

# **PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA DIGITAL**

**CURSO 4º**

**E.S.O.**

**COMPONENTES DEL GRUPO:**

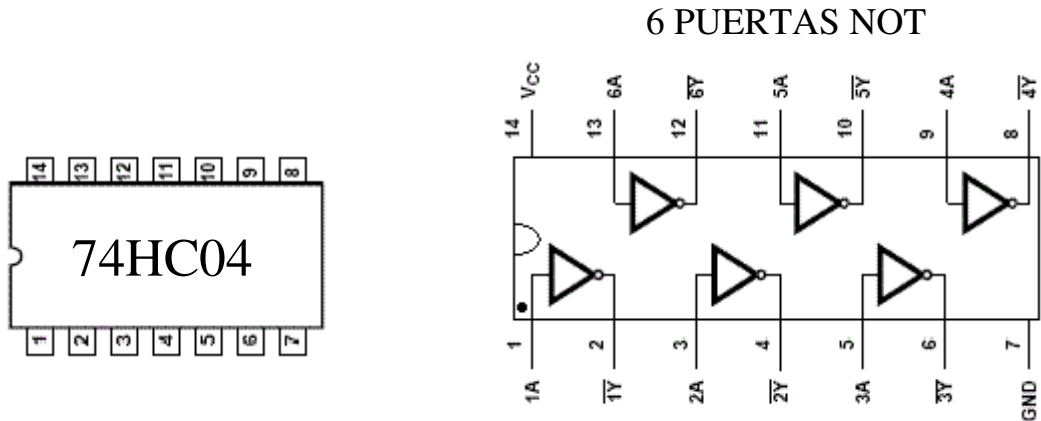
**Nombre y apellidos:** \_\_\_\_\_

**Nombre y apellidos:** \_\_\_\_\_

Antes de proceder a los montajes conviene conocer los elementos que vamos a usar.

### ***SOBRE EL CIRCUITO INTEGRADO:***

- ◆ El primer circuito está basado en una puerta NOT, incluida en un circuito integrado cuyo número de serie es el 74HC04 (tipo CMOS). Las letras intermedias (HC) pueden variar aunque el funcionamiento es el mismo.
- ◆ El esquema de conexiones de este circuito integrado es el siguiente:

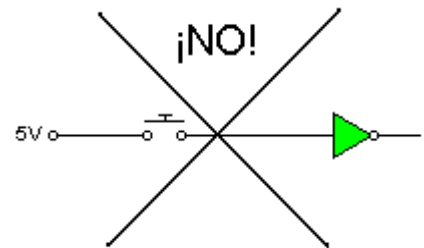


- ◆ Hay que hacer algunas observaciones a este esquema:
  - ✓ **Vcc** es la tensión continua, que será de **5V**.
  - ✓ **GND** es la toma de tierra (Ground), que será **0V**.
  - ✓ Para que funcione, **el circuito integrado debe estar conectado a la fuente de tensión** (o pila). ESTO NO APARECE EN LOS CIRCUITOS PORQUE SE SUPONE QUE SE SABE.
  - ✓ Sólo vamos a usar una de las puertas NOT. Elige la que quieras.

### ***SOBRE LAS ENTRADAS:***

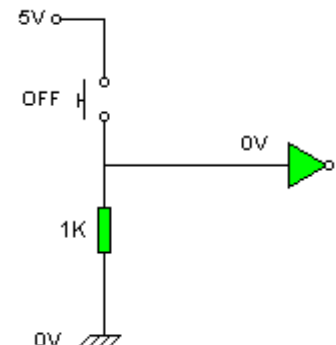
- ◆ **La entrada de la puerta que se va a usar nunca puede dejarse al aire**, pues, tal y como está construida internamente, una entrada sin conexión no es un 0 (cero) como cabría esperar, sino un 1 (uno). Por tanto...

- ✓ NO conectes el pulsador a la puerta directamente sin la resistencia, no funcionará como esperamos.

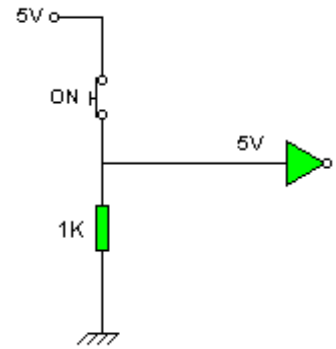


- ✓ **En el circuito anterior, para evitar que al soltar el pulsador se quede la entrada al aire, se puede utilizar una resistencia.** El circuito quedaría así:

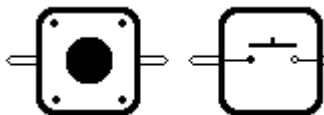
- Cuando el pulsador está abierto (0 - OFF) la señal a la entrada de la puerta es 0V, obtenidos de la toma de tierra.



- Cuando el pulsador está cerrado (1 - ON) la señal a la entrada de la puerta es 5V. Prácticamente toda la corriente se introduce por la entrada de la puerta lógica, pues encuentra menos oposición por esa vía que a través de la resistencia de 1K.

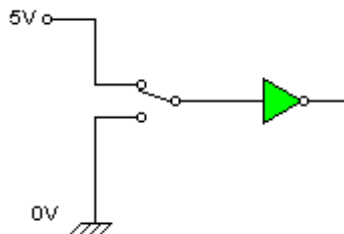


- Un componente que nos puede ayudar a realizar este circuito es el **micropulsador para circuitos impresos**:



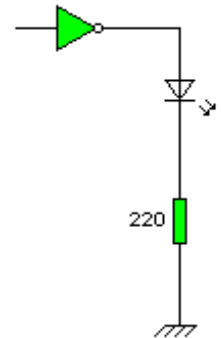
Se trata de un pulsador en miniatura, especial para ser usado en circuitos electrónicos impresos. Su apariencia y esquema internos son los de la figura.

- ✓ Otra posibilidad para evitar que la entrada se quede al aire es **utilizar un conmutador**:

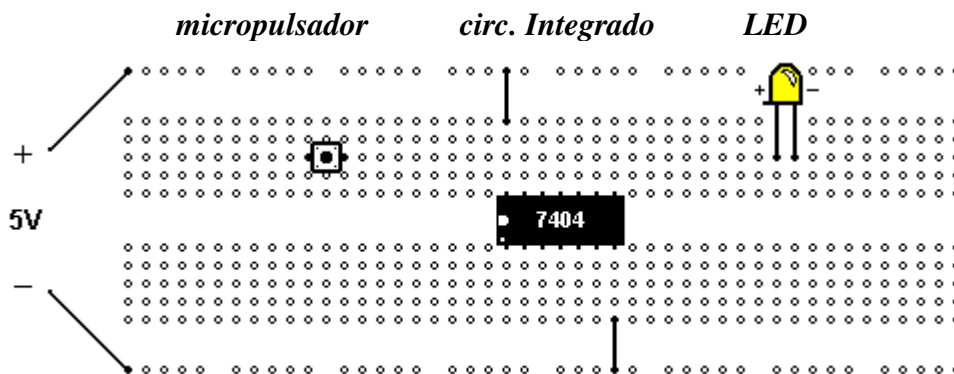


### ***SOBRE LAS SALIDAS:***

- ♦ Para comprobar el estado de la salida, utilizaremos un LED, protegido mediante una resistencia de 220 Ohmios. Este se encenderá cuando la salida sea 1 y se apagará cuando sea 0.



### ***POSICIÓN EN LA PLACA BOARD:***



*Recuerda: debe alimentarse el circuito integrado, con 5V en la patilla 14 y 0V en la patilla 7*

(1) Monta un circuito básico usando la puerta lógica NOT, comprueba su funcionamiento y completa la “tabla de verdad”.

El circuito es el siguiente:

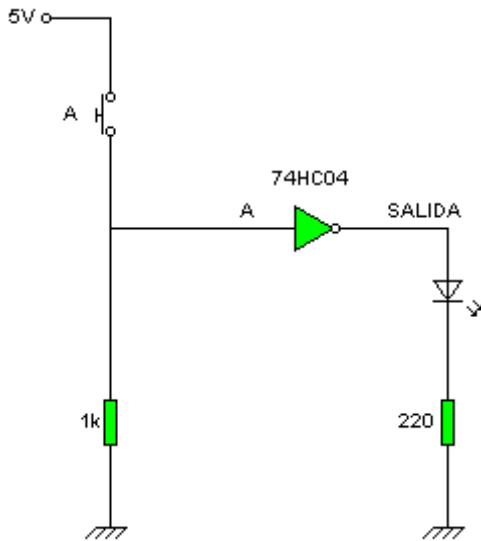
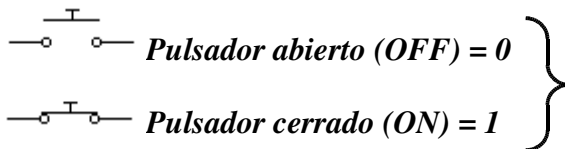


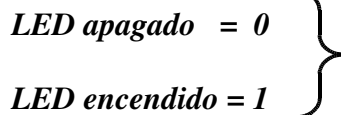
Tabla de verdad	
Entrada (Pulsador A)	Salida (LED)
0	
1	

En todos estos circuitos, la “tabla de verdad” se completa teniendo en cuenta que:

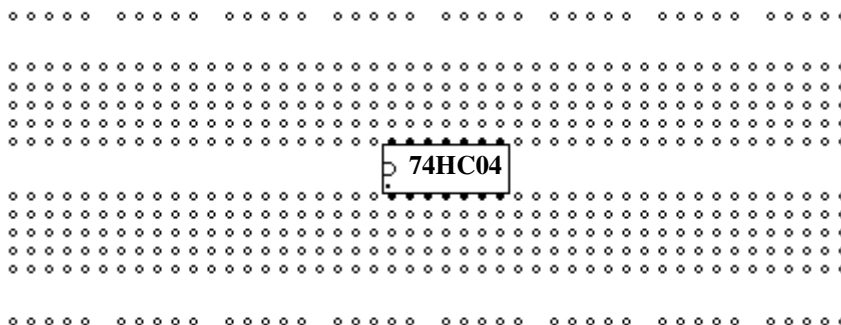
✓ Para las entradas:



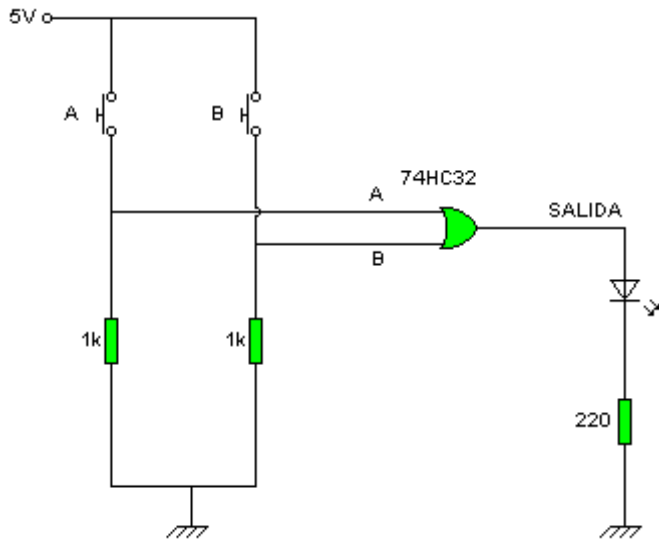
✓ Para las salidas:



Utiliza este espacio para hacer primero el diseño del circuito sobre la placa Board:



(2) Monta un circuito con una puerta OR de 2 entradas y completa la “tabla de verdad” con su funcionamiento.

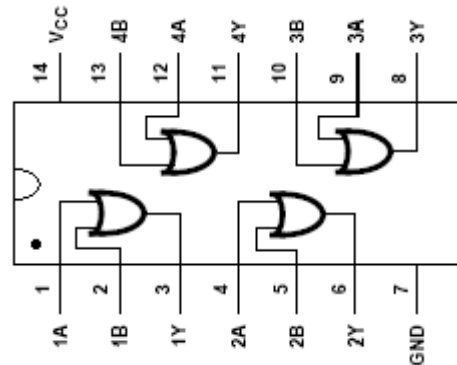
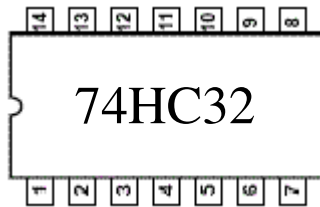


Pulsador A	Pulsador B	Salida (LED)
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

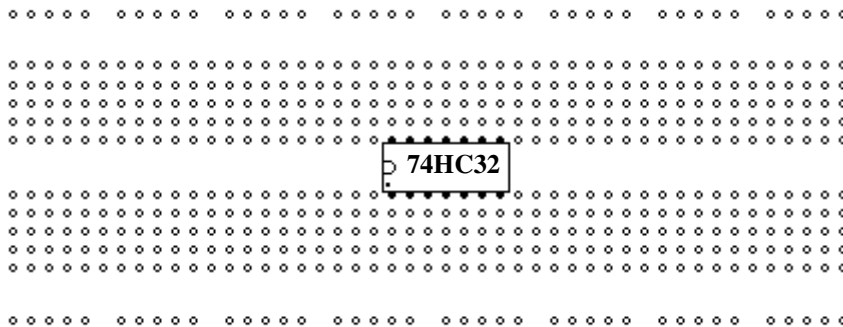
Observa que las entradas “A” y “B” se refieren a los pulsadores del mismo nombre. La salida representa el estado del LED.

Como siempre, debe alimentarse el circuito integrado, con 5V/0V en las patillas correspondientes. El patillaje del circuito integrado es el siguiente:

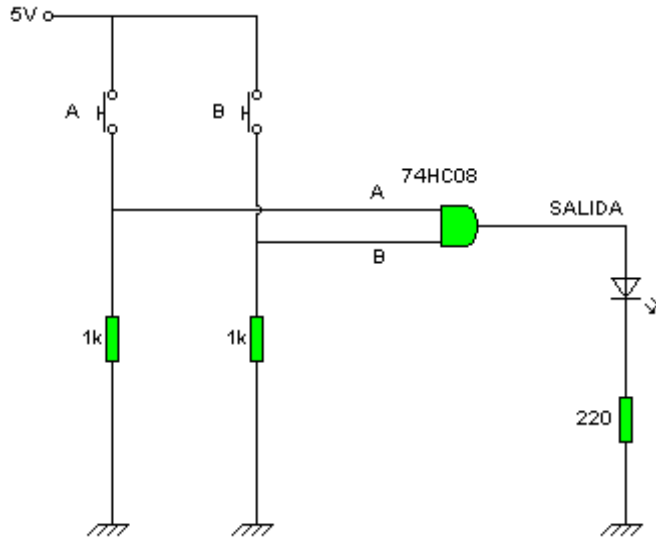
#### 4 PUERTAS OR



Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa “Board”:



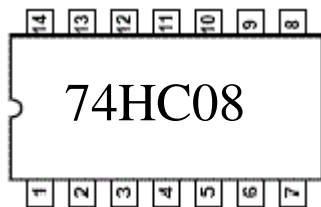
**(3) Monta el siguiente circuito con una puerta AND de 2 entradas y observa su funcionamiento. Completa después la “tabla de verdad”.**



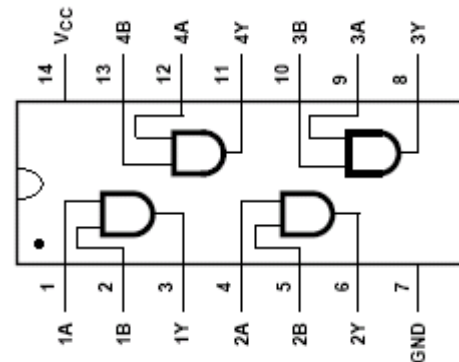
Pulsador A	Pulsador B	Salida (LED)
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Las entradas “A” y “B” se refieren a los pulsadores del mismo nombre. La salida representa el estado del LED.

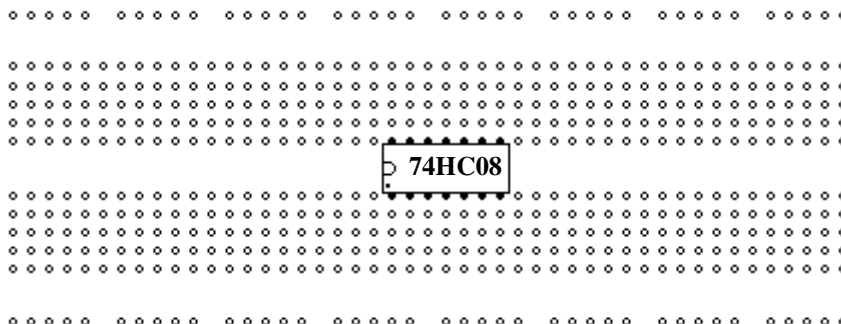
Como siempre, debe alimentarse el circuito integrado, con 5V/0V en las patillas correspondientes. El patillaje del circuito integrado es el siguiente:



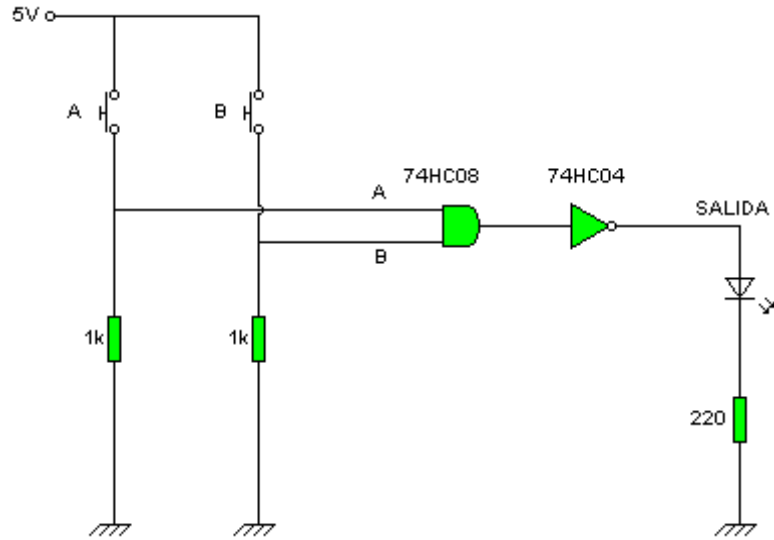
#### 4 PUERTAS AND



Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa “Board”:



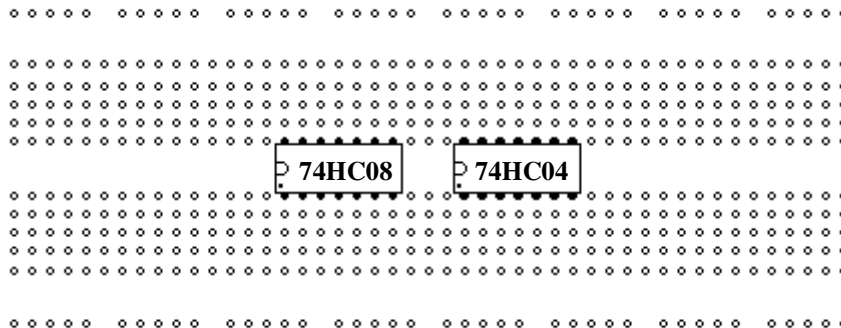
(4) El circuito que se propone ahora combina dos de las puertas estudiadas anteriormente: AND y NOT. Móntalo y halla su tabla de verdad.



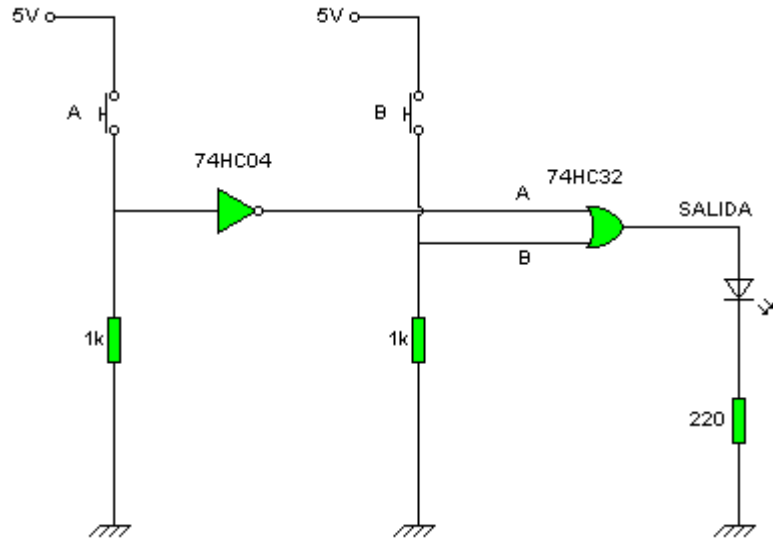
<i>Tabla de Verdad</i>		
<i>Pulsador A</i>	<i>Pulsador B</i>	<i>Salida (LED)</i>
<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>0</b>	<b>1</b>	
<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>1</b>	<b>1</b>	

Revisa las páginas anteriores para recordar la situación de las puertas en sus respectivos circuitos integrados: *AND (74HC08)* y *NOT (74HC04)*

Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa “Board”:



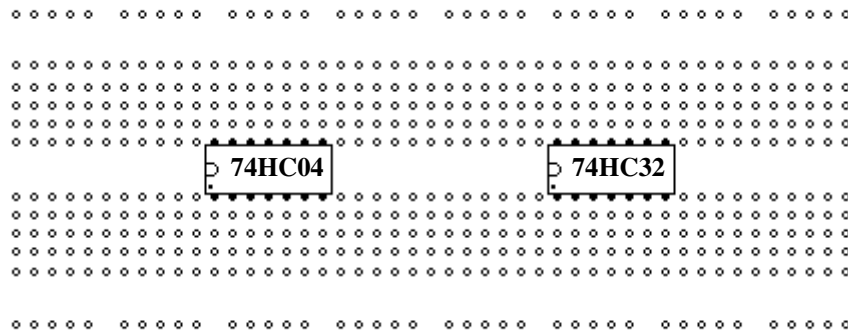
(5) Un nuevo circuito que combina las puerta NOT y OR. Realiza el montaje y obtén a partir de él su tabla de verdad.



<i>Tabla de Verdad</i>		
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>Salida</i>
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Son necesarias las puertas *NOT* (74HC04) y *OR* (74HC32)

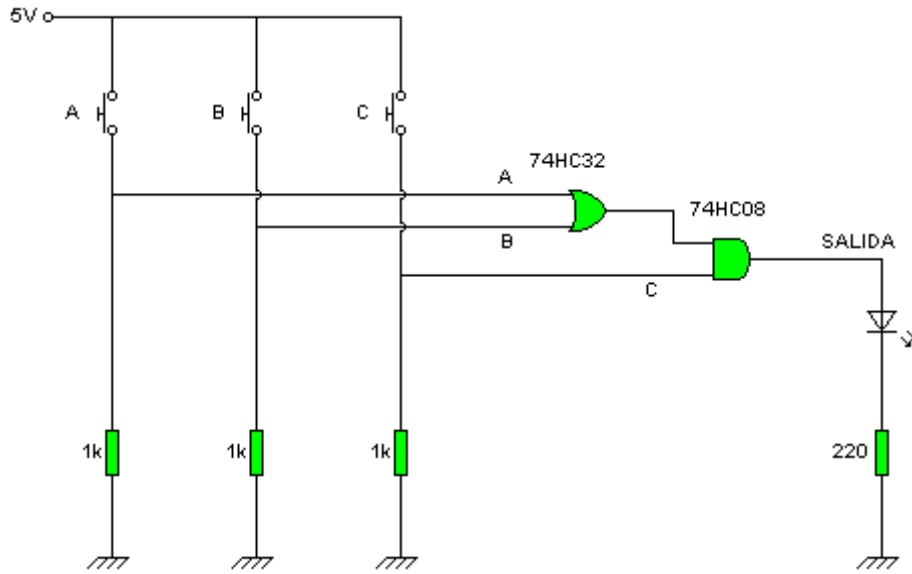
Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa “Board”:





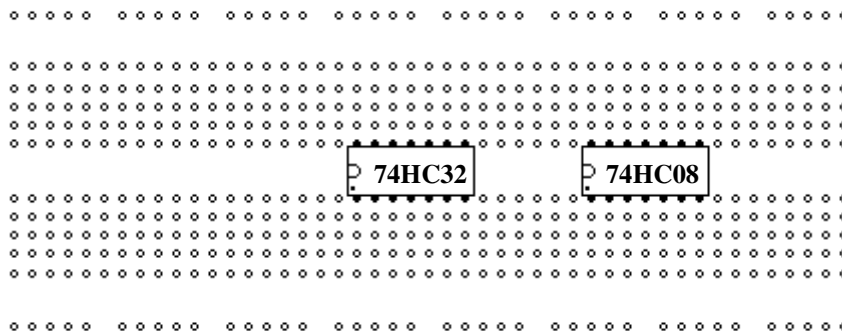
***EJERCICIOS DE AMPLIACIÓN:***

**(6) Este circuito combina dos puertas y tiene tres entradas. Móntalo y obtén su tabla de verdad.**

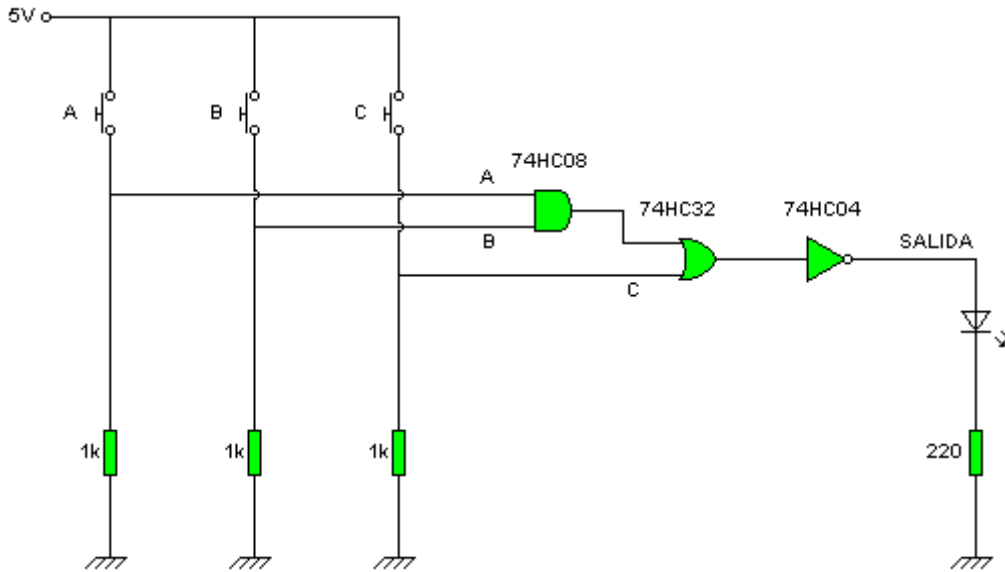


<i>Tabla de Verdad</i>			
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Salida</i>
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa “Board”:



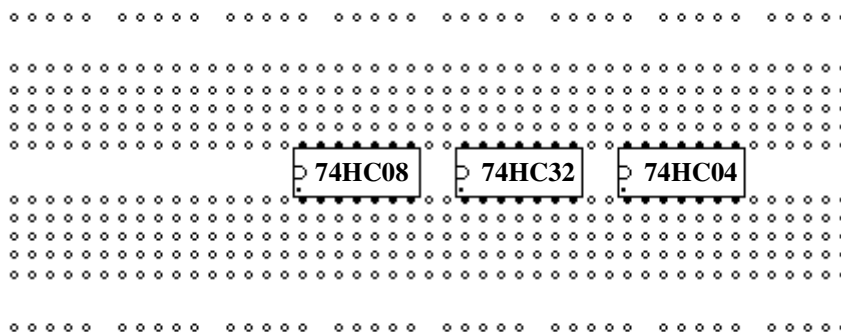
(7) Un nuevo circuito que combina las tres puertas estudiadas hasta ahora. Tras montarlo, obtén su tabla de verdad.



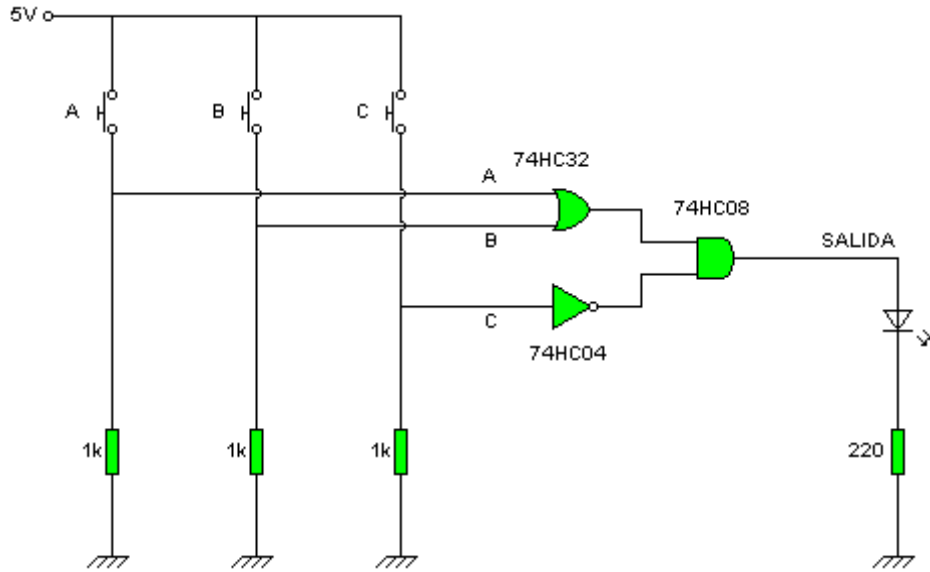
<i>Tabla de Verdad</i>			
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Salida</i>
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa "Board":

AND      OR      NOT



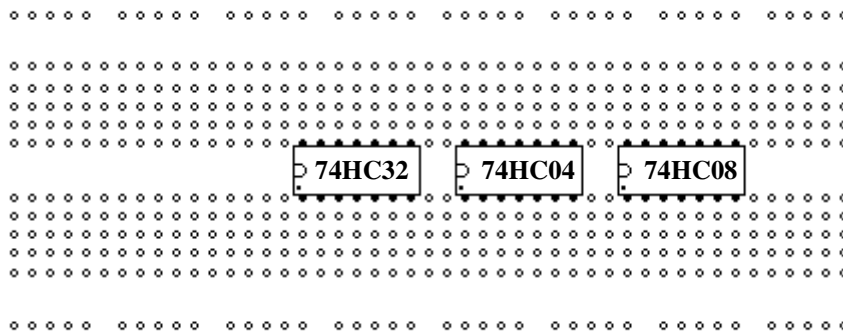
**(8) Un pequeño cambio en el circuito modifica sustancialmente el resultado. Compruébalo.**



*Tabla de Verdad*

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Salida</i>
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Diseña previamente el circuito para montarlo en la placa "Board":



## Material necesario para las prácticas:

- Circuitos integrados:
  - ◆ 1 unidad del 74HC04 (puerta NOT CMOS)
  - ◆ 1 unidad del 74HC08 (puerta AND CMOS)
  - ◆ 1 unidad del 74HC32 (puerta OR CMOS)
  
- 1 LED de Ø5mm
  
- Resistencias ¼ de Watio:
  - ◆ 3 de 1KΩ
  - ◆ 1 de 220 Ω
  
- 2 m de Cable telefónico (1 hilo)
  
- 3 Micropulsadores para Circuito Impreso (opcional)
  
- 1 Placa de pruebas (Proto-board)
  
- Fuente de alimentación de 5V ó 1 pila de 4,5V.