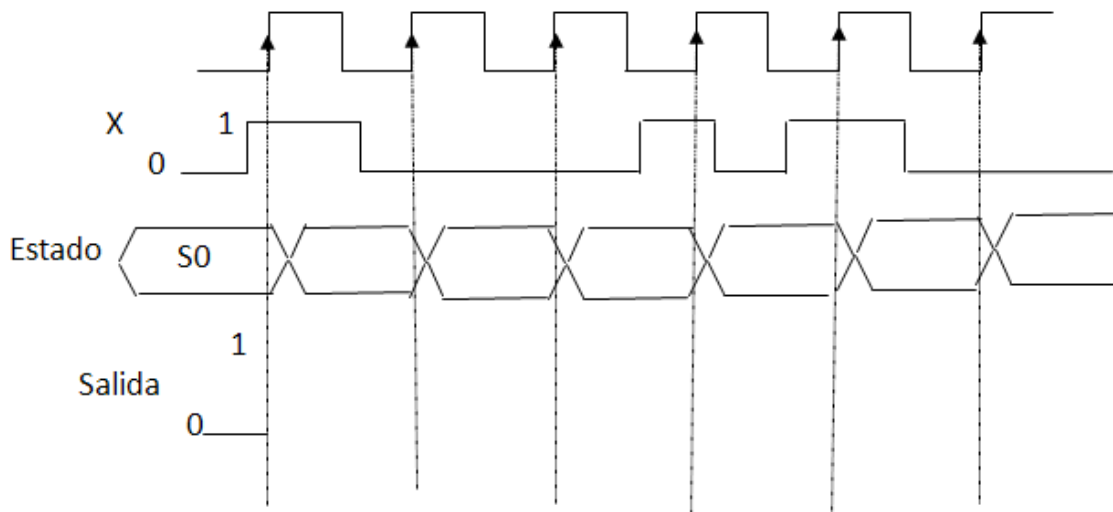
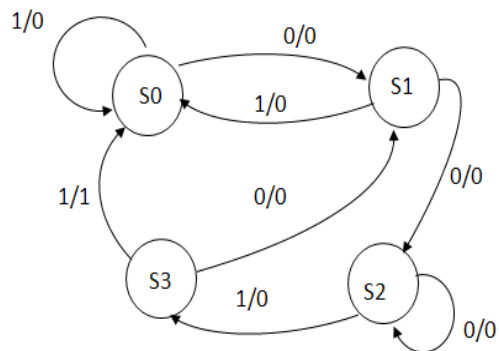
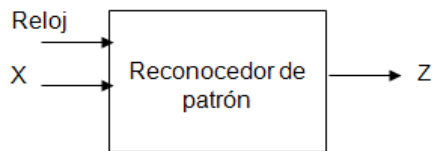


**Apellidos** .....

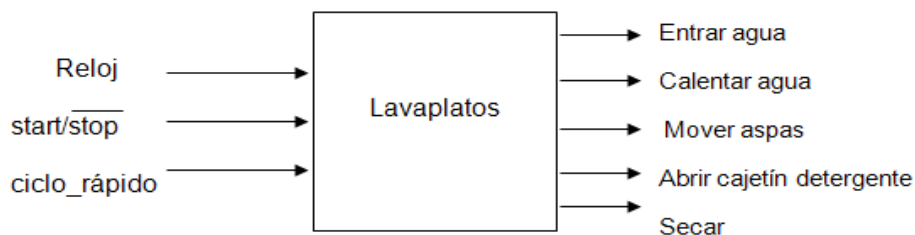
**Nombre** ..... **D.N.I.** .....

Puntuación: Preguntas 1 y 5: 1,25 puntos cada una; preguntas 2, 3, 4: 0,5 puntos cada una; pregunta 6: 2 puntos. Total: 6 puntos.

- 1) Dados los siguientes números: A= +31 (en decimal), B= -16 (en decimal), C=+7 (en octal), D=+F (en hexadecimal).
  - a) Exprese los cuatro números con el mismo número de bits en representación en complemento a dos.
  - b) Efectúe las siguientes operaciones (operando en complemento a 2) indicando el valor decimal que se produce cuando no haya desbordamiento: A+D, B-C
  - c) ¿Cuáles serían el menor y el mayor número representables usando este convenio y el mismo número de bits?
  
- 2) Implemente la siguiente función de conmutación usando un multiplexor de 4 a 1 e inversores:  $Z(x_3,x_2,x_1,x_0) = \sum m(0,1,3,11,13) + \sum d(4,7,9,15)$ .
  
- 3) Dado el diagrama de estados del sistema secuencial representado en la figura, rellene el siguiente cronograma:



- 4) Implemente, usando biestables D y una ROM, el sistema descrito mediante el diagrama de estados de la cuestión 3.
- 5) Sea un sistema combinacional cuya función es multiplicar por 3 un número  $X$  entero positivo en el rango  $\{0 \text{ a } 7\}$ . La salida es un número  $Z$  entero positivo en el rango  $\{0 \text{ a } 15\}$ . Además el sistema tiene un bit de salida  $D$  que indica si hay desbordamiento. Cuando hay desbordamiento la salida  $Z$  queda indefinida.  
Se pide:
- Especificar el sistema mediante la tabla de verdad.
  - Utilizar un decodificador de tamaño mínimo y puertas OR para implementar las salidas  $Z$ .
  - Implementar la salida  $D$  con puertas NAND e inversores.
- 6) Diseñe un sistema secuencial para controlar el funcionamiento de un lavaplatos. El sistema tiene 2 entradas, la tecla **start/stop**, y la tecla de **ciclo\_rápido** y 5 salidas como muestra la figura. En el estado inicial, todas las salidas valen 0. Desde cualquier estado se va inmediatamente al estado inicial siempre que la tecla start/stop vale 0, y allí se permanece hasta que start/stop vale 1, que comienza a funcionar desde el principio. Durante el funcionamiento el aparato pasa por 3 etapas: lavado (2 ó 4 ciclos dependiendo del valor de la tecla ciclo\_rápido), aclarado (1 ó 2 ciclos dependiendo del valor de la tecla ciclo\_rápido) y secado (1 ciclo). Después del secado se pasa siempre al estado inicial.



Durante el lavado entra agua durante el primer ciclo, y durante el mismo se calienta. En el segundo ciclo se abre el cajetín del detergente. Todos los ciclos del lavado se mueven las aspás.

Durante el aclarado entra agua el primer ciclo. Se mueven las aspás todos los ciclos del aclarado.

Durante el secado se activa la salida secar.

Se pide:

- Especifique el sistema mediante un diagrama de estados como máquina de Moore.
- Diseñe la parte de transición de estados usando un contador y el mínimo número de puertas posible.
- Diseñe la función de salida utilizando los módulos combinacionales que considere necesarios.