

P1 (3 ptos.)	P2 (3 ptos.)	P3 (4 ptos.)	TOTAL
Nombre y Apellidos: <b>SOLUCIONES</b>		Grupo <input type="checkbox"/> 110 <input type="checkbox"/> 111 <input type="checkbox"/> 112 <input type="checkbox"/> 116	Col: Fila:

**Problema 1.** La siguiente tabla se corresponde con el diseño de un sistema secuencial:

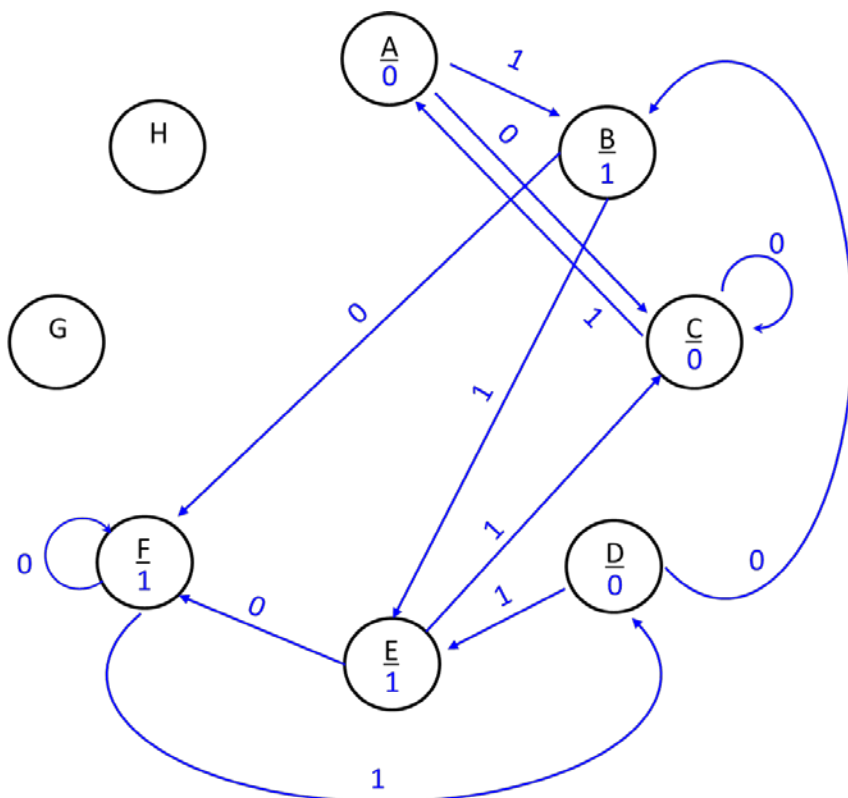
Entradas				Estado Siguiente			Salidas	Entradas FF			
$Q_2^n$	$Q_1^n$	$Q_0^n$	X	$Q_2^{n+1}$	$Q_1^{n+1}$	$Q_0^{n+1}$	Z	$D_2$	$T_1$	$J_0$	$K_0$
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	X
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	X
0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	X	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	X	1
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	X
0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	X
0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	X	0
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	X	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	X
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	X
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	X	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	X	0

Se pide, **de forma justificada**:

- Representar el diagrama de estados al que corresponde, identificando previamente qué tipo de máquina es. Utilizar los estados necesarios del esquema adjunto.
- Completar la tabla considerando que el FF2 es un biestable tipo D, FF1 tipo T y FF0 tipo JK.
- Obtener las ecuaciones minimizadas de entrada del biestable tipo JK,  $J_0$  y  $K_0$ .
- Obtener la ecuación minimizada de la salida Z.

- Es un tipo de máquina Moore, porque para diferentes valores de la entrada tenemos el mismo valor en la salida Z.

Estado	Código
A	000
B	001
C	010
D	011
E	100
F	101
G	110
H	111



c)

$Q_0X$ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	0	1	X	X
01	0	0	X	X
11	X	X	X	X
10	1	0	X	X

$$J_0 = Q_2/X + Q_2/Q_1X$$

$Q_0X$ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	X	X	1	0
01	X	X	1	0
11	X	X	X	X
10	X	X	0	0

$$K_0 = /Q_2X$$

d)

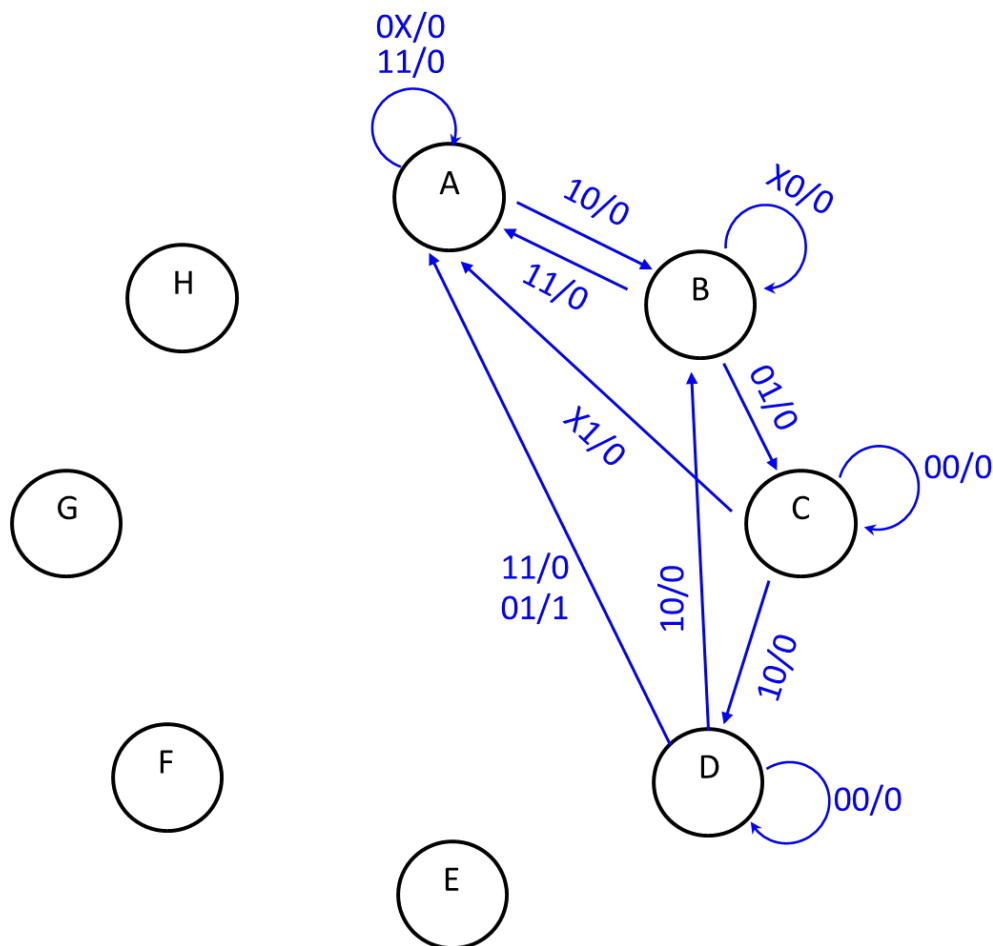
$Q_0X$ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	0	0
11	X	X	X	X
10	1	1	1	1

$$Z = Q_2 + /Q_1Q_0$$

**Problema 2.** Se quiere realizar una FSM para el control de un instrumento musical infantil. El instrumento dispone de dos botones, uno rojo (R) y otro azul (A). Inicialmente se encuentra en una situación de espera de pulsación de los botones. Sólo cuando se detecta la secuencia de pulsado Rojo-Azul-Rojo-Azul, se activa una salida (M) que hace sonar una melodía. Tras sonar dicha melodía, y de forma automática, vuelve a la situación de espera. Si en algún momento se pulsan a la vez los dos botones, siempre que no esté sonando ya la melodía, el instrumento vuelve a la espera. En el caso de pulsarlos mientras esté sonando la melodía, no tendrá ningún efecto.

Se pide, justificando las respuestas:

- Realizar el diagrama de estados de dicho instrumento como máquina de Melay, utilizando los estados necesarios de la imagen adjunta. Usar la codificación RA/M en las transiciones.
- Justificar el número de biestables tipo D que serían necesarios para su implementación. ¿Y si fueran tipo JK?

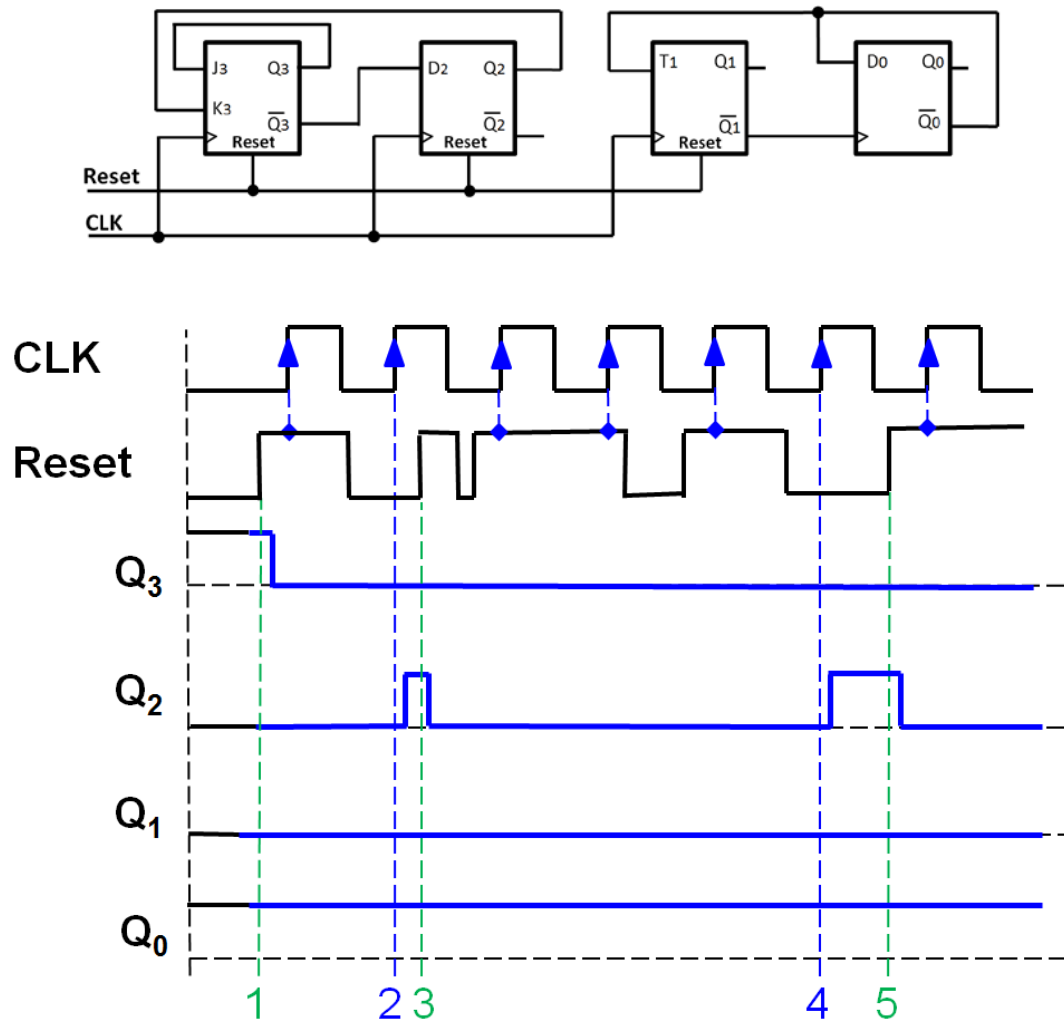


A: Estado inicial (de espera).  
 B: Primer botón rojo válido.  
 C: Primer botón azul válido.  
 D: Segundo botón rojo válido.

**Problema 3.** Se dispone de un conjunto de biestables conectados según se muestra en la figura. Sabiendo que el estado inicial es  $Q_3=Q_0=1$  y  $Q_2=Q_1=0$ , se pide completar el cronograma adjunto para todos los ciclos de reloj mostrados.

Notas. La señal de *reset* es asíncrona. Atención a las señales de Reset y CLK de todos los biestables.

Se recomienda dibujar las salidas de los biestables con un cierto retraso respecto la señal que origina el cambio.



Del esquema, se ve que el FF0 no tiene conectada la señal de reloj a la señal CLK, como el resto, sino que está conecta a la inversa de  $Q_1$ . De igual forma, la señal de Reset tampoco está conectada a este FF.