

L^AT_EX- Practica 13:

Control de dos bandas transportadoras para línea de empaque

MIGUEL ÁNGEL MENDOZA HERNÁNDEZ

registro: 20110144

Grupo: 5F

Hidráulica, Neumática y Sensores

13 de marzo de 2023

1. Objetivo de la práctica

Realizar la programación de un conjunto de dos bandas transportadoras para el transporte de productos a un punto final de empaque, útil para un manejo más eficiente de energía y su conteo con el uso de 4 sensores. Esto es, 2 sensores de inicio y final para cada banda transportadora.

2. Desarrollo Teórico

Comenzamos a resolver el problema analizando cada uno de los posibles estados en los que pueden encontrarse nuestras entradas y salidas. La siguiente tabla muestra una descripción acerca de esto.

Entradas	Salidas
Arranque: Inicia el programa.	M1: Motor para la primer banda transportadora.
Paro: Detiene el programa.	M2: Motor para la segunda banda transportadora.
S0: Detección del producto en el inicio de la primer banda transportadora.	
S1: Detección del producto en el final de la primer banda transportadora.	
S2: Detección del producto en el inicio de la segunda banda transportadora.	
S3: Detección del producto en el final de la segunda banda transportadora.	

3. Solución 1

3.1. Desarrollo Teórico

Para resolver este problema debemos de coordinar dos salidas del plc las cuales se tratan de dos motores para cada una de las bandas transportadoras. Por lo tanto, debemos de obtener dos ecuaciones lógicas para la programación en escalera de la solución. Empezamos a resolver el problema tomando en cuenta qué variables de entrada se supone deben de activar y desactivar cada una de las salidas. Esto, para poder reducir la cantidad de entrada de cada tabla de verdad y así resolver cada una sin un esfuerzo innecesario.

Estados	S0	S2	M1
1	0	0	estado anterior
2	1	0	1
3	0	0	Estado anterior
4	0	1	0

$$M1 = \bar{S}_2(S_0 + M1) \quad (1)$$

Estados	S1	S3	M2
1	0	0	estado anterior
2	1	0	1
3	0	0	estado anterior
4	0	1	0

$$M2 = \bar{S}_3(S_1 + M2) \quad (2)$$

3.2. Simulación del circuito neumático

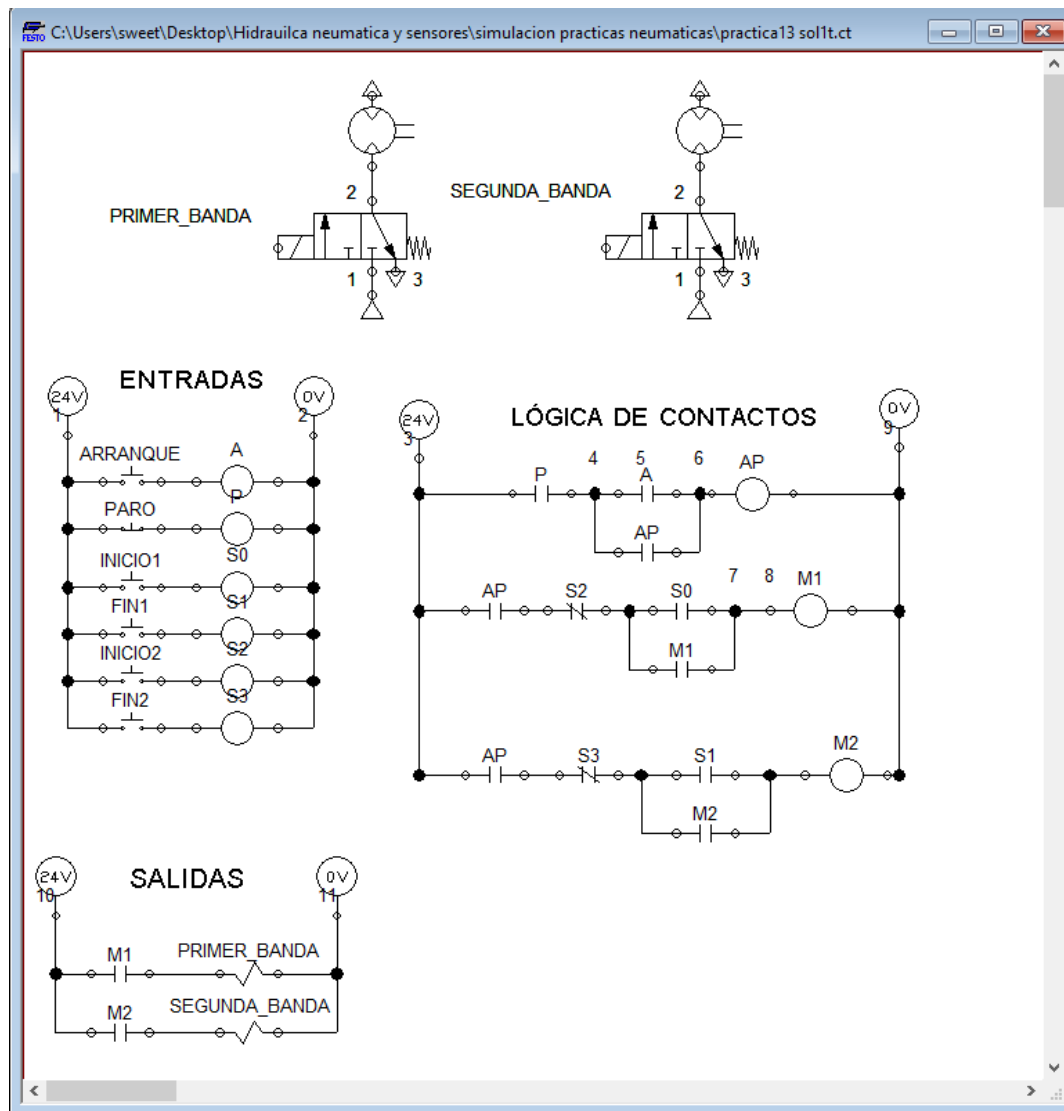


Figura 1: Diagrama neumático de solución 1

3.3. Programa

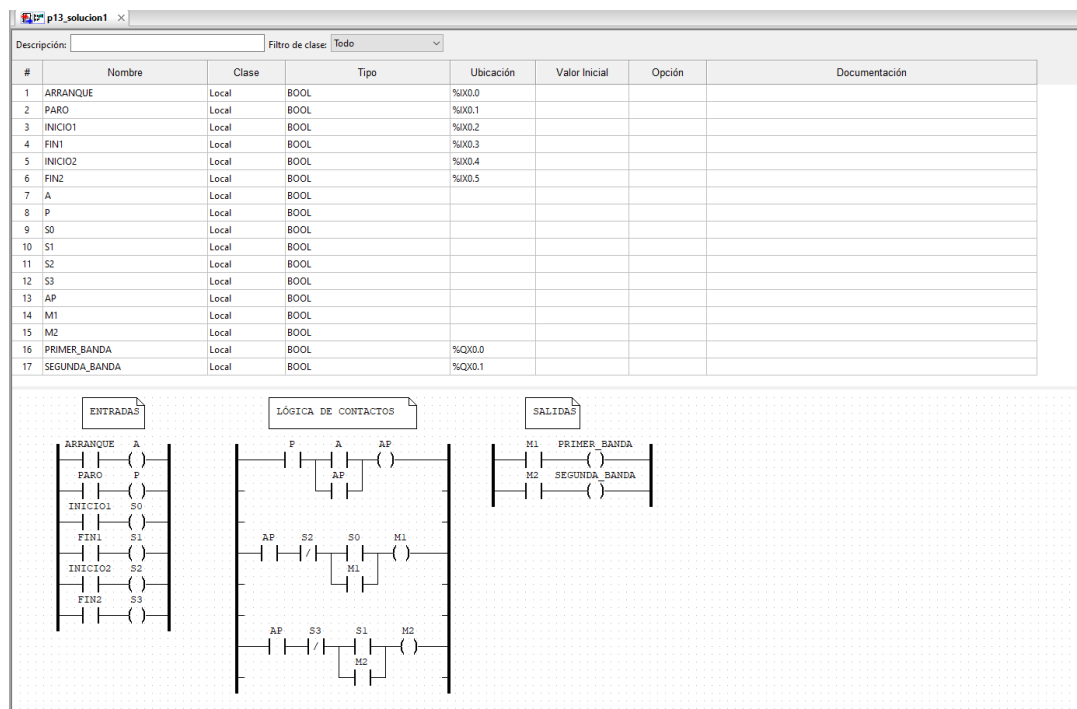


Figura 2: programa escalera de la solución 1

4. Solución 2

4.1. Desarrollo Teórico

Ahora tomaremos en cuenta todas las entradas para cada salida, independientemente de que esta active directamente o no a dicha salida:

Estados	S0	S1	S2	S3	M1	M2
1	0	0	0	0	Estado anterior	Estado anterior
2	1	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	Estado anterior	Estado anterior
4	0	1	0	0	1	1
5	0	0	0	0	Estado anterior	Estado anterior
6	0	0	1	0	0	1
7	0	0	0	0	Estado anterior	Estado anterior
8	0	0	0	1	0	0

Esto nos resulta en dos ecuaciones para ambas salidas:

$$M1 = \bar{S}_2 \bar{S}_3 (S_0 \bar{S}_1 + \bar{S}_0 (M1 + S_1)) \quad (3)$$

$$M2 = \bar{S}_0 \bar{S}_3 (S_1 \bar{S}_2 + \bar{S}_1 (M2 + S_2)) \quad (4)$$

4.2. Simulación del circuito neumático

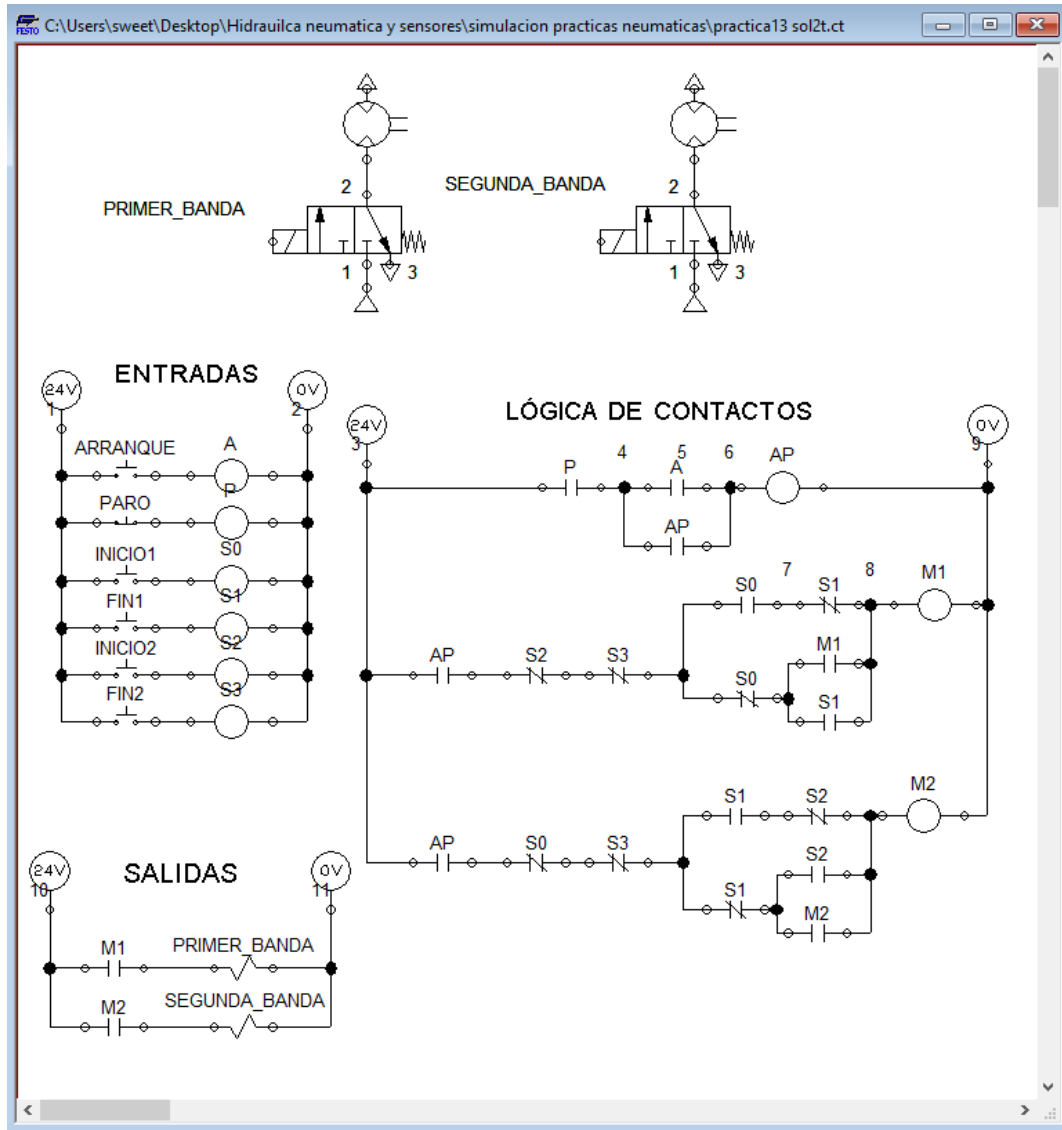


Figura 3: Diagrama neumático de solución 2

4.3. Programa

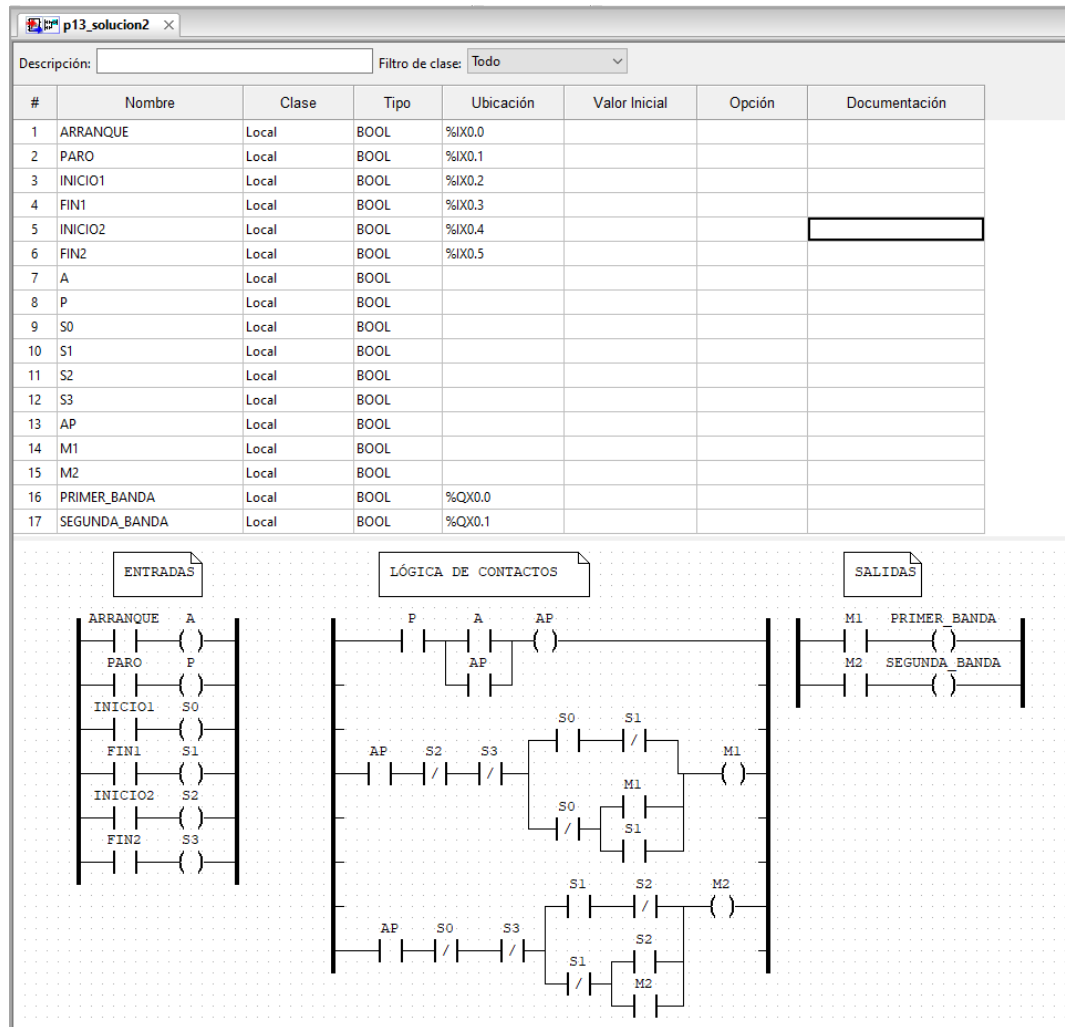


Figura 4: programa escalera de la solución 2

5. Solución 3

5.1. Desarrollo Teórico

Al tratarse de un proceso secuencial, usar GRAFCET parece ser una buena y sencilla opción para la solución del problema por lo que podemos directamente ingresar un diagrama de cada etapa.

5.2. Simulación del circuito neumático

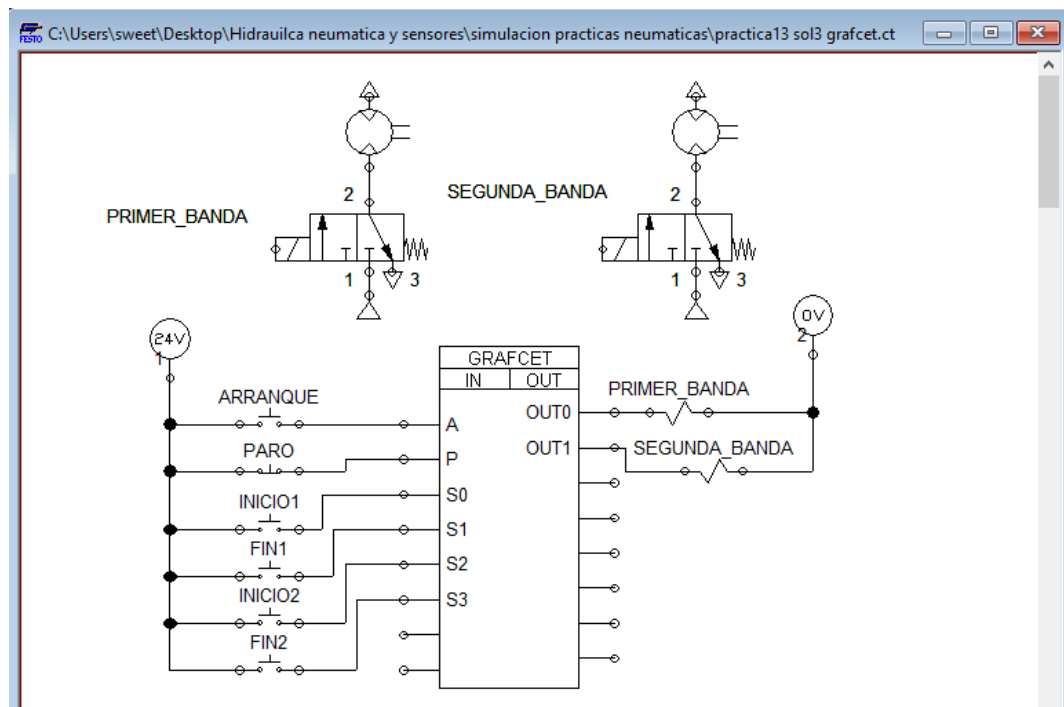


Figura 5: Diagrama neumático de solución 3

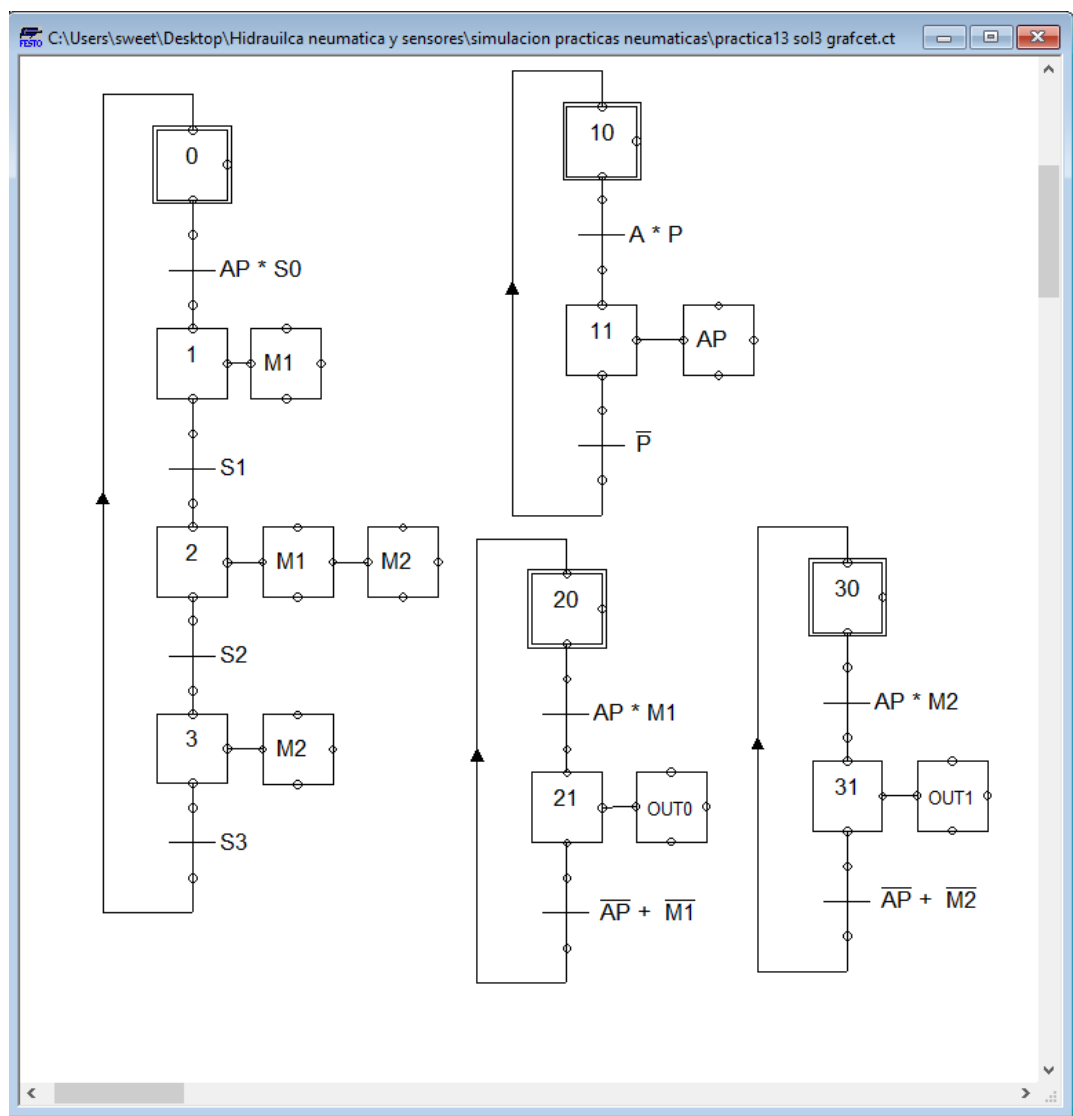


Figura 6: Diagrama neumático de solución 3

5.3. Programa

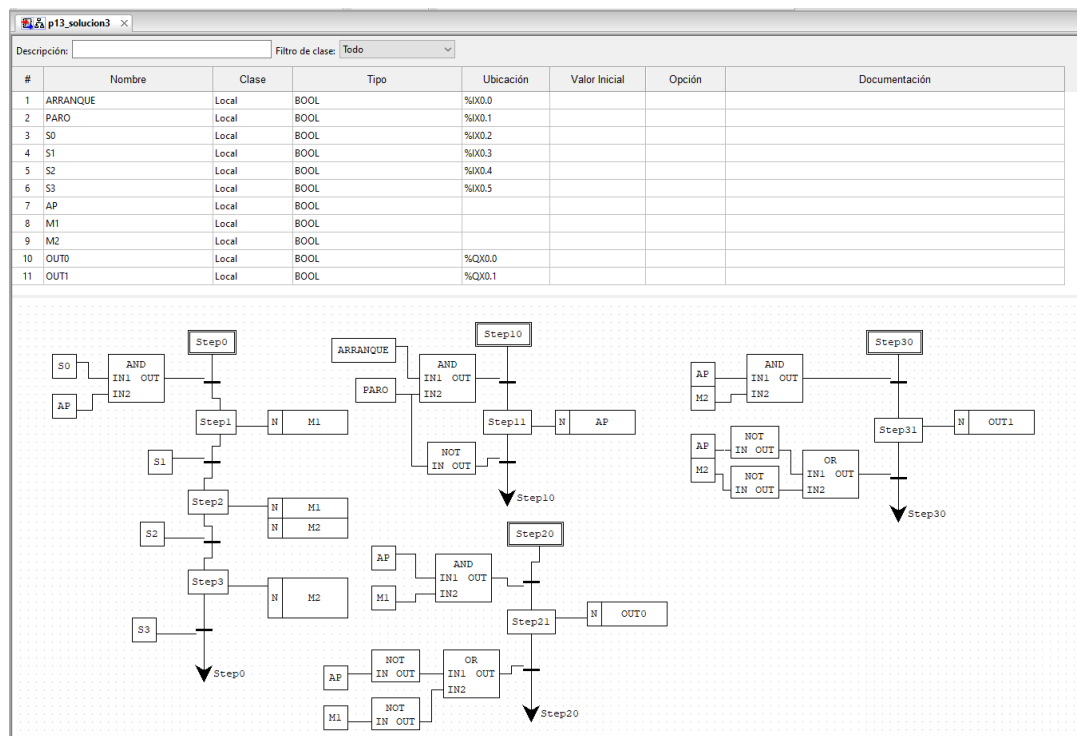


Figura 7: programa GRAFCET de la solución 3

6. Solución 4

6.1. Desarrollo Teórico

Vamos ahora a volver a usar escalera y tomaremos en cuenta las variables que activan y desactivan cada salida para ser más eficientes. Además, como complemento trataremos de implementar un sistema de pausa para el programa al accionar el interruptor de paro. Para esto, tomaremos en cuenta que cuando la variable AP tenga un valor lógico de cero lógico el sistema tiene que detenerse y además deben de desactivarse las salidas. Para esto usaremos las siguientes tablas de verdad:

Estados	AP	S0	S2	M1
1	1	0	0	Estado anterior
2	1	1	0	1
3	1	0	0	Estado anterior
4	1	0	1	0
5	0	0	0	Estado anterior
6	0	1	0	Estado anterior
7	0	0	0	Estado anterior
8	0	0	1	Estado anterior

Lo que nos genera la ecuación:

$$M1 = AP\bar{S}_2(M1 + S_0) + M1\bar{A}P(\bar{S}_0 + \bar{S}_2) \quad (5)$$

Estados	AP	S0	S2	M1
1	1	0	0	Estado anterior
2	1	1	0	1
3	1	0	0	Estado anterior
4	1	0	1	0
5	0	0	0	Estado anterior
6	0	1	0	Estado anterior
7	0	0	0	Estado anterior
8	0	0	1	Estado anterior

Por tanto:

$$M2 = AP\bar{S}_3(M2 + S_1) + M2\bar{A}P(\bar{S}_3 + \bar{S}_1) \quad (6)$$

6.2. Simulación del circuito neumático

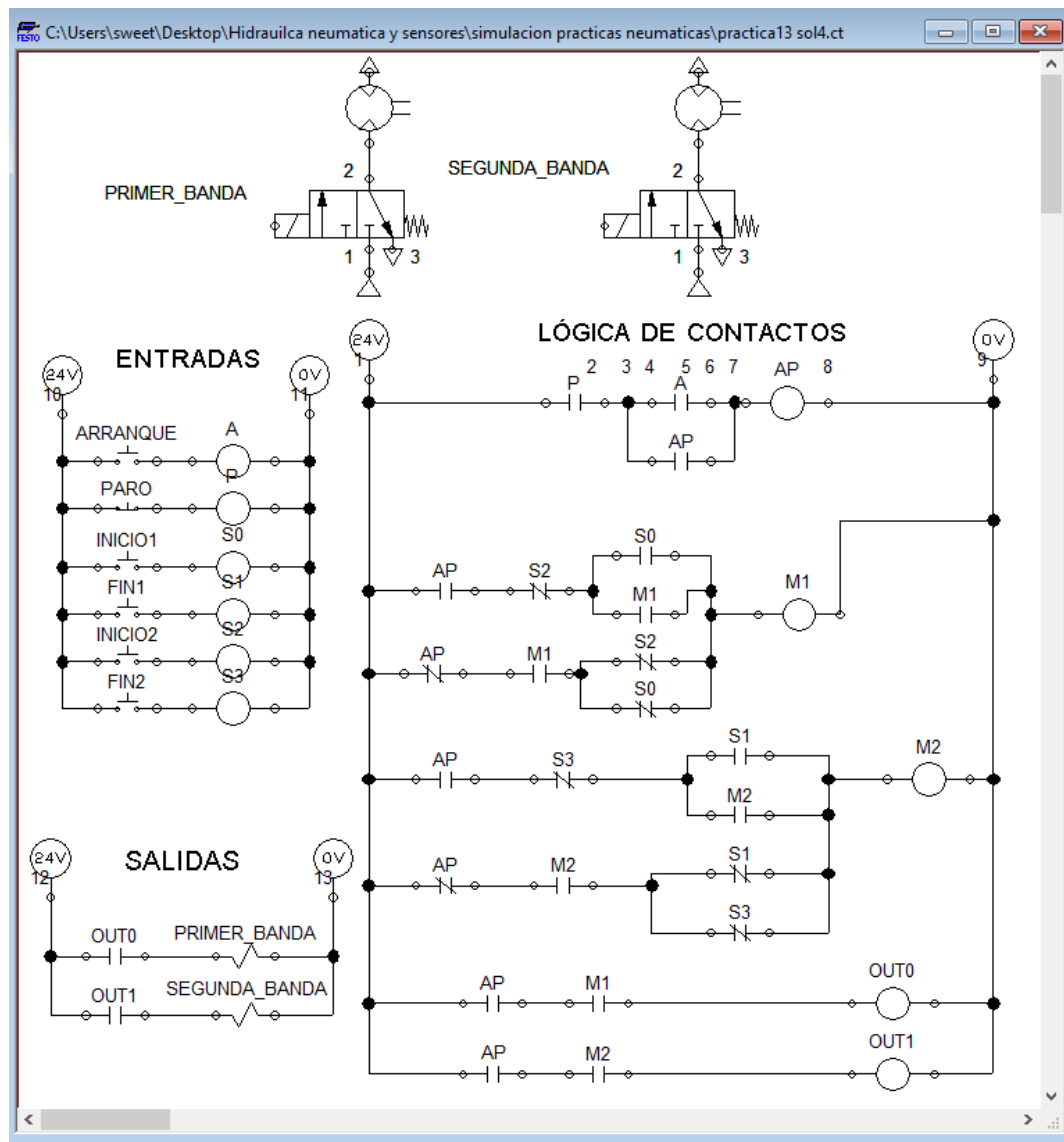


Figura 8: Diagrama neumático de solución 4

6.3. Programa

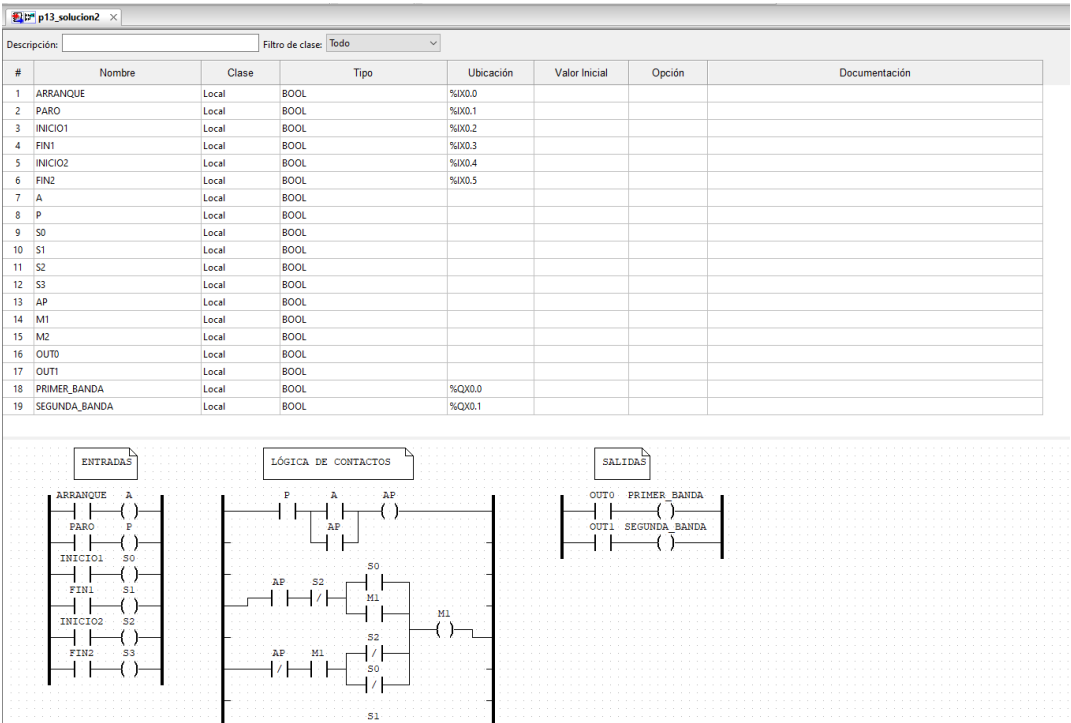


Figura 9: programa escalera de la solución 4

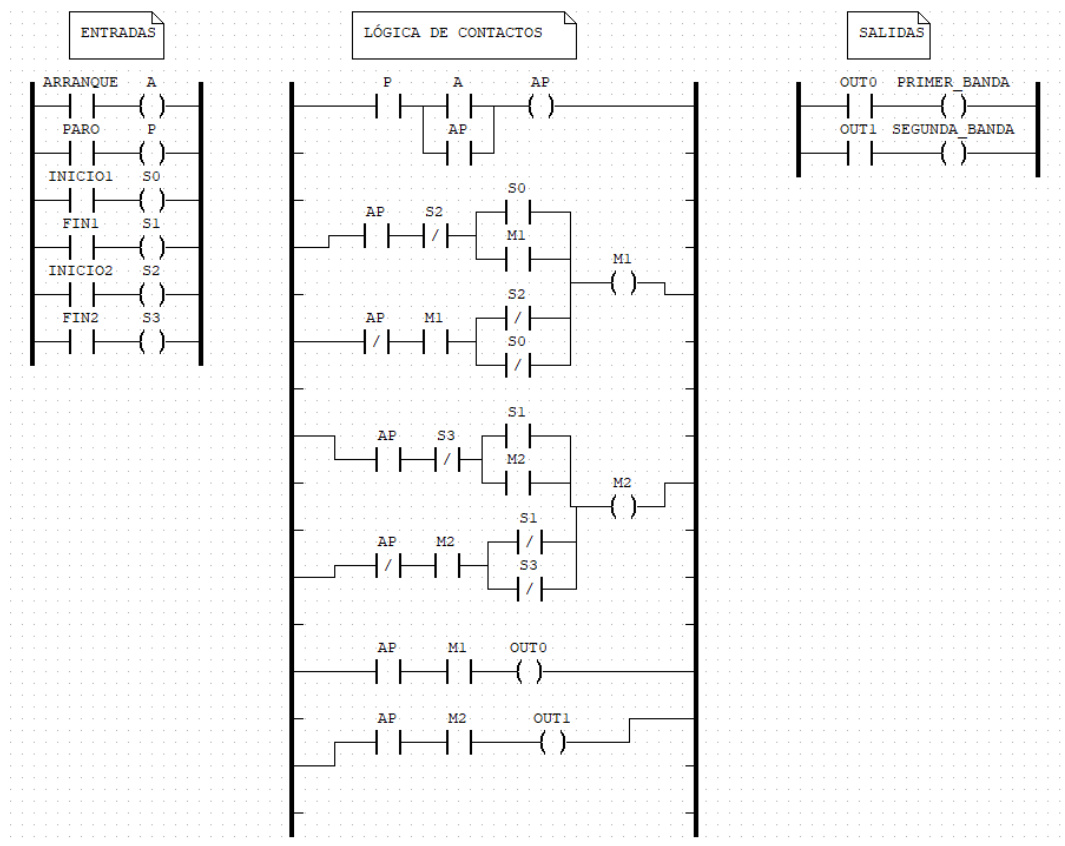


Figura 10: programa escalera de la solución 4

7. Circuito físico

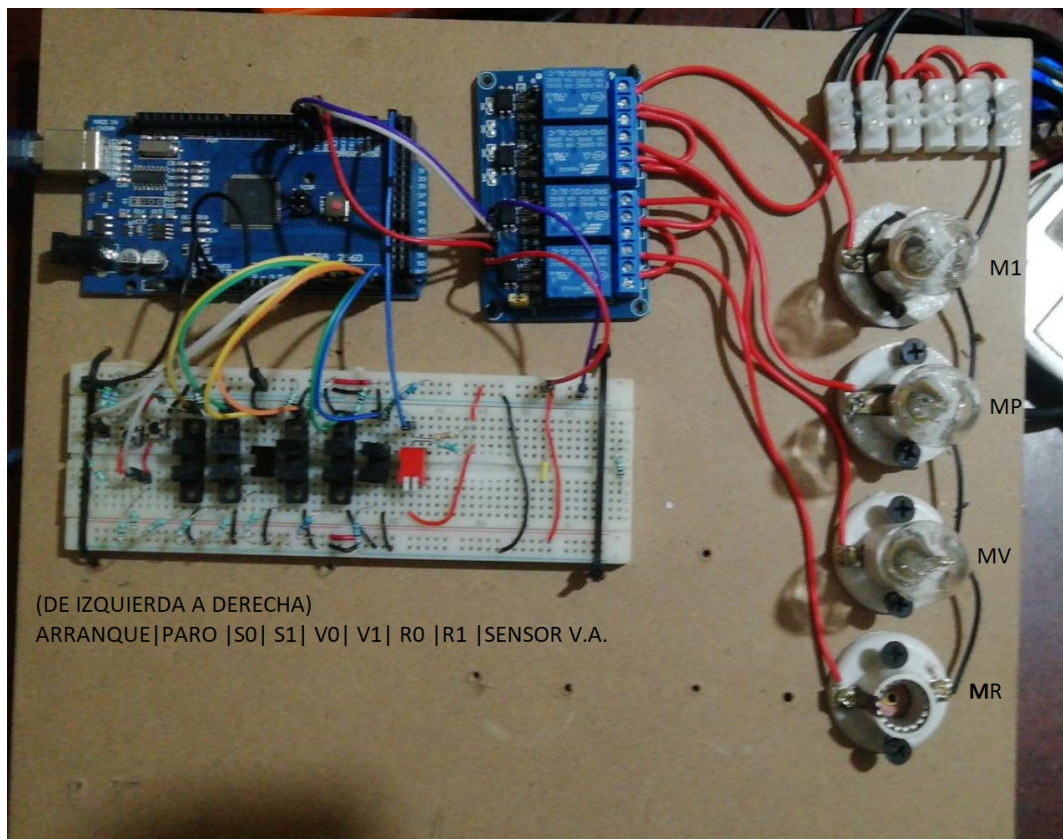


Figura 11: Circuito físico