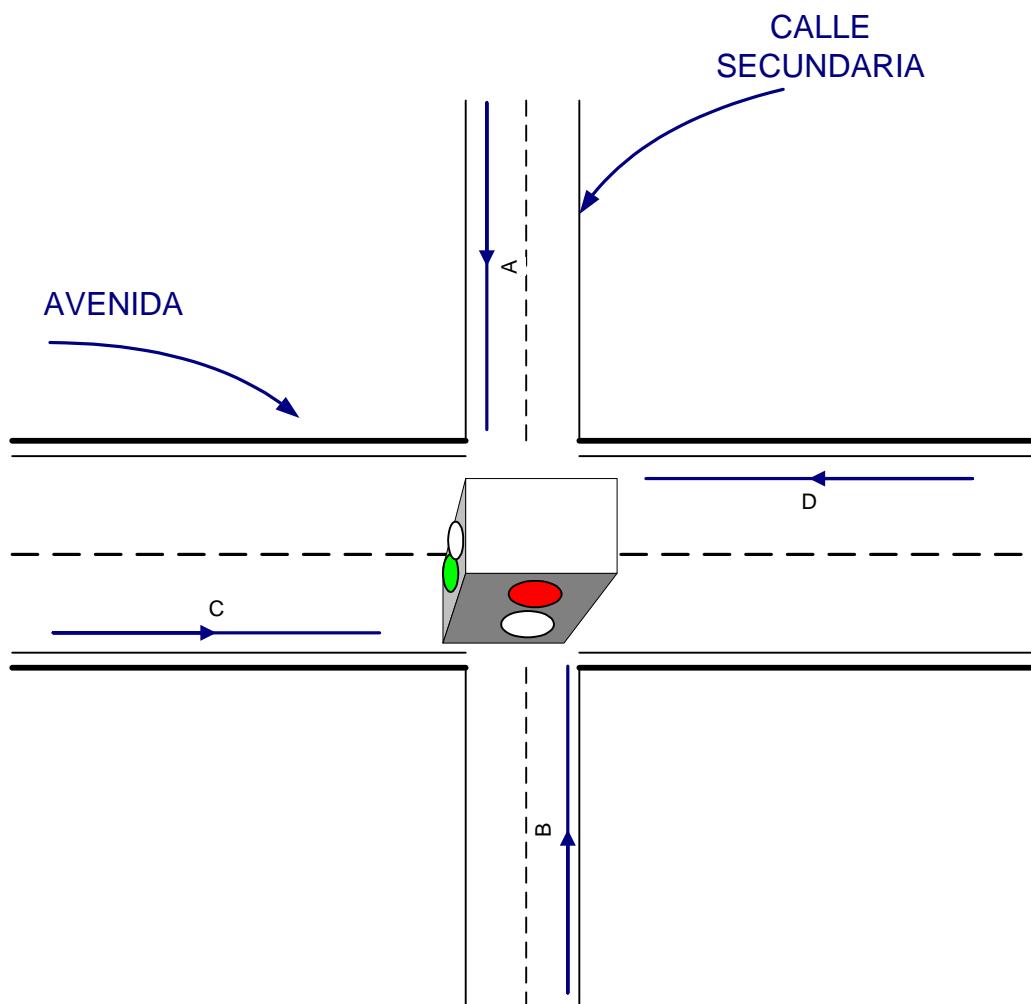


## 1. DISEÑO DIGITAL: Control de semáforos de un cruce

### Especificaciones

En esta práctica se realizará el diseño de un circuito digital que permita controlar los semáforos de un cruce de dos calles, una de ellas una avenida y la otra, una calle secundaria de poco tráfico.

Se colocan sensores de detección de vehículos a lo largo de los carriles de las dos vías. Los sensores A, B en la calle secundaria y los sensores C y D en la avenida ( *Ver figura adjunta*). Estos sensores presentarán un cero lógico a su salida cuando no detectan ningún vehículo y un uno lógico cuando pasa algún vehículo.



El circuito lógico diseñado tendrá cuatro entradas, **A,B,C,D** correspondientes a los cuatro sensores utilizados y deberá presentar dos salidas para controlar el semáforo del tráfico en la avenida, al que denominaremos **S\_avenida** y el semáforo del tráfico en la calle secundaria, que lo llamaremos **S\_calle**.



Cuando la salida toma el valor lógico uno, la luz del semáforo se pone verde.

Las reglas que se seguirán para controlar los semáforos del cruce son las siguientes:

- ◆ Cuando uno de los semáforos está en verde, el otro se pondrá en rojo.
- ◆ El semáforo de la avenida tiene prioridad sobre el de la calle.
- ◆ El semáforo de la avenida estará en luz verde siempre que los carriles C y D estén ocupados.
- ◆ El semáforo de la avenida estará en luz verde siempre que ya sea C o D estén ocupados, independientemente del estado de A y B.
- ◆ El semáforo de la calle secundaria estará en luz verde siempre que los carriles A y B estén ocupados pero C y D no estén ninguno de los dos ocupados.
- ◆ El semáforo de la calle secundaria estará en luz verde cuando A o B estén ocupados siempre que C y D no estén ninguno de los dos ocupados ocupado.
- ◆ El semáforo de la avenida estará en luz verde cuando no haya vehículos transitando.

## Tabla de verdad

## Expresión algebraica

Estudie el funcionamiento del circuito y obtenga la expresión algebraica correspondiente a las salidas  $S_{calle}$  y  $S_{avenida}$ . ( Sugerencia: Utilice el Mapa de Karnaugh para realizar la simplificación y compruebe si hay alguna relación entre las dos salidas  $S_{calle}$  y  $S_{avenida}$  que le permitan simplificar el circuito).

## **Implementación con puertas NAND**

---

Proponga una implementación del circuito utilizando puertas NAND de dos entradas ( Circuito integrado 7400 ) y puertas NAND de tres entradas (Circuito integrado 7410).

Realice la simulación del circuito y compruebe que cumple con las especificaciones de partida.

## **Implementación con puertas NOR**

---

Proponga una implementación del circuito utilizando puertas NOR de dos entradas ( Circuito integrado 7402 ) y puertas NOR de tres entradas (Circuito integrado 7427).

Realice la simulación del circuito y compruebe que cumple con las especificaciones de partida.