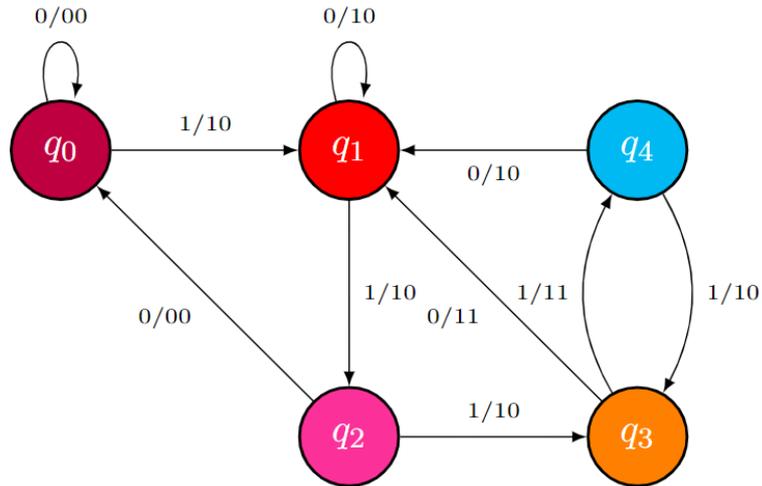


# SOLUCION

## Problema 1

### Diagrama de estados:

sensor / luz alarma



### Tabla de estados:

q(t)	q(t+1)		luz / alarma	
	sensor = 0	sensor = 1	sensor = 0	sensor = 1
q <sub>0</sub>	q <sub>0</sub>	q <sub>1</sub>	00	10
q <sub>1</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	10	10
q <sub>2</sub>	q <sub>0</sub>	q <sub>3</sub>	00	10
q <sub>3</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>4</sub>	11	11
q <sub>4</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>3</sub>	10	10

### Minimización de estados:

q <sub>1</sub>	x			
q <sub>2</sub>	<del>1-3</del>	x		
q <sub>3</sub>	x	x	x	
q <sub>4</sub>	x	<del>2-3</del>	x	x
	q <sub>0</sub>	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	q <sub>3</sub>

Es mínimo.

### Codificación:

q<sub>0</sub> → 000, q<sub>1</sub> → 001, q<sub>2</sub> → 010, q<sub>3</sub> → 011, q<sub>4</sub> → 100.

# SOLUCION

Tabla de transiciones:

q(t)	q(t+1)		luz / alarma	
	sensor = 0	sensor = 1	sensor = 0	sensor = 1
q <sub>0</sub>	000	001	00	10
q <sub>1</sub>	001	010	10	10
q <sub>2</sub>	000	011	00	10
q <sub>3</sub>	001	100	11	11
q <sub>4</sub>	001	011	10	10

Mapas de Karnaugh:

		y <sub>0</sub> sensor			
		00	01	11	10
y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> 00	0	0	0	0
	01	0	0	1	0
11	x	x	x	x	x
	10	0	0	x	x

(a) Mapa K de D<sub>2</sub>.  
 $D_2 = y_1 \cdot y_0 \cdot \text{sensor}$

		y <sub>0</sub> sensor			
		00	01	11	10
y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> 00	0	0	1	0
	01	0	1	0	0
11	x	x	x	x	x
	10	0	1	x	x

(b) Mapa K de D<sub>1</sub>.  
 $D_1 = !y_1 \cdot y_0 \cdot \text{sensor} + y_1 \cdot !y_0 \cdot \text{sensor} + y_2 \cdot \text{sensor}$

		y <sub>0</sub> sensor			
		00	01	11	10
y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> 00	0	1	0	1
	01	0	1	0	1
11	x	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

(c) Mapa K de D<sub>0</sub>.  
 $D_0 = !y_0 \cdot \text{sensor} + y_0 \cdot !\text{sensor} + y_2$

		y <sub>0</sub> sensor			
		00	01	11	10
y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> 00	0	1	1	1
	01	0	1	1	1
11	x	x	x	x	x
	10	1	1	x	x

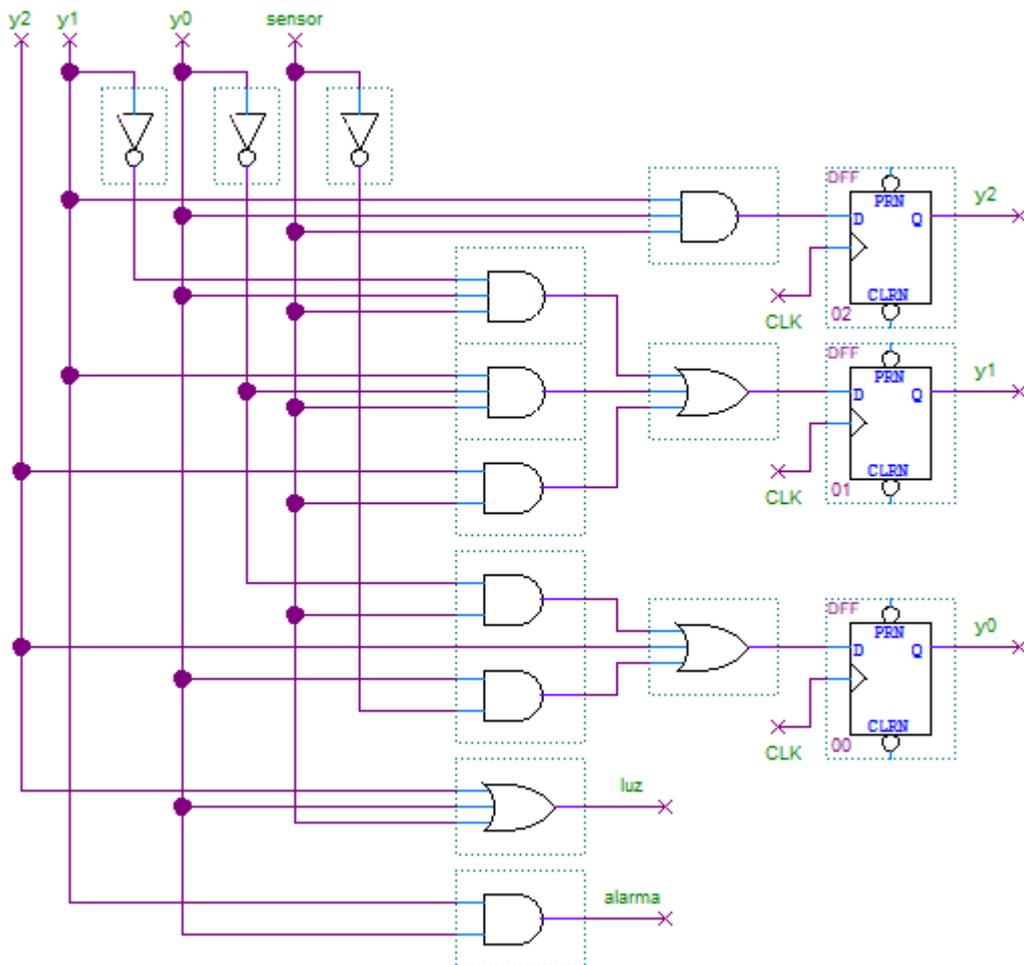
(d) Mapa K de luz.  
 $\text{luz} = y_2 + y_0 + \text{sensor}$

		y <sub>0</sub> sensor			
		00	01	11	10
y <sub>2</sub>	y <sub>1</sub> 00	0	0	0	0
	01	0	0	1	1
11	x	x	x	x	x
	10	0	0	x	x

(e) Mapa K de alarma.  
 $\text{alarma} = y_1 \cdot y_0$

# SOLUCION

Circuito:



# SOLUCION

## Problema 2

MODULE:      parcial 2023  
INPUT:        S, stb, data[7..0]  
OUTPUT:       B, rdy, med[7..0]  
MEMORY:       largo[7..0], umbral[7..0], B\_mem

0.      umbral[7..0] ← 25  
        largo[7..0] ← 0  
        B\_mem ← 0

1.      largo[7..0] \* S ← INC(largo[7..0])  
        umbral[7..0] \* stb ← data[7..0]  
        → (!S,S) / (1,2)

2.      largo[7..0] \* S ← INC(largo[7..0])  
        umbral[7..0]\*stb ← data[7..0]  
        B\_mem \* !S ← MAYOR(largo[7..0], umbral[7..0])  
        → (S,!S) / (2,3)

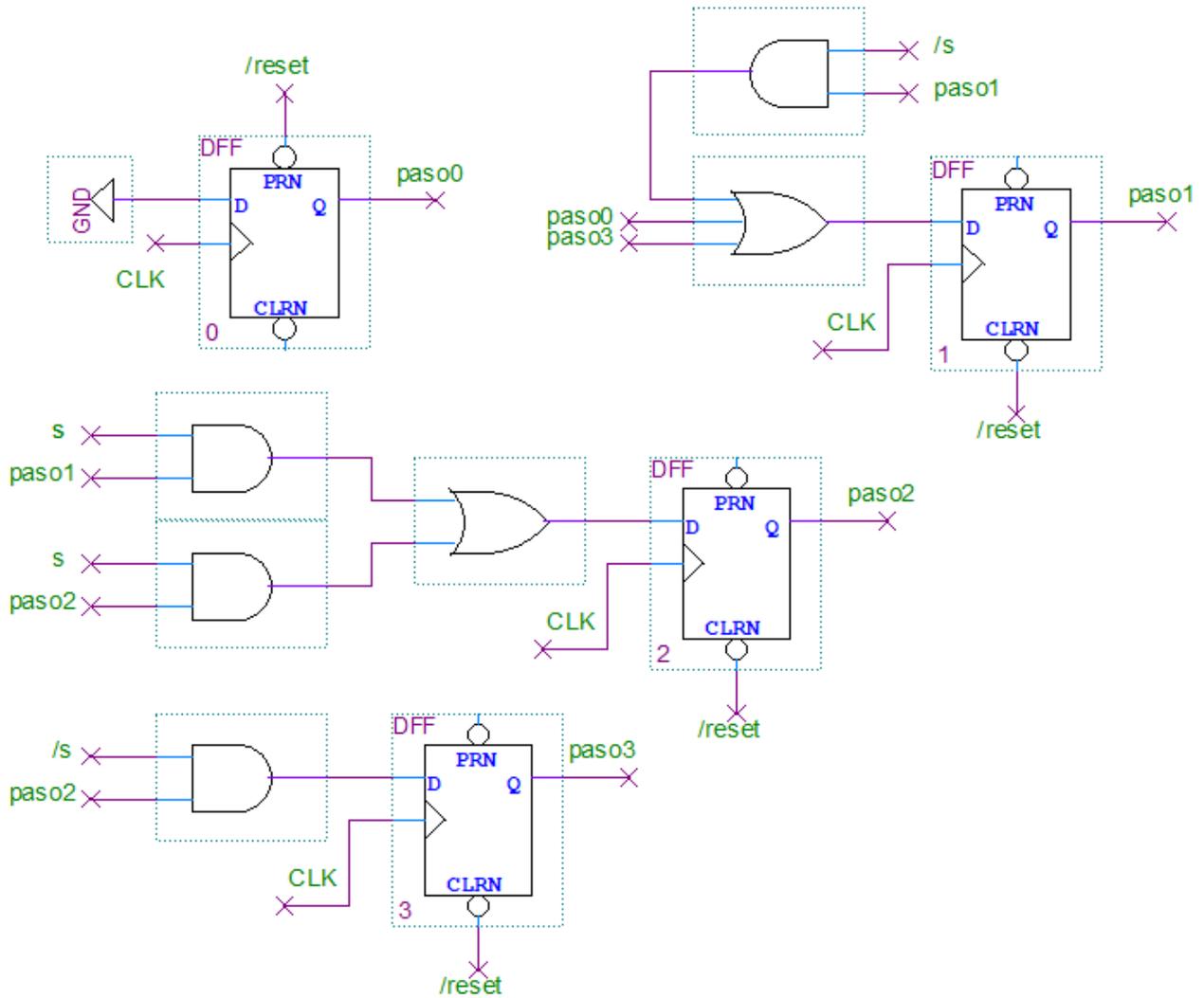
3.      rdy = 1  
        umbral[7..0] \* stb ← data[7..0]  
        largo[7..0] ← 0  
        med[7..0]= largo[7..0]  
        → (1)

END SEQUENCE  
CONTROLRESET (0)

B = B\_mem  
END

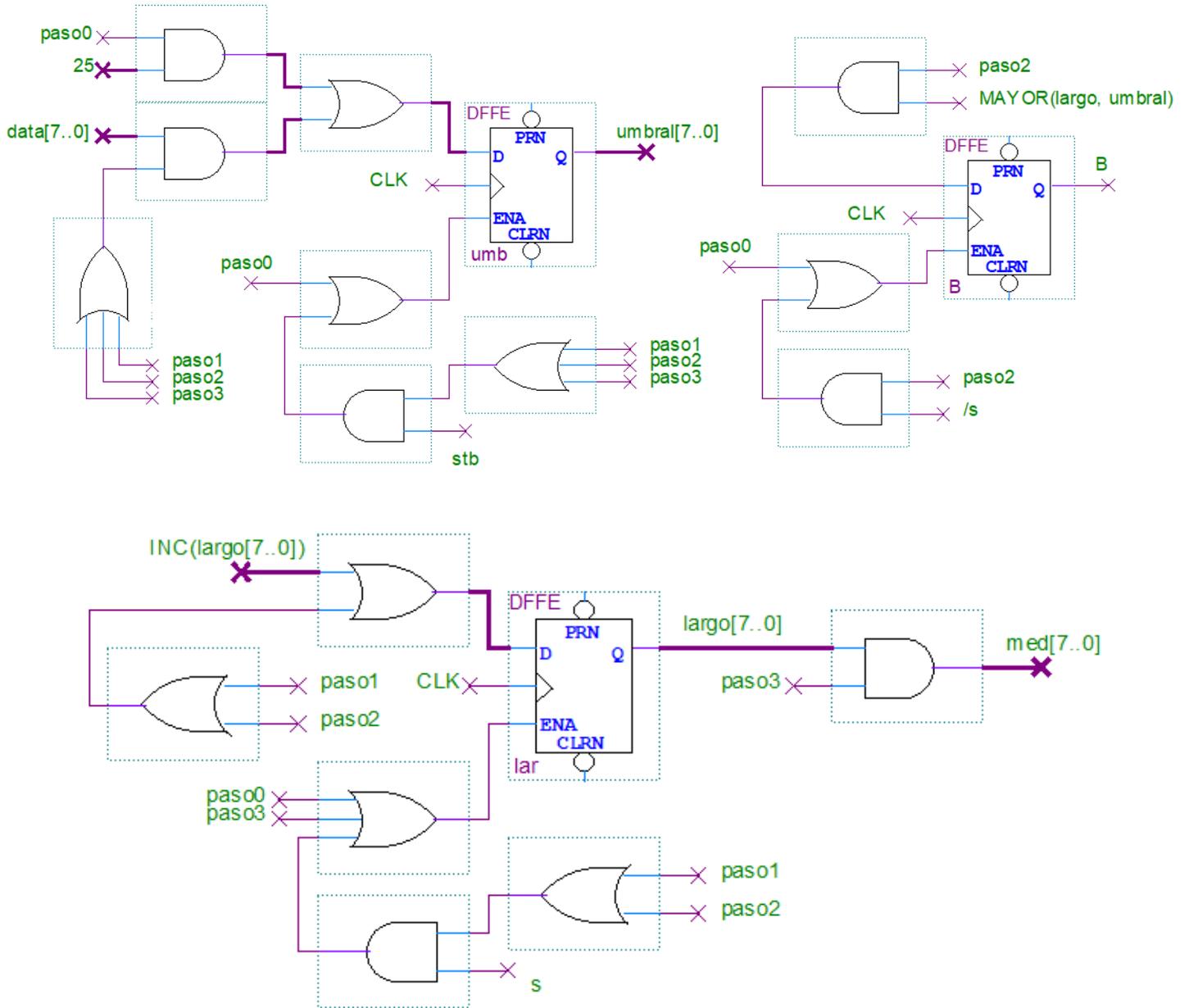
# SOLUCION

Bloque de control:



# SOLUCION

Bloque de datos:



# SOLUCION

## Ejercicio 1

Las palabras de código que llegan son:

Pos	1	2	3	4	5	6	7
	P1	P2	D3	P3	D2	D1	D0
A	1	0	1	1	0	0	1
B	0	1	1	0	1	0	1

Verificaciones de A

$$V3 (4,5,6,7) = 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 0$$

$$V2 (2,3,6,7) = 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 0$$

$$V1 (1,3,5,7) = 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 1$$

Error en posición  $V3V2V1 = 001$ , posición 1, P1. A original 0011001

Verificaciones de B

$$V3 (4,5,6,7) = 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 0$$

$$V2 (2,3,6,7) = 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 0 \text{ xor } 1 = 1$$

$$V1 (1,3,5,7) = 0 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 \text{ xor } 1 = 1$$

Error en posición  $V3V2V1 = 011$ , posición 3, D3. B original 0100101

## Ejercicio 2

$$\text{a) } T - t_{p0} - t_{not} \geq t_{su1} \quad T1 = t_{su1} + t_{notmax} + t_{p0max}$$

$$T - t_{p1} \geq t_{su2} \quad T2 = t_{su2} + t_{p1max}$$

$$T - t_{p0} - t_{not} - t_{xor} - t_{or} \geq t_{su0} \quad T3 = t_{su0} + t_{notmax} + t_{p0max} + t_{xormax} + t_{ormax}$$

$$T - t_{p2} - t_{xor} - t_{or} \geq t_{su0} \quad T4 = t_{su0} + t_{p2max} + t_{xormax} + t_{ormax}$$

$$f_{max} = 1/\max\{T1, T2, T3, T4\}$$

b) X debe permanecer constante:

- desde  $(t_{su0} + t_{ormax})$  antes del flanco de reloj

- hasta  $(t_{ormin} + t_{h0})$  después del flanco de reloj