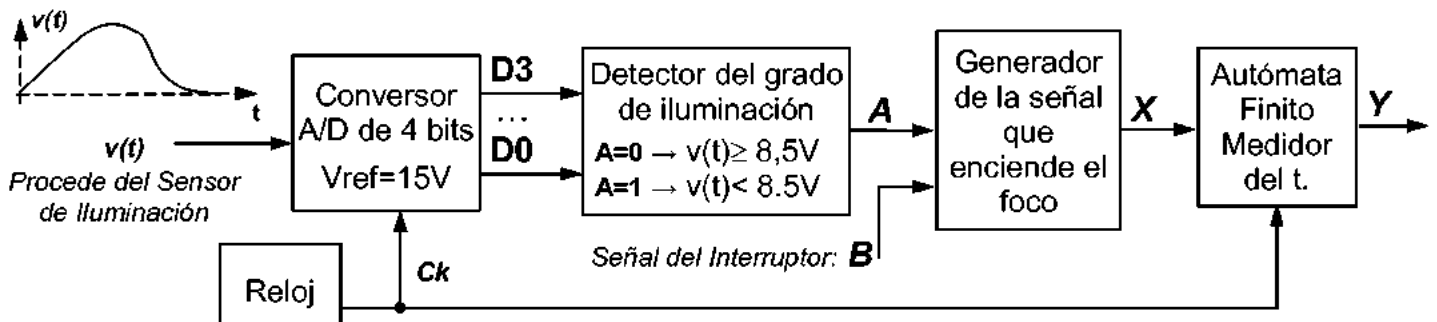


NO se permite el uso de CALCULADORA, NI de material auxiliar

Sistema analógico-digital para controlar, de forma automática y/o manual, el apagado y encendido de un foco de luz y que, además, mida el tiempo que el foco está encendido. Su diagrama de bloque es el siguiente:



El sistema consta de un sensor de iluminación que genera una señal analógica, $v(t)$, cuya amplitud está comprendida entre 0V y 15V y que depende de la iluminación ambiental. Esta señal se convierte a palabras digitales de 4 bits ($D3 D2 D1 D0$) y mediante un detector de umbral se genera una señal A . Esta señal, A , junto con la señal procedente de un interruptor que se activa manualmente, B , dan lugar a la señal que apaga y enciende al foco, X .

1. Conversor A/D

- 1.1. Elija un CA/D, dibuje su circuito y explique su funcionamiento.
- 1.2. Construya la tabla y dibuje la gráfica que relaciona los distintos valores de la amplitud de $v(t)$ con las palabras digitales de salida. Considere $V_{ref}=15V$

2. Detector del grado de iluminación

- 2.1. Diseñe un circuito que, cuando la tensión correspondiente a la iluminación ambiental tome valores menores o iguales a 8,5V, su salida (A) tome el valor "1" y en el caso contrario tome el valor "0"

3. Generador de la señal que enciende al foco

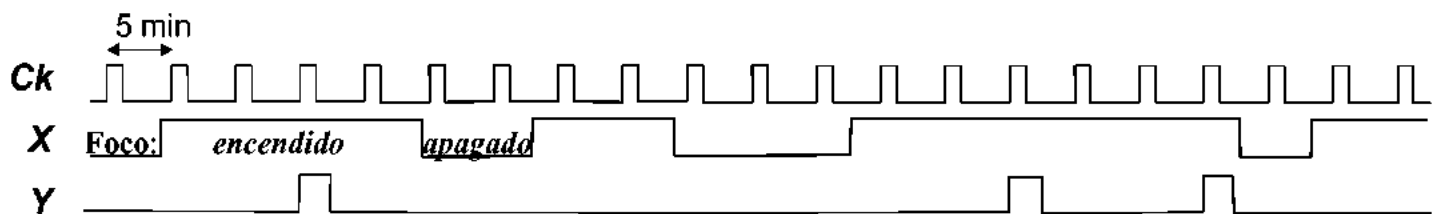
- 3.1. Diseñe el circuito que hace que el foco de luz se encienda y apague teniendo en cuenta que:
 - a) La luz se apaga cuando la tensión correspondiente a la iluminación ambiental es mayor o igual que 8,5V y no se pulsa el interruptor.
 - b) La luz se enciende cuando la tensión correspondiente a la iluminación ambiental es menor que 8,5V o si se pulsa el interruptor.

4. Circuito para medir el tiempo que la luz permanece encendida.

Con el fin de simplificar el problema nos vamos a limitar a contar el número de períodos de un cuarto de hora en los que la luz permanece encendida ininterrumpidamente. Por tanto, no se contabilizan los períodos en los que la luz está encendida durante un tiempo menor a un

cuarto de hora. Para hacer la medida tenemos ya diseñado (no hay que hacerlo para este problema) un reloj, **Ck**, que genera un pulso cada 5 minutos. Esto supone que 3 pulsos consecutivos del reloj indican que ha transcurrido un cuarto de hora.

Diseñe, usando biestables D y tantas puertas lógicas como sean necesarias (no con PLDs), un **Autómata Finito** que sea capaz de detectar secuencias de tres unos consecutivos de ese reloj en los que la luz esté encendida ininterrumpidamente. Así, el reloj (**Ck**) actúa como tal en los biestables D del autómata. La señal **X** indica cuándo la luz está encendida o apagada, y es la entrada que controla el autómata. Finalmente, la señal **Y** es la salida del autómata y en ella debe aparecer un "1" cada vez que la luz está encendida continuamente durante una secuencia de tres pulsos consecutivos de reloj, como se muestra en el ejemplo de la siguiente figura.



Los *estados del autómata* a diseñar son:

S0= No se ha recibido ningún "1".

S1=Ya se ha recibido el primer "1".

S2= Ya se han recibido dos "1"s seguidos

S3= Ya se han recibido los tres "1"s seguidos (toda la secuencia)

La *dinámica del autómata* es la siguiente:

- a) Cada vez que le llega un "1" pasa al estado correspondiente en función del número de "1"s que han llegado previamente. Si en algún momento llega un "0", pasa al estado S0, y empieza de nuevo cuando le llega el siguiente "1".
- b) Cuando ya han recibido tres "1"s, si recibe un "0" pasa a S0, y si recibe un "1" pasa al estado de "Ya se ha recibido el primer 1". En ambos casos, genera un pulso en la salida, **Y**.

1: Dibuje el diagrama de transición de estados del Autómata Finito.

2: Calcule la Matriz Funcional o la tabla de transiciones entre estados.

3: Calcule las funciones de excitación de los biestables D y de salida.

4: Dibuje, a nivel de Puertas y Biestables, el circuito resultante desde la salida del CA/D (salidas **D3...D0**) hasta la salida del sistema, **Y**.

* * * * *