

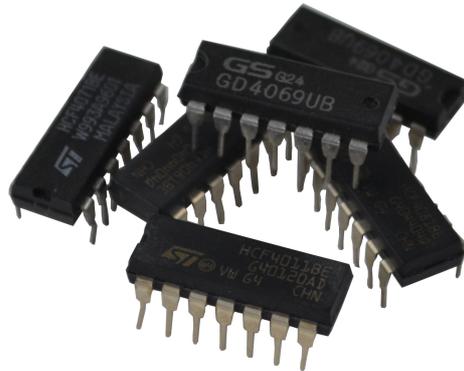
# Práctica 10

Rocío Leira Rodríguez  
Jorge Gómez Suárez



## CIRCUITOS CON PUERTAS LÓGICAS

Electrónica digital



 [Videotutorial de la práctica](#)

### A. DESCRIPCIÓN

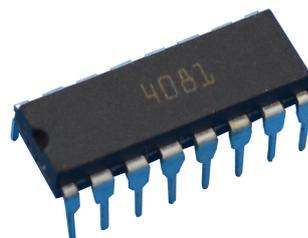
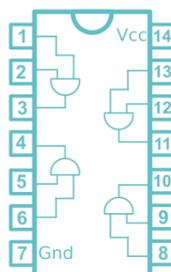
En esta práctica vamos a realizar el montaje de circuitos digitales combinaciones usando puertas lógicas. Partiendo de la tabla de verdad diseñaremos el circuito lógico con puertas NOT, AND y OR, posteriormente sustituiremos estas puertas por puertas NAND universales. Montaremos los circuitos sobre placas protoboard y comprobaremos su funcionamiento.

#### RECORDAMOS

Cuando trabajamos con puertas lógicas debemos diferenciar el símbolo de la puerta lógica de su apariencia física. Por ejemplo una puerta AND de dos entradas tiene el siguiente símbolo:



Pero su apariencia física será la de un circuito integrado, en este caso el 4081, formado por 4 puertas AND de 2 entradas:

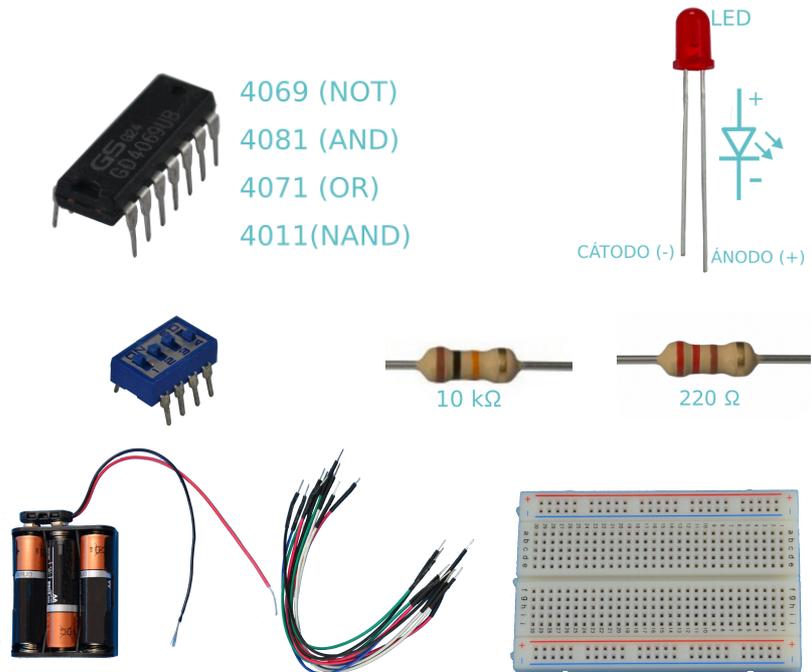


Como se trata de un circuito integrado debe ir alimentado, conectado a una pila. En este caso, la patilla 7 corresponde con el polo negativo o tierra (GND) y la patilla 14 con la alimentación positiva (Vcc). El resto corresponde a las puertas lógicas, por ejemplo, la patilla 1 y 2 corresponden con las entradas de una puerta AND y la patilla 3 sería la salida a dicha puerta.

## B. MATERIAL

El material que necesitaréis es el siguiente:

- Puertas lógicas NOT, AND, OR y NAND
- 3 resistencias de 10 KΩ
- 1 resistencia de 220 Ω
- Microinterruptor de 4 posiciones
- 1 diodo LED
- Pila de 4,5 V
- Placa protoboard
- Cables de conexión



## C. MONTAJE

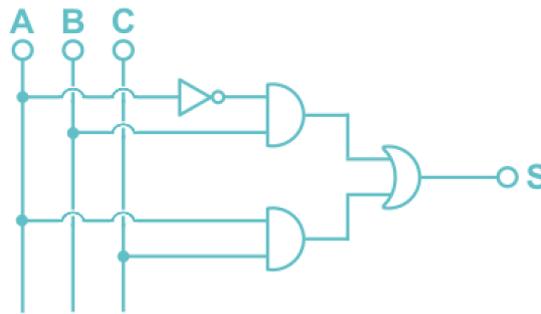
### DISEÑO Y MONTAJE CIRCUITO CON PUERTAS LÓGICAS NOT, AND Y OR.

1. Partimos de la siguiente tabla de verdad y la función lógica correspondiente simplificada:

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$$S = \bar{A}.B + A.C$$

2. Representamos el circuito con puertas lógicas, usando la simbología correspondiente:

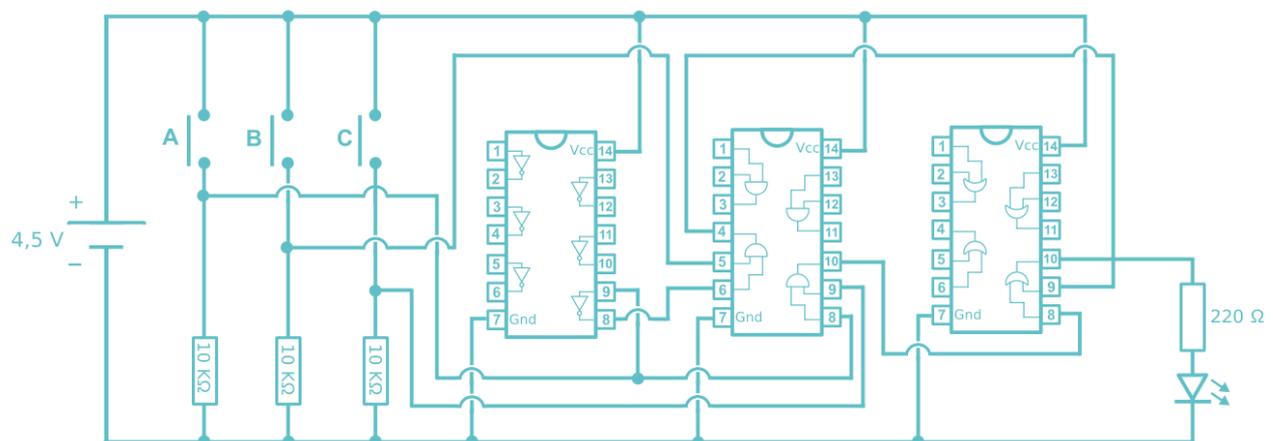


3. Para montar el circuito debemos usar los circuitos integrados correspondientes, en este caso para puertas NOT, AND y OR:

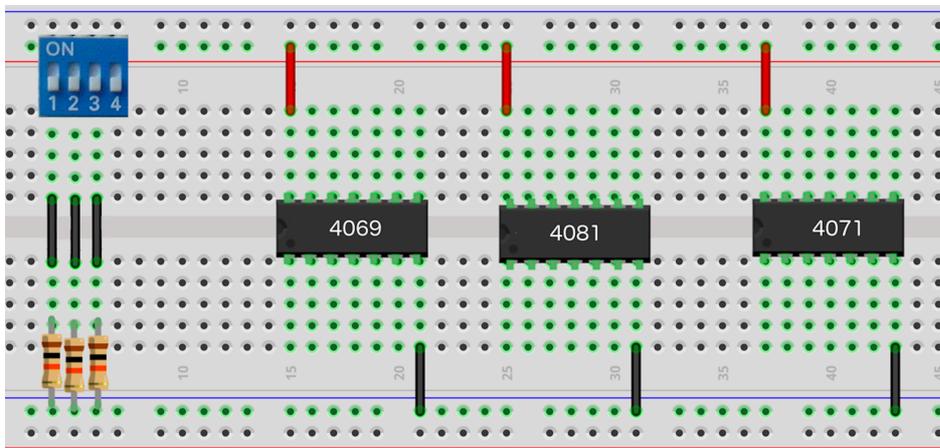


**Atención:** Debemos identificar cada uno de los chips y la correspondencia de sus patillas. Fíjate que solo usaremos una puerta NOT, dos puertas AND y una puerta OR, por lo que debemos usar las patillas correspondientes según las puertas elegidas.

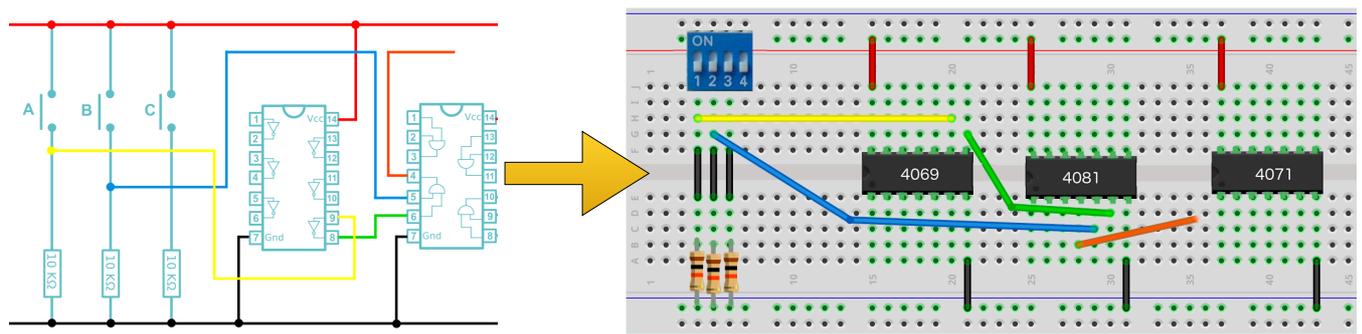
4. Para montar el circuito debemos ver el siguiente esquema:



Aunque en principio pueda parecer un poco lioso, el montaje no es tan complicado. Debemos colocar primero los tres chips en el canal central de la placa protoboard y alimentarlos, conectando las patillas 7(GND) y 14 (Vcc). También añadiremos el microinterruptor y las resistencias fijas, de manera que nos quede algo así:



Ya solamente nos queda conectar con cable las posiciones del microinterruptor 1,2 y 3 con las entradas correspondientes de los circuitos integrados, finalizando con el diodo LED y su resistencia asociada de 220 Ω. Debemos ir conectando tal y como aparece en el siguiente ejemplo:

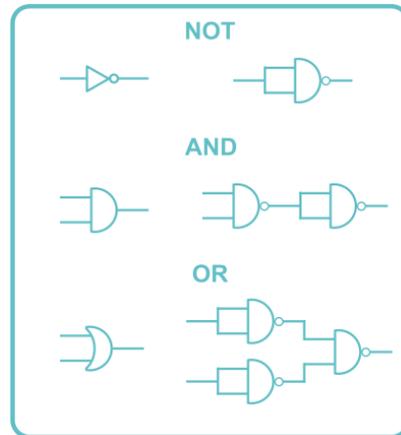


- Una vez realizadas todas las conexiones, conecta la pila de 4,5 V y comprueba que se cumple la tabla de verdad del inicio. Cambiando las posiciones del microinterruptor irás haciendo todas las combinaciones. Anota el resultado en la siguiente tabla, siendo 1 cuando se enciende el LED y 0 cuando permanece apagado:

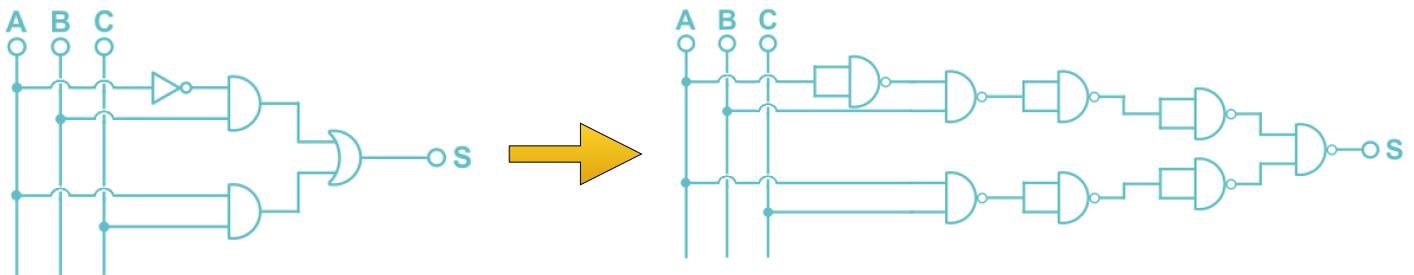
A	B	C	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

## DISEÑO Y MONTAJE CIRCUITO CON PUERTAS LÓGICAS NAND.

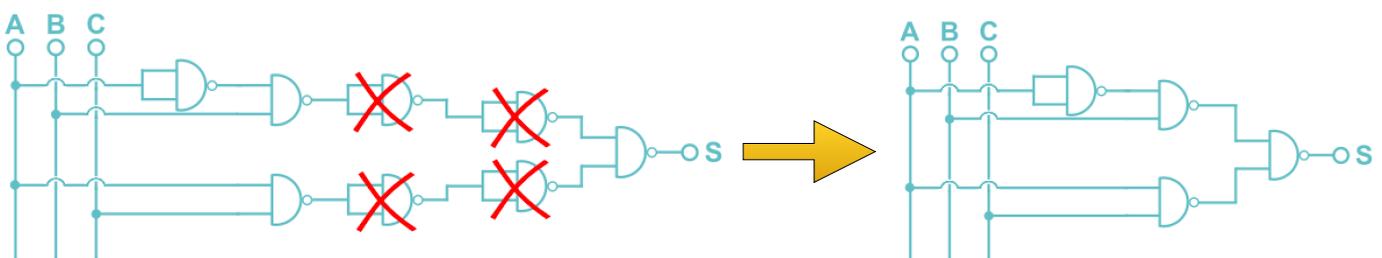
Las puertas lógicas NAND son puertas universales, es decir, con ellas se pueden hacer el resto de puertas lógicas, con las siguientes equivalencias:



En nuestro caso el circuito equivalente con puertas NAND sería:



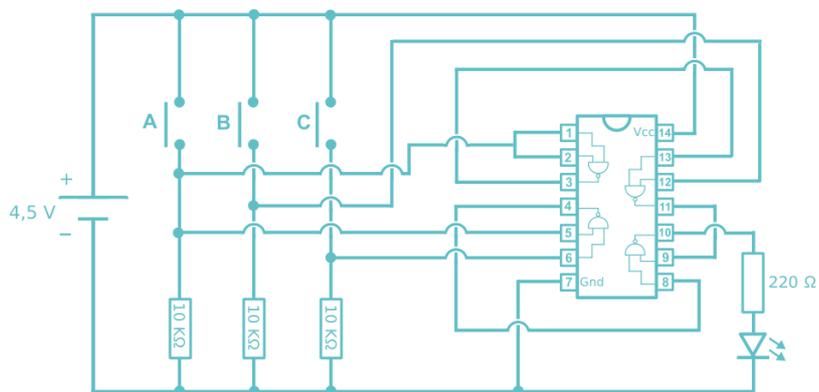
Que simplificando quedaría:



De manera que con 4 puertas NAND de 2 entradas podemos hacer un circuito equivalente al anterior. De necesitar 3 circuitos integrados, ahora solucionamos el circuito con uno solo, en este caso el circuito integrado 4011BE, que tiene el siguiente patillaje:



Por lo que el montaje final nos quedará:



Solo queda hacer las conexiones y comprobar que funciona correctamente. Cuando lo hagas cubre la siguiente tabla:

A	B	C	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

## D. RESULTADOS

Responde a las siguientes preguntas, justificando las respuestas:

1. ¿Qué tipo de componentes electrónicos tienen en su interior los circuitos integrados correspondientes a las puertas lógicas?
2. Además de las puertas lógicas existen otros tipos de circuitos integrados digitales, que se clasifican en circuitos combinacionales o en circuitos secuenciales. Explica las diferencias entre un tipo y otro. ¿De qué tipo son las puertas lógicas?
3. ¿Qué ventaja tiene el uso de puertas lógicas universales, como las NAND, en los circuitos digitales?