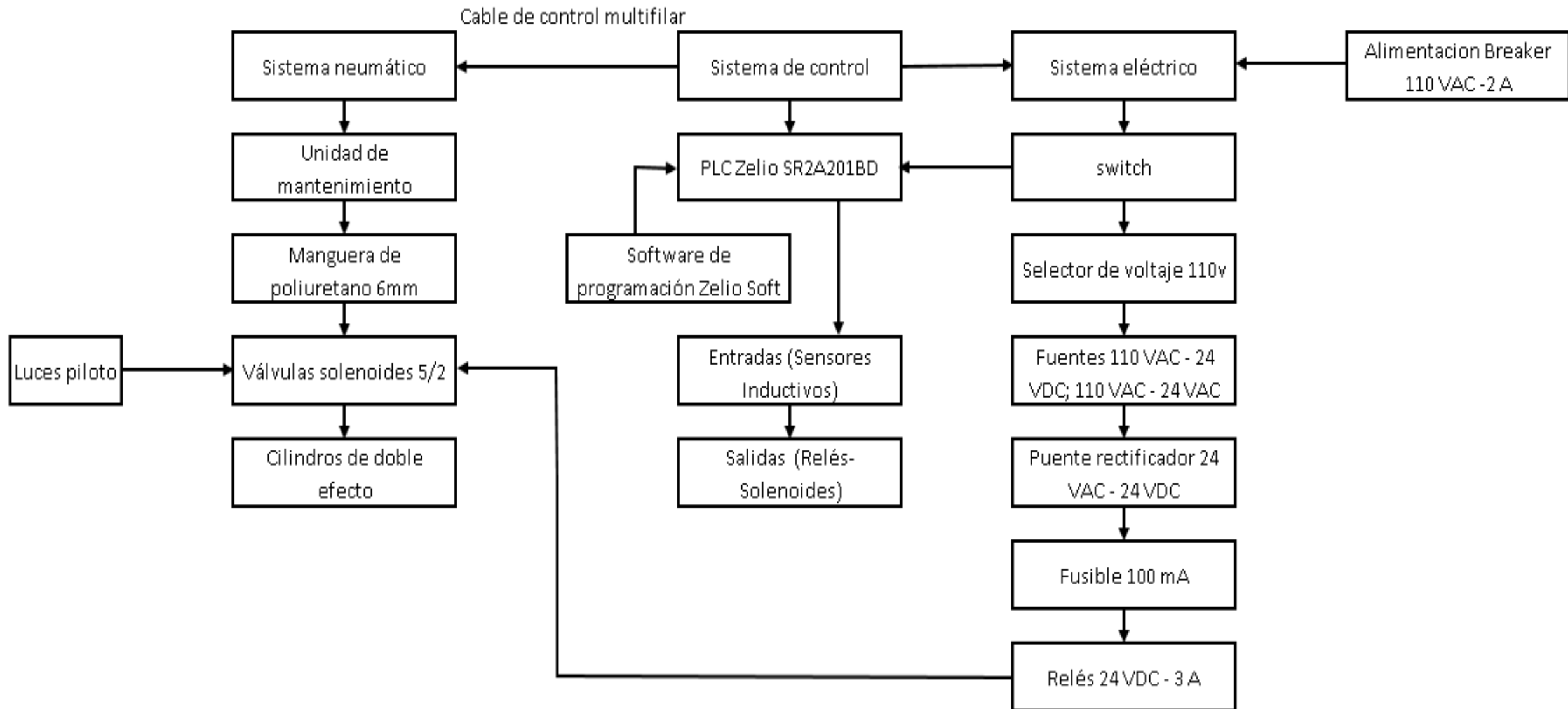
# Objetivos.

- ▶ Facilitar el aprendizaje de conceptos.
- ▶ Implementar dos prácticas de laboratorio que pueden ser realizadas.
- ▶ Implementar practicas diseñadas por los docentes y los estudiantes.
- ▶ Simular procesos industriales.

# Esquema General



# Método



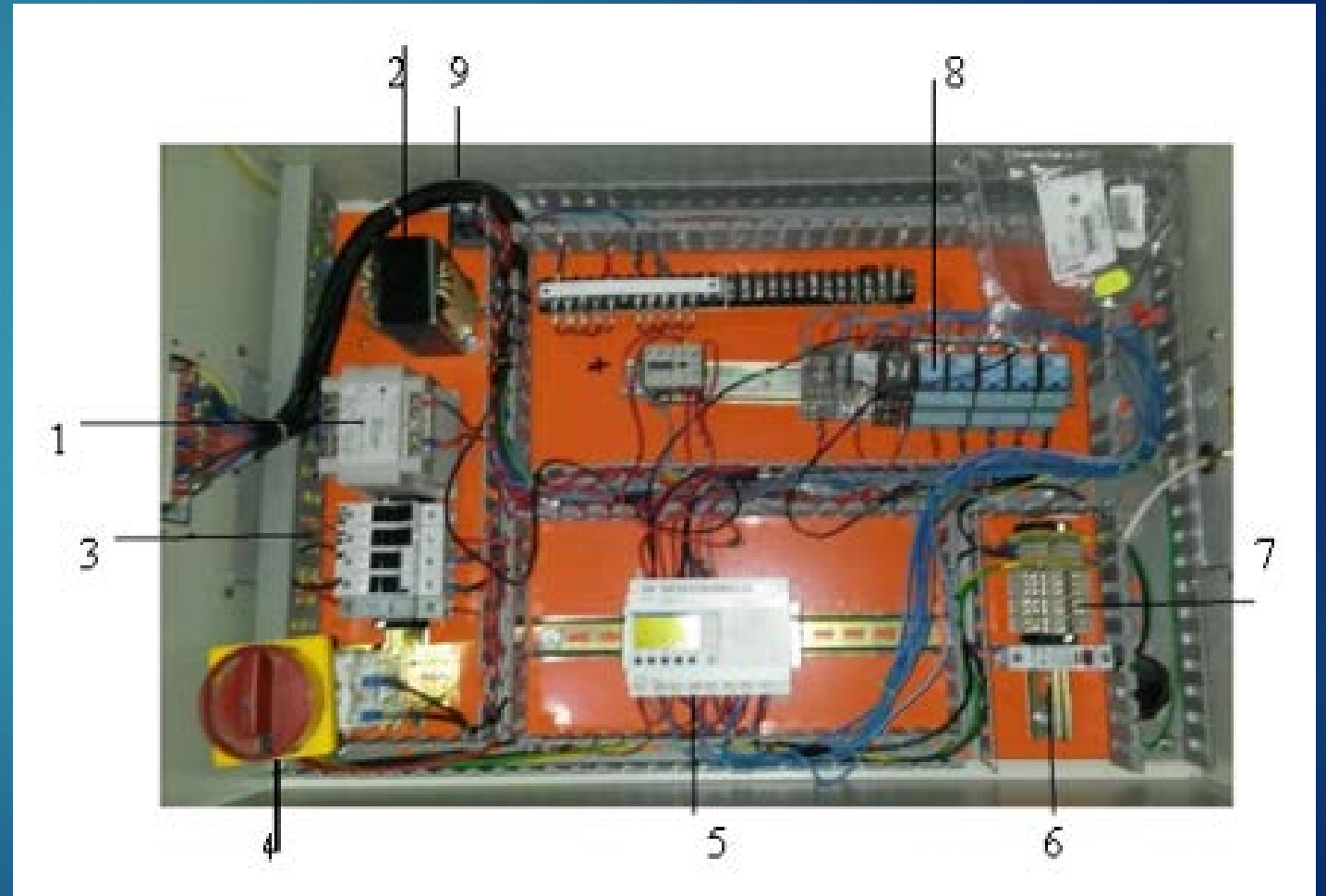
# Sistema Neumático

- ▶ Unidad de Mantenimiento
- ▶ Acóples rápidos y racores
- ▶ Válvulas Solenoides 5/2
- ▶ Manguera de Poliuretano 6mm
- ▶ Cilindros de doble efecto



# Sistema Eléctrico

1. Fuente Omron 110 VAC – 24 VDC, 2.1 A.
2. Fuente 110 V AC – 24 VAC.
3. Portafusible – fusible 100 mA.
4. Selector de voltaje 110 VAC.
5. PLC Zelio SR2A101BD.
6. Breaker 2 A – 110 VAC.
7. Borneras.
8. Relés térmicos 24 VDC – 10 A.
9. Puente rectificador 24 VDC – 10 A.



# Sistema Eléctrico.

Elementos eléctricos	Características	Requerimiento	Cargas
PLC Zelio SR2A101BD	12 Entradas - 8 Salidas	8 entradas - 8 salidas	0,1 A
Fuente Omron	110 VAC - 24 VDC ; 2.1 A	24 VDC - 0,1 A	0,1 A
Relés Térmicos	24 VDC - 3 A ; 110 VAC - 10 A	24 VDC - 0,1 A	$0,1 \text{ A} * 8 = 0,8 \text{ A}$
Puente rectificador	24 VDC - 10 A	24 VDC - 0,1 A	0,1 A
Borneras	—	—	—
Fusible	100 mA	$I_{\text{máx PLC}} = 0,1 \text{ A}$	0,1 A
Selector de Voltaje	110 V	Switch del tablero de control	—
Electroválvulas SMC	24 VDC - 21 mA - 0,5 w	8 electroválvulas = 0,168 A	$0,021 \text{ A} * 8 = 0,168 \text{ A}$
Luces Piloto	24 VDC - 18 mA	8 Luces Piloto = 0,144 A	$0,018 \text{ A} * 8 = 0,144 \text{ A}$
Calibre del conductor	Número 18 AWG	$I_{\text{máx}} = 1,512 \text{ A} * 1,25 = 1,89 \text{ A}$	Carga Total = 1,512 A
Breaker	2 Amperios	Carga Máxima total = 1,89 A	Carga Máxima total = 1,89 A



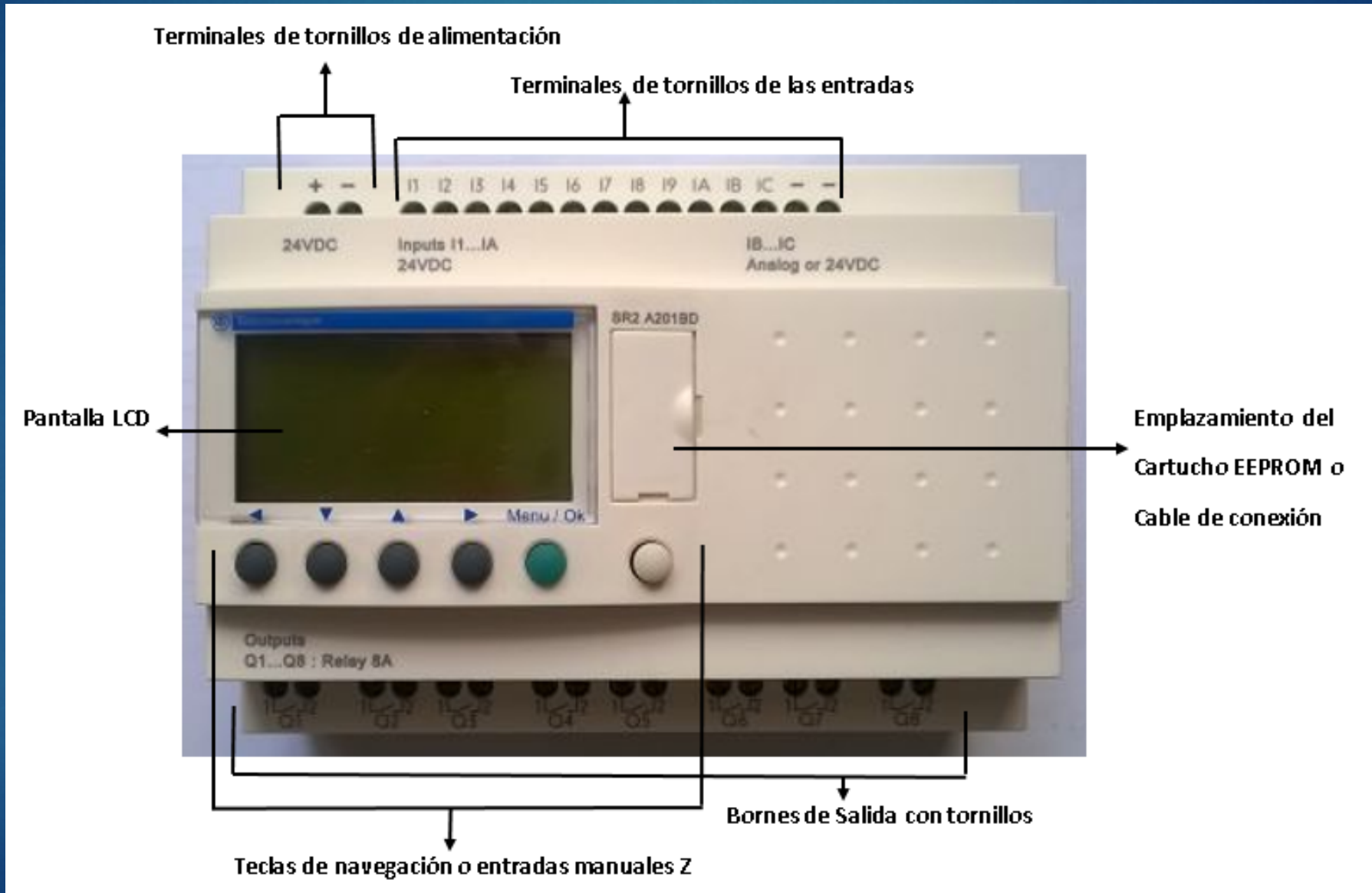
# Sistema de Control

- ▶ Controlador lógico programable
- ▶ Software de Programación (Computador)

# Requerimientos del sistema de control para la selección del PLC

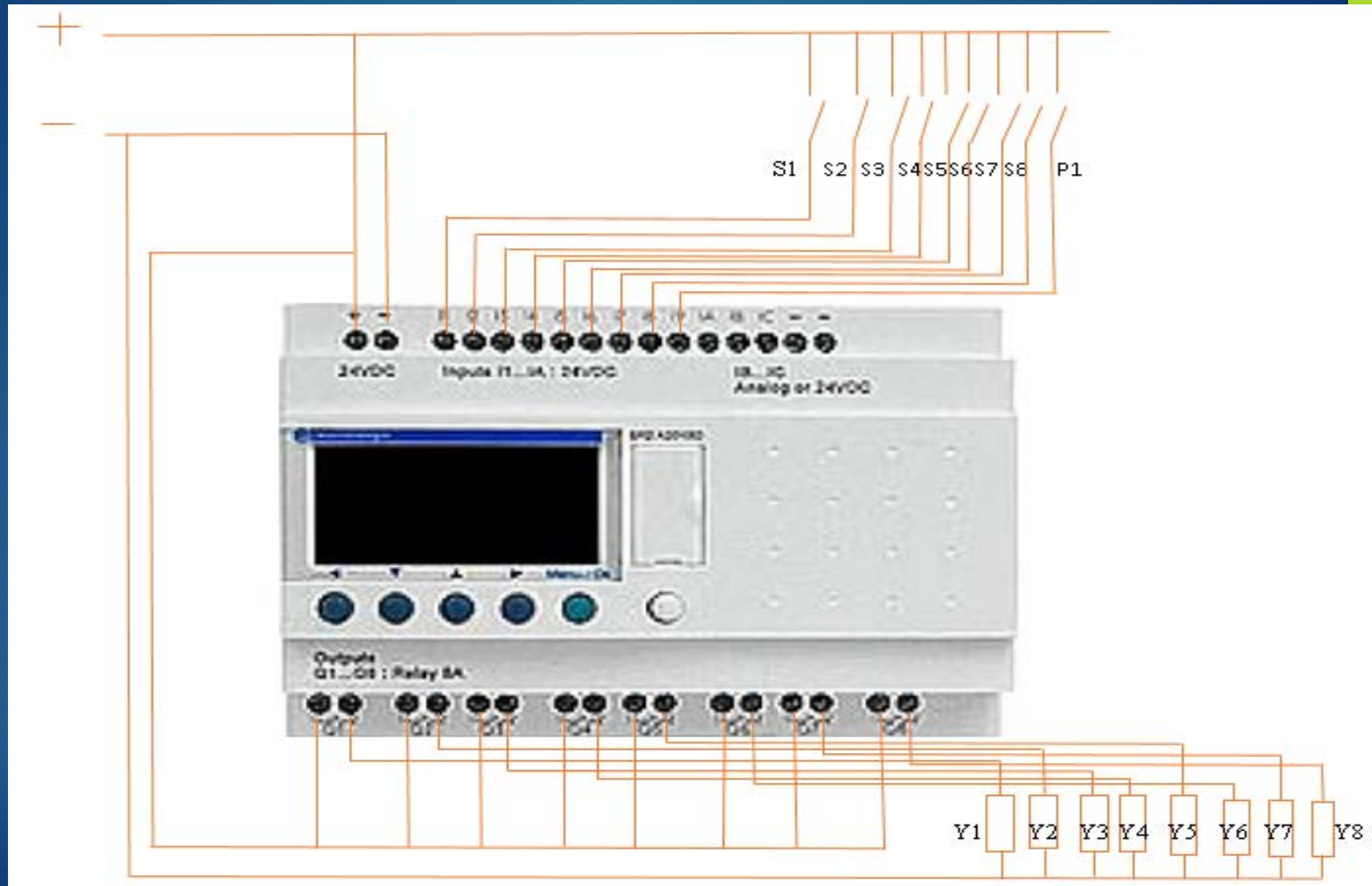
Items	Re que rrimientos	PLC Zelio SR2A101BD
Número de entradas	8	12
Número de salidas	8	8
Voltaje de alimentación	24 VDC	24 VDC
Corriente Nominal	100 mA	100 mA
Corriente de entrada	—	4mA
Corriente de salida	—	1,5 A
Display	Sí	Sí
Minima temperatura de trabajo	18° C	Menos 20° C
Máxima temperatura de trabajo	18° C	Mayor a 55° C
Lenguaje de Programación	Ladder	FBD, Ladder
Interfaz de Programación	Computador	Computador, Panel de Operación
Tipo de montaje	En riel Din	Riel Din

# Controlador Lógico Zelio SR2A201BD





# Conexión en el PLC

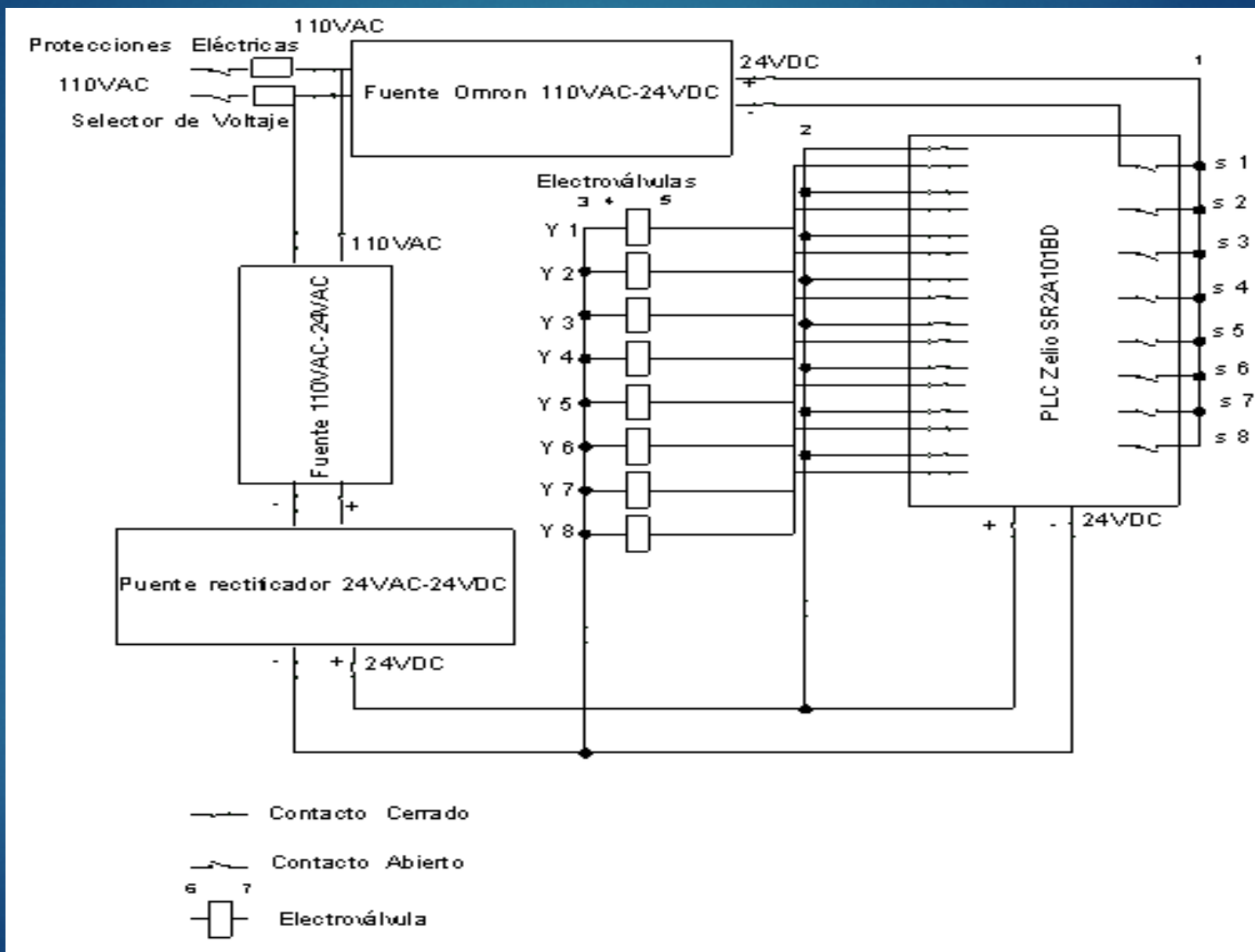


## Controlador Lógico Zello SR2A201BD

## Características técnicas

Voltaje nominal	24 VDC
Corriente nominal	100 mA
Corriente de entrada discreta	4mA
Display	Incluido
Número de entradas discretas	10
Número de entradas análogas	2
Inputs	I1..IA 24 VDC
Analog	IB..IC 24 VDC
Número de salidas	8
Outputs	Q1..Q8
Tipo de salida	Relé 8 A
Tipo de montaje	Carril DIN, panel
Interfaz de Programación	Ordenador, Panel de funcionamiento
Longitud	124,6 mm
Ancho	107,6 mm
Lenguaje de Programación	FBD, Ladder, Eléctrico
Número de líneas en el esquema de control	120 Ladder; $\leq$ 200 FBD
Potencia disipada en vatios	6 W
Tiempo de ciclo	6...90 ms
Tiempo de respuesta	5ms (de estado 1 a estado 0) para salida del relé, 10 ms (de estado 0 a estado 1) para salida del relé
Peso	0,38 kg.

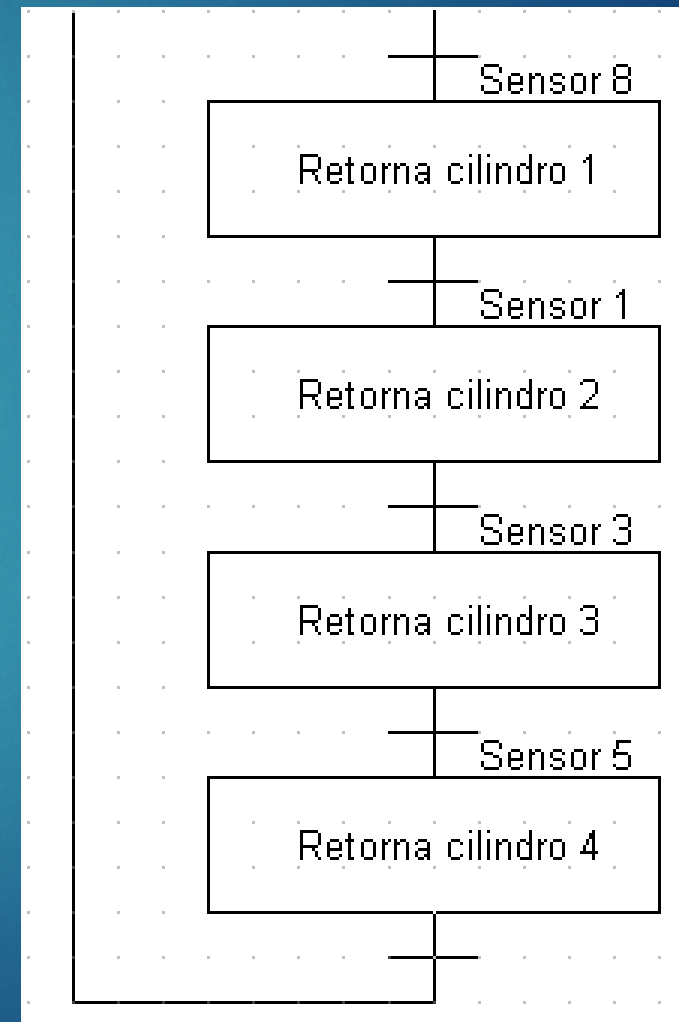
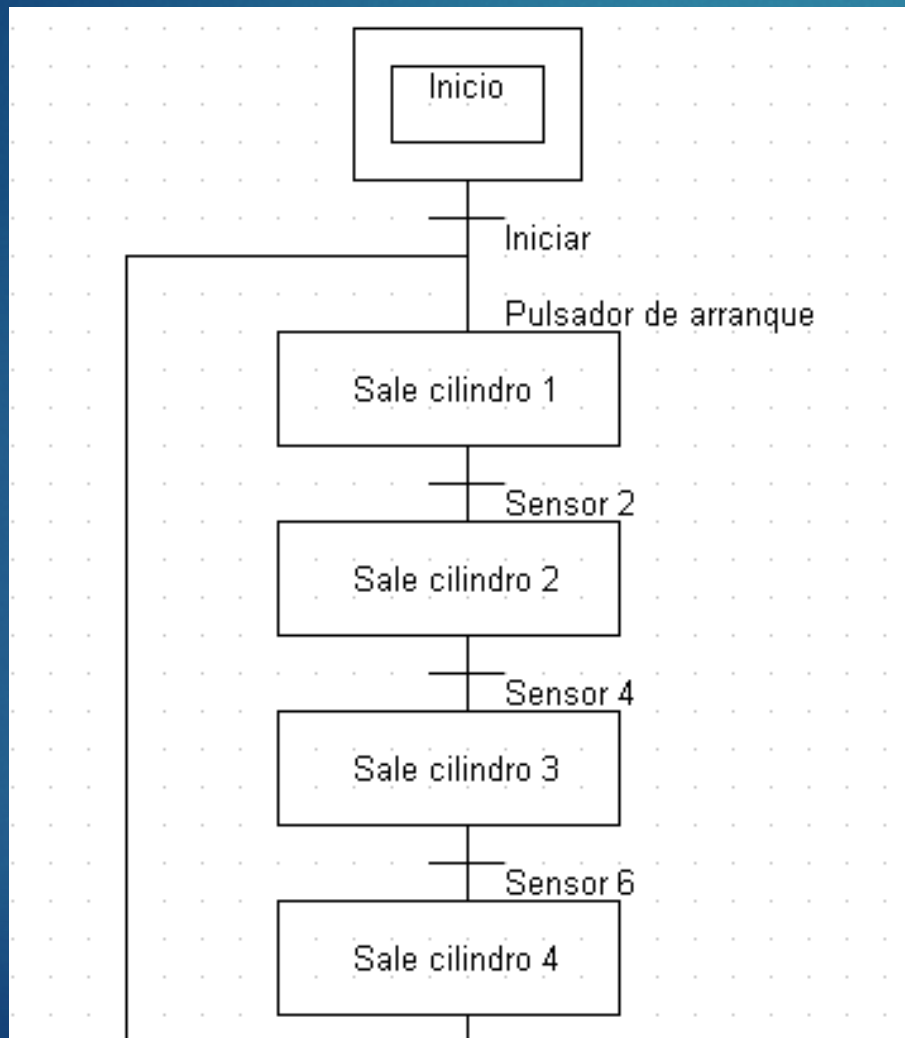
11



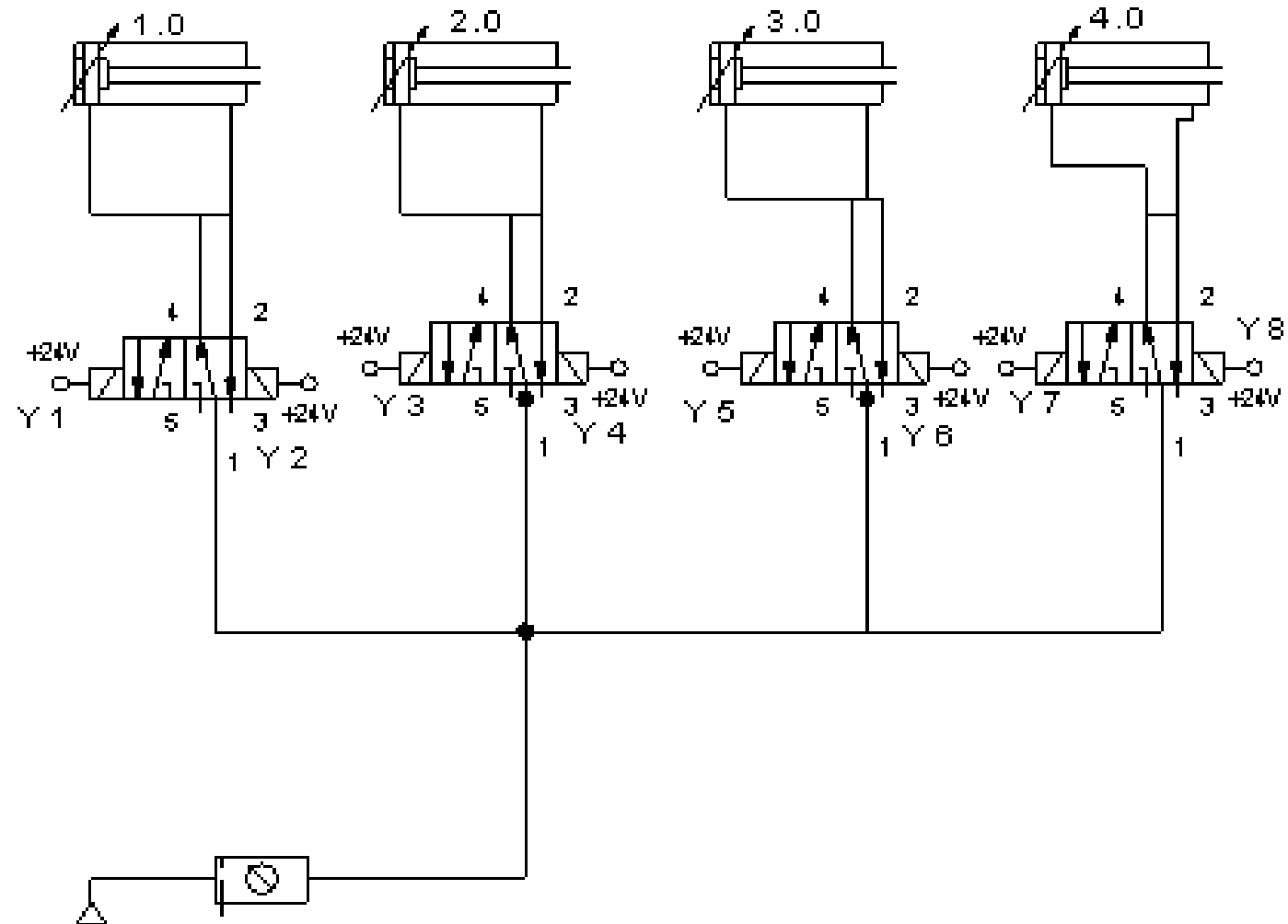


# Experimento 1.

## ► Diagrama de Estado: Circuito en cascada



# Diseño Electroneumático



# Programación en el software

ZelioSoft 2 - [cascadasensores.zm2 - Edición]

Archivo Edición Modo Módulo Zelio2 COM Transferencia Opciones Visualización Libreta de direcciones Ventana ?

100%

**MODULO EDICIÓN**

Introducción Zelio Introducción Ladder Parametrización Introducción de texto

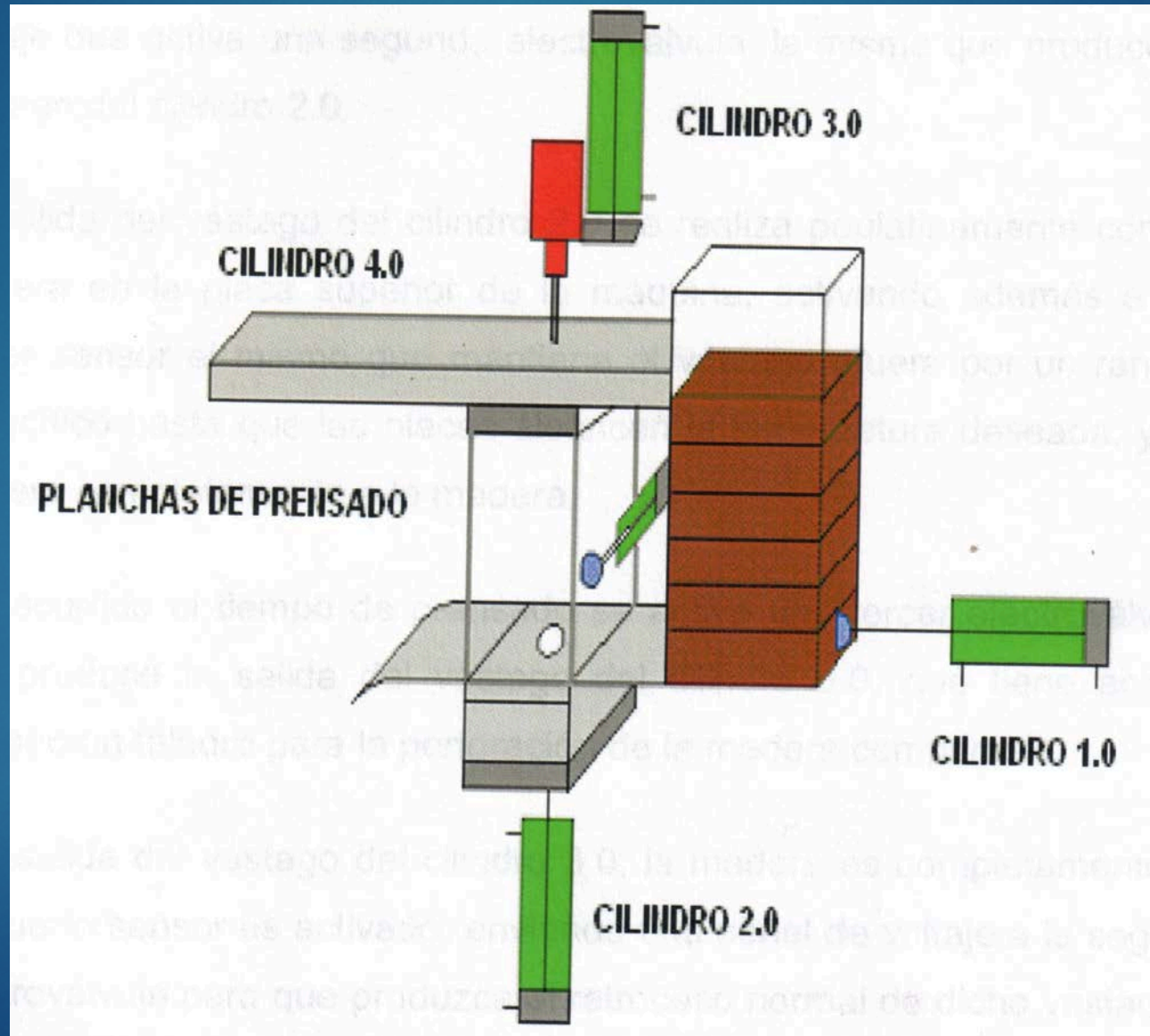
No	Contacto 1	Contacto 2	Contacto 3	Contacto 4	Contacto 5	Bobina	Comentario
001	Z1					[ M1	
002	M1					TT1	
003	M1			m5		[ Q1	
004	I2	T1				[ M2	
005	M2					TT2	
006	M2			m6		[ Q3	
007	I4	T2				[ M3	

24 Línea(s) / 120

SR2A201BD



# Experimento 2

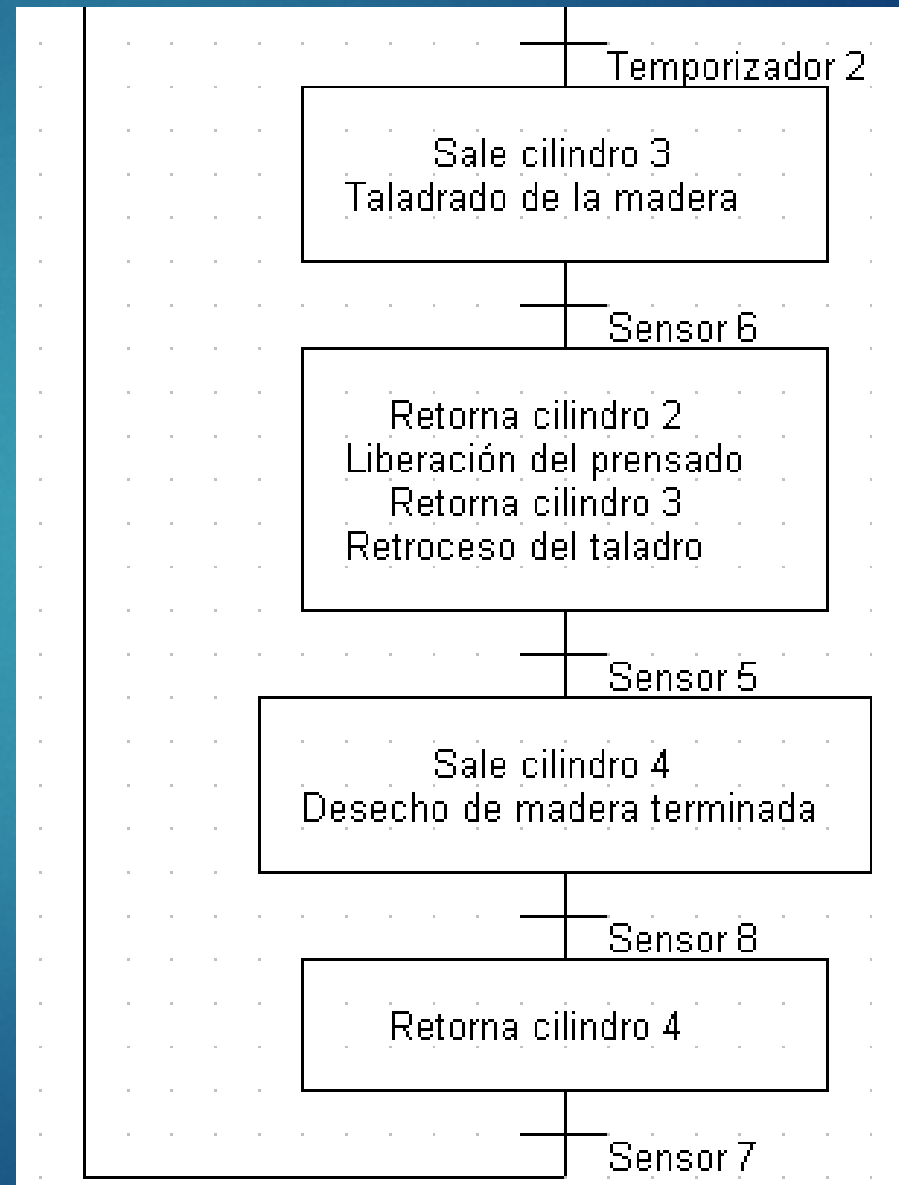
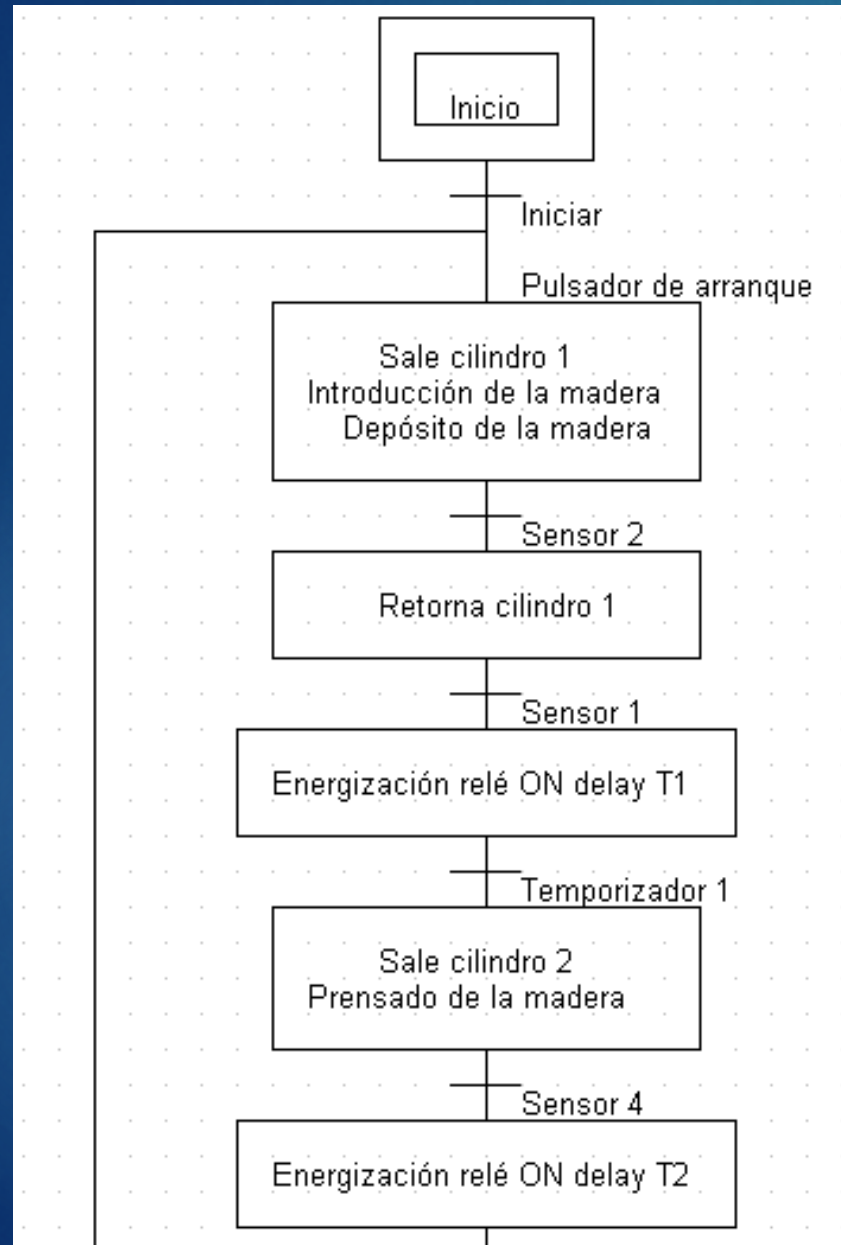


# Registro en orden cronológico

ELEMENTO DE TRABAJO	PROCESO DE TRABAJO
Cilindro 1.0	Introducción de la madera
Cilindro 1.0	Depósito de la madera en prensa
Cilindro 2.0	Tiempo de prensado
Cilindro 3.0	Taladrado de la madera
Cilindro 2.0	Liberación de prensado
Cilindro 3.0	Retroceso del taladro
Cilindro 4.0	Desecho de madera terminada
Cilindro 4.0	Retorno e inicio de ciclo

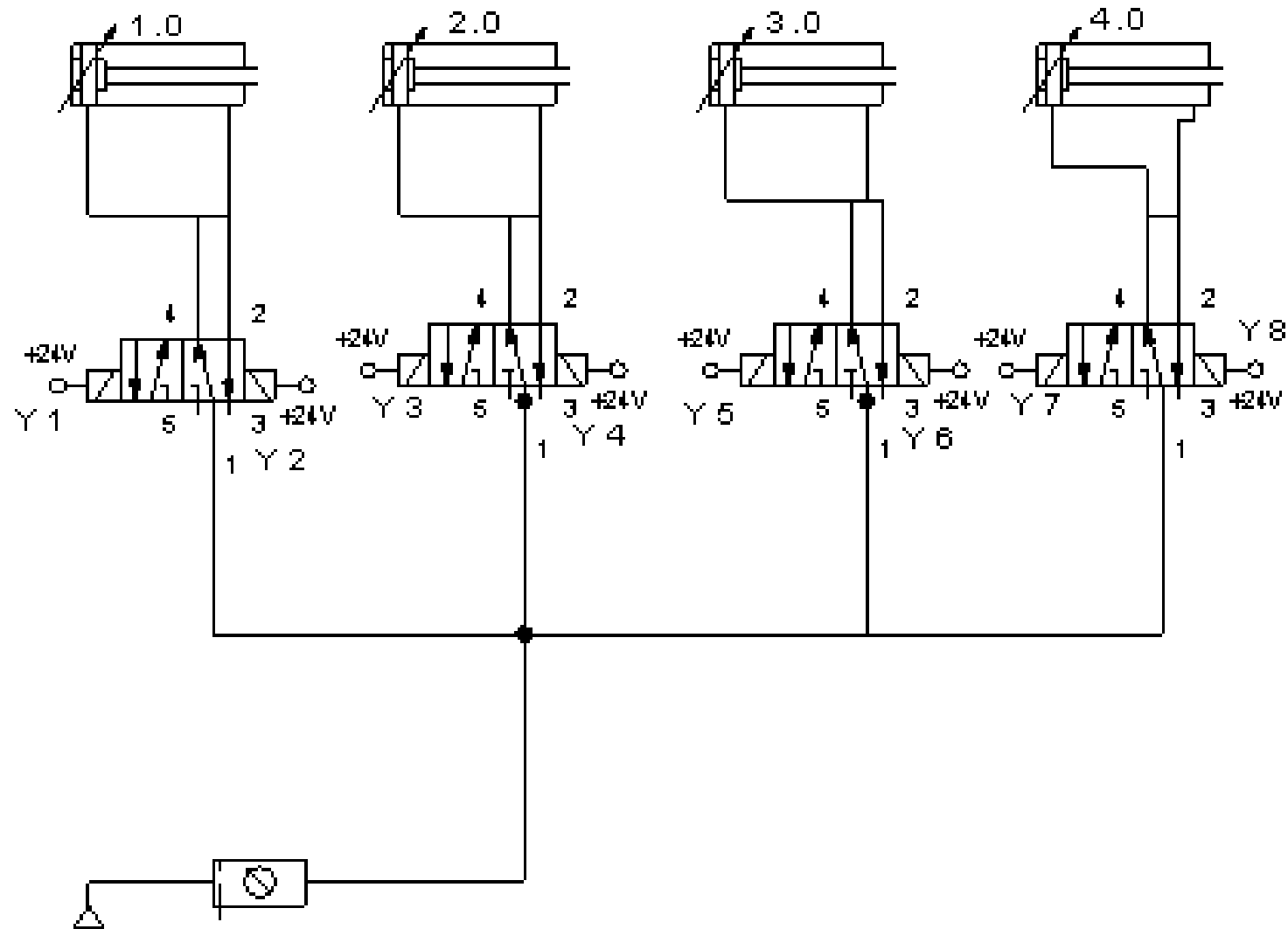
1.0 +	1.0 -	2.0 +	3.0 +	2.0 -	3.0 -	4.0 +	4.0 -	1.0 +
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

# Diagrama de Estado





100



# Programación en software

ZelioSoft 2 - [Wemhoner.zm2 - Edición]

Archivo Edición Modo Módulo Zelio2 COM Transferencia Opciones Visualización Libreta de direcciones Ventana ?

100%

MODO EDICIÓN

Introducción Zelio Introducción Ladder Parametrización Introducción de texto

No	Contacto 1	Contacto 2	Contacto 3	Contacto 4	Contacto 5	Bobina	Comentario
001	Z1					[ M1	
002	M1					TT1	
003	M1			m2		[ Q1	
004	I2	T1				[ M2	
005	M2					TT2	
006	M2					[ Q2	
007	Q2	T2	I1			[ M3	

22 Línea(s) / 120

SR2A201BD

# Resultados.

## ► Experimento 1

Lista de chequeo del Sistema Electro- Neumático					
Elemento	Ubicación	Estado	Acción	Aprobado	No Aprobado
Cilindro doble efecto 1	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificar fugas del cilindro	x	
Cilindro doble efecto 2	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificar fugas del cilindro	x	
Cilindro doble efecto 3	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificar fugas del cilindro	x	
Cilindro doble efecto 4	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificar fugas del cilindro	x	
Casette de Electroválvulas 5/2	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificar activación de solenoide	x	
Electroválvulas 5/2	Tablero Electroneumático	Energizado	Verificar activación de solenoide	x	
Racores	Electroválvulas	Presurizado	Verificación de fugas	x	
Unidad de mantenimiento	Tablero Electroneumático	Presurizado	Verificación de fugas	x	
Sensores Inductivos	Tablero Electroneumático	Energizado	Verificación de activación	x	
Racores	Electroneumática	Presurizado	Verificación de fugas	x	

# Resultados.

## ► Experimento 2

Característica	Peso Relativo	Máquina WEMHONER neumática		Módulo Electroneumático	
Seguridad	20	7	140	10	200
Menor Operación	10	6	60	8	80
Rápidez	30	7	210	9	270
Espacio	30	6	180	9	270
Fácil manejo	10	5	50	8	80
TOTAL	100		640		900



# Conclusiones

- ▶ Se efectuó un análisis y se comprobó que la electroneumatica presenta múltiples ventajas respecto a la neumática .
- ▶ Se puede controlar un proceso neumático con pocos dispositivos y de una manera óptima.
- ▶ Es necesario de herramientas que permitan mejorar la productividad y la eficiencia de los procesos.
- ▶ LADDER ofrece una amplia gama de funciones para el control del autómeta.

# Recomendaciones

- ▶ Es necesario utilizar técnicas que permitan comprobar la lógica de funcionamiento.
- ▶ Asegurar el funcionamiento del sistema neumático a través del menor consumo de aire comprimido, no exceder 145 psi, calibrar la unidad de mantenimiento a 60 psi.
- ▶ Lubricación.
- ▶ Implementar válvulas de servo – control.
- ▶ Implementar otro tipo de actuadores neumáticos además de los cilindros neumáticos.
- ▶ Incluir otro tipo de sensores.