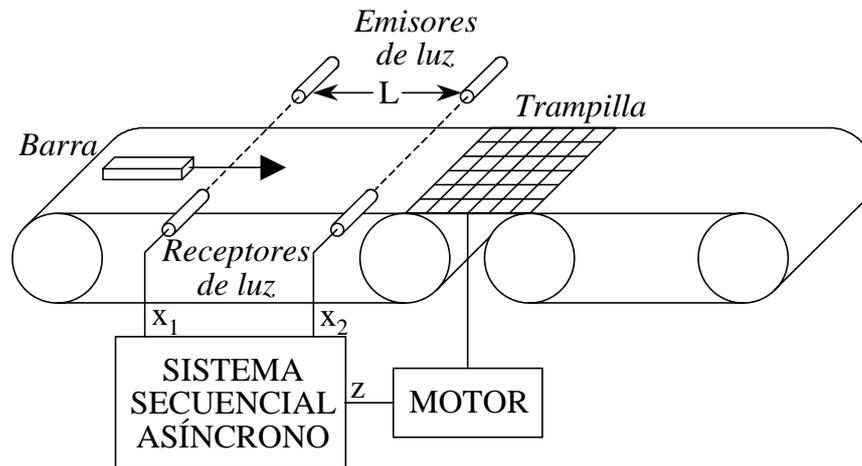


**PROBLEMAS DE SISTEMAS DIGITALES**  
**Tema 4: Circuitos Secuenciales Asíncronos**

- 1.- El producto final de una fabricación son barras metálicas cuya longitud ha de ser inferior o igual a  $L$ . Para hacer la selección del producto terminado se utiliza el sistema mostrado en la siguiente figura:

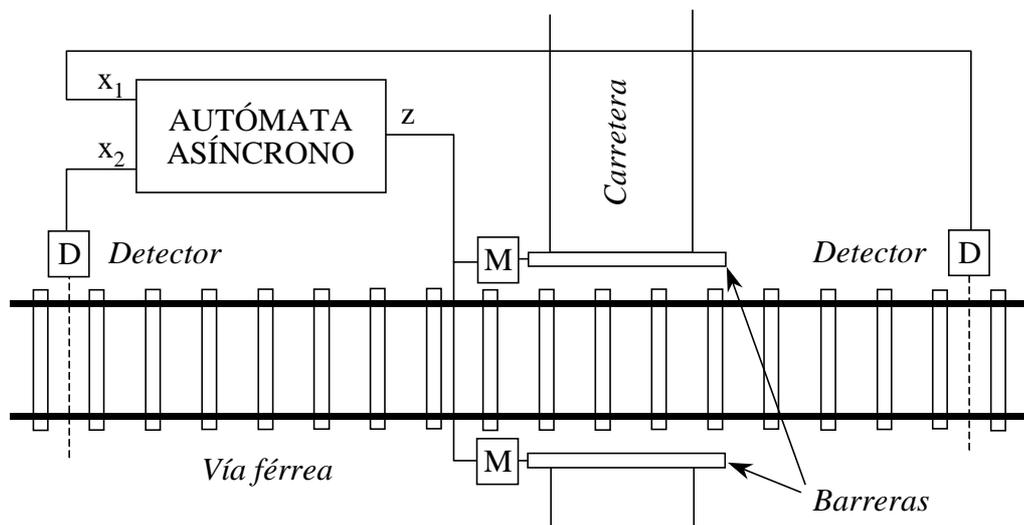


Está constituido por una cinta transportadora que hace pasar las barras entre dos detectores fotoeléctricos separados por una distancia  $L$  y constituidos por un emisor y un receptor de luz. La salida de los receptores adopta dos niveles de tensión diferenciados según esté o no una barra situada entre él y su emisor respectivo. Se asigna por convenio el estado lógico 1 a la salida cuando la barra está situada delante del detector y el estado 0 en el caso contrario. Después del segundo detector existe una trampilla accionada por un motor  $M$ . Si la barra tiene una longitud mayor que  $L$ , se ha de excitar  $M$  y abrir la trampilla para dejar caer la barra; en caso contrario no ha de excitarse  $M$ . Una vez comprobada la barra, el motor  $M$  ha de volver a desexcitarse y el sistema quedará preparado para una nueva detección.

Diseñar un sistema secuencial asíncrono cuyas entradas sean las salidas de los detectores, que denominaremos  $x_1$  y  $x_2$ , y cuya salida  $z$  accione el motor  $M$  al ponerse en estado 1. Suponer que la distancia que separa dos barras sometidas a verificación es tal que nunca podrá entrar una en la zona de detección mientras se está comprobando la anterior.

- 2.- Un sistema secuencial asíncrono posee dos entradas de impulsos  $x_1$  y  $x_2$  (ambas entradas no pueden estar nunca en estado 1 simultáneamente) y una salida  $z$ . A partir de un estado inicial en el cual  $x_1=x_2=z=0$ , la salida  $z$  ha de tomar el valor 1 si se aplican dos impulsos sucesivos a la entrada  $x_1$  sin que se aplique ninguno a la entrada  $x_2$ . La entrada  $x_2$  actúa como entrada de inicialización. La salida volverá a 0 sólo cuando se active  $x_2$ . Se especifica que  $x_1$  y  $x_2$  no pueden cambiar simultáneamente.
- 3.- Diseñar un circuito secuencial asíncrono con dos entradas  $D$  y  $C$  y una salida  $Q$ , tal que la salida se haga igual a  $D$  en el instante en que  $C$  pase de 0 a 1. En el resto de los casos  $Q$  no debe cambiar. Suponer que las dos entradas  $D$  y  $C$  no pueden cambiar simultáneamente. Implementar el circuito con biestables R-S constituidos por puertas NAND.

- 4.- Construir un sistema secuencial asíncrono de una entrada  $X$  y una salida  $Z$  tal que en la salida aparezca una señal cuya frecuencia sea la mitad de la de la señal de entrada.
- 5.- Una vía férrea con tráfico en ambos sentidos se cruza con una carretera en la cual se coloca una barrera gobernada por la salida  $z$  de un autómata asíncrono (ver figura). A 500 m. del punto de cruce se colocan dos detectores  $x_1$  y  $x_2$ , respectivamente. A partir de un estado inicial en el que  $z=0$ , la salida deberá pasar al estado 1 cuando se acerque un tren en cualquier sentido al rebasar su máquina los 500 m. del cruce y deberá volver al estado 0 cuando el último vagón se aleje más de dicha distancia independientemente de la longitud del tren. Diseñar dicho autómata asíncrono suponiendo que los trenes no van a cambiar la dirección de su marcha y que no puede haber más de uno en el cruce al mismo tiempo.



- 6.- Diseñar un biestable r-s activado por el flanco de bajada. Realizar el circuito utilizando biestables R-S.
- 7.- Deducir el diagrama de flujo correspondiente al circuito de la figura. ¿Está bien diseñado?

