

CIRCUITOS LOGICOS DIGITALES



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

Laureate International Universities®

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

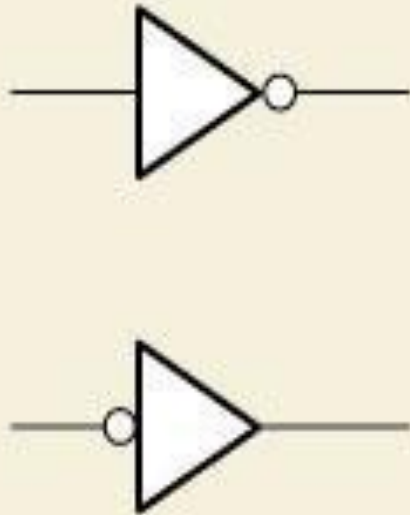
CICLO ACADÉMICO: 2024-I

¿QUÉ APRENDERÁS AL REVISAR ESTA PRESENTACIÓN?

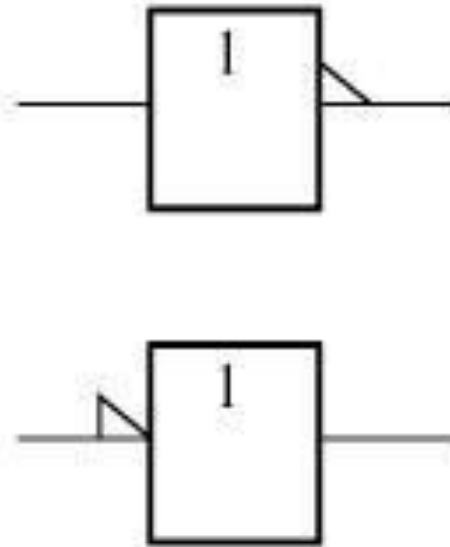
- ❑ A describir el funcionamiento del inversor y las puertas lógicas básicas (AND y OR).
- ❑ A describir el funcionamiento de las puertas NAND, NOR, XOR y XNOR.
- ❑ A realizar aplicaciones básicas de las puertas lógicas.
- ❑ A dibujar cronogramas de tiempo de las entradas y las salidas de las puertas lógicas.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA INVERSORA:



(a) Simbolización de una puerta inversora en forma de triángulo.



(b) Simbolización de una puerta inversora en forma de caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA INVERSORA:

	Entrada	Salida
0	Bajo (0)	Alto (1)
1	Alto (1)	Bajo (0)

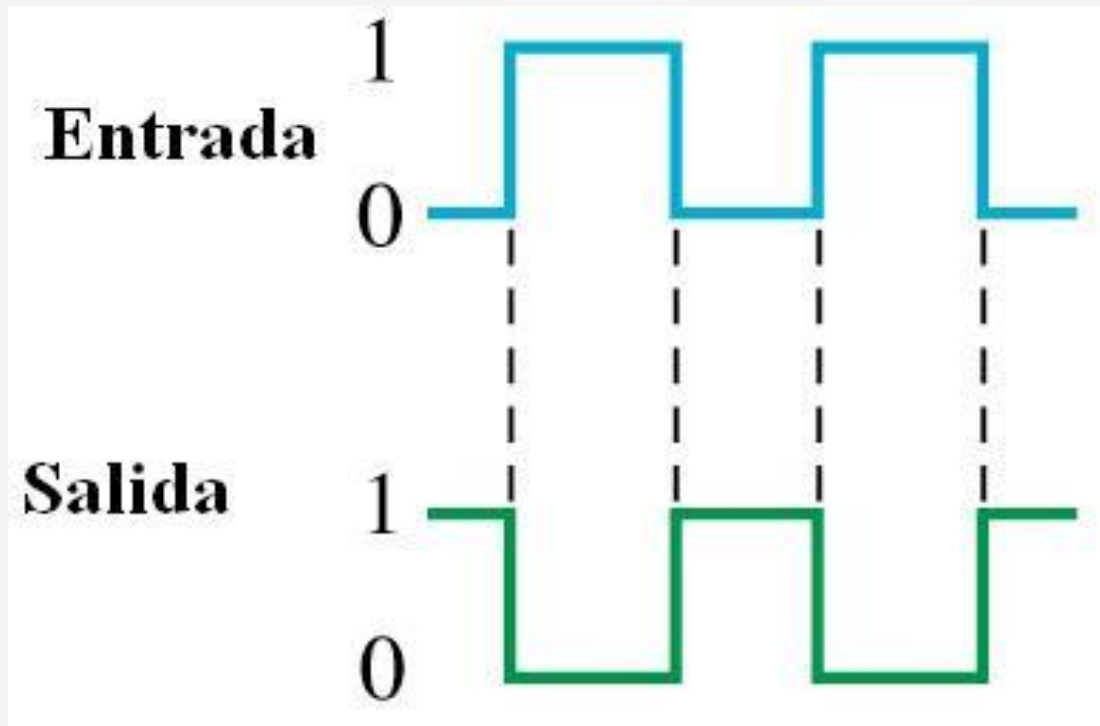
Ecuación booleana: $\text{Salida} = \overline{\text{Entrada}}$

$$X = \overline{A}$$

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA

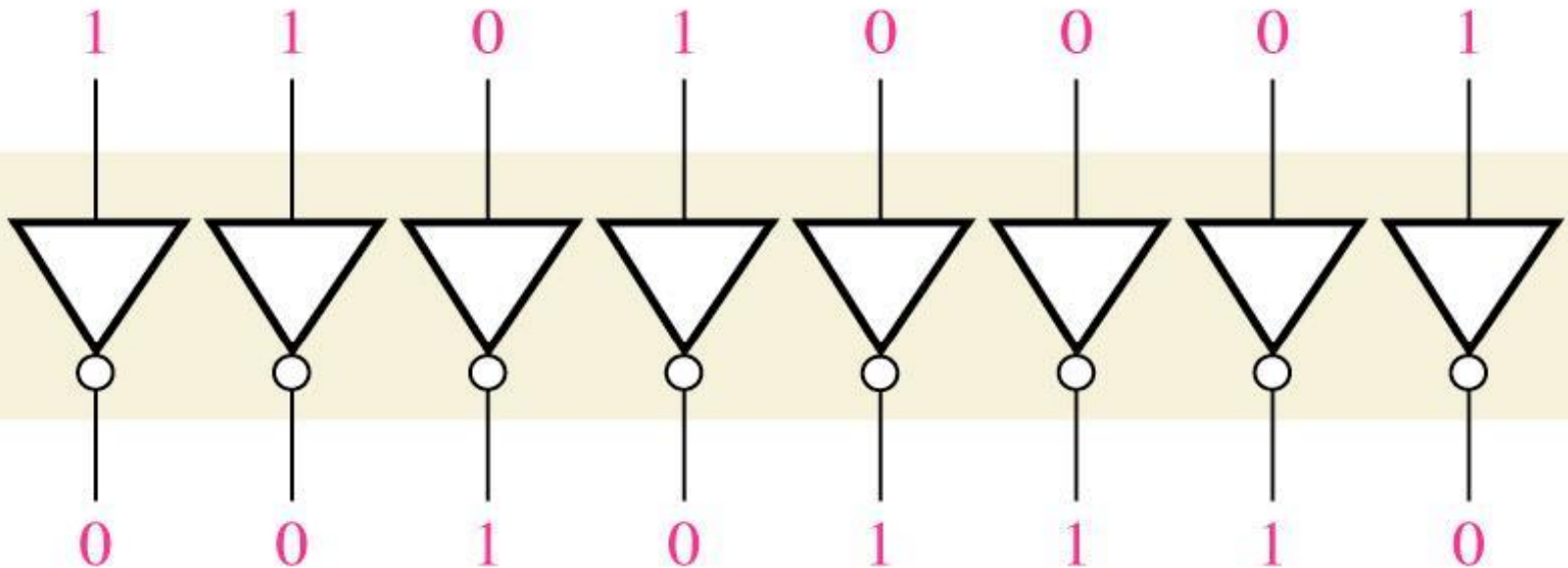
INVERSORA:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA INVERSORA:

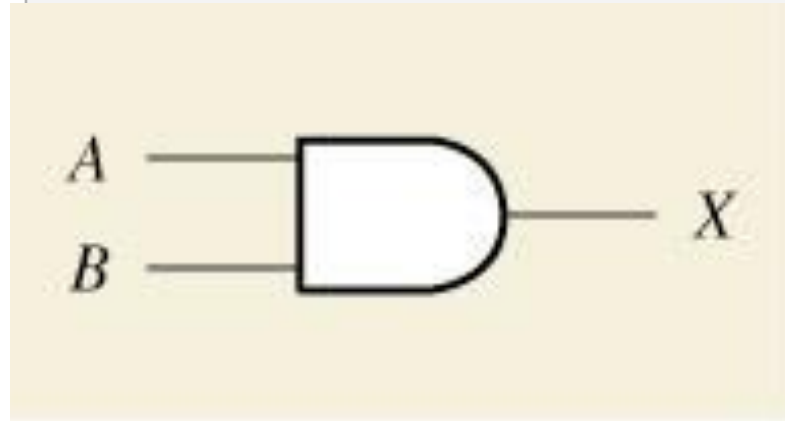
Número binario



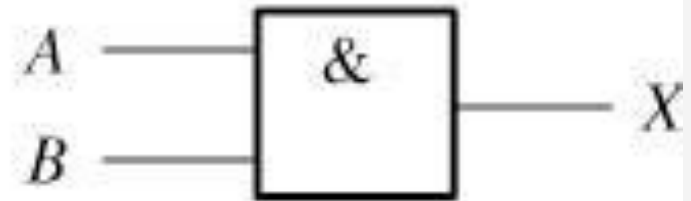
Complemento a 1 de un número binario

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA AND:



(a) Símbolo de una puerta AND.



(b) Símbolo de una puerta AND como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

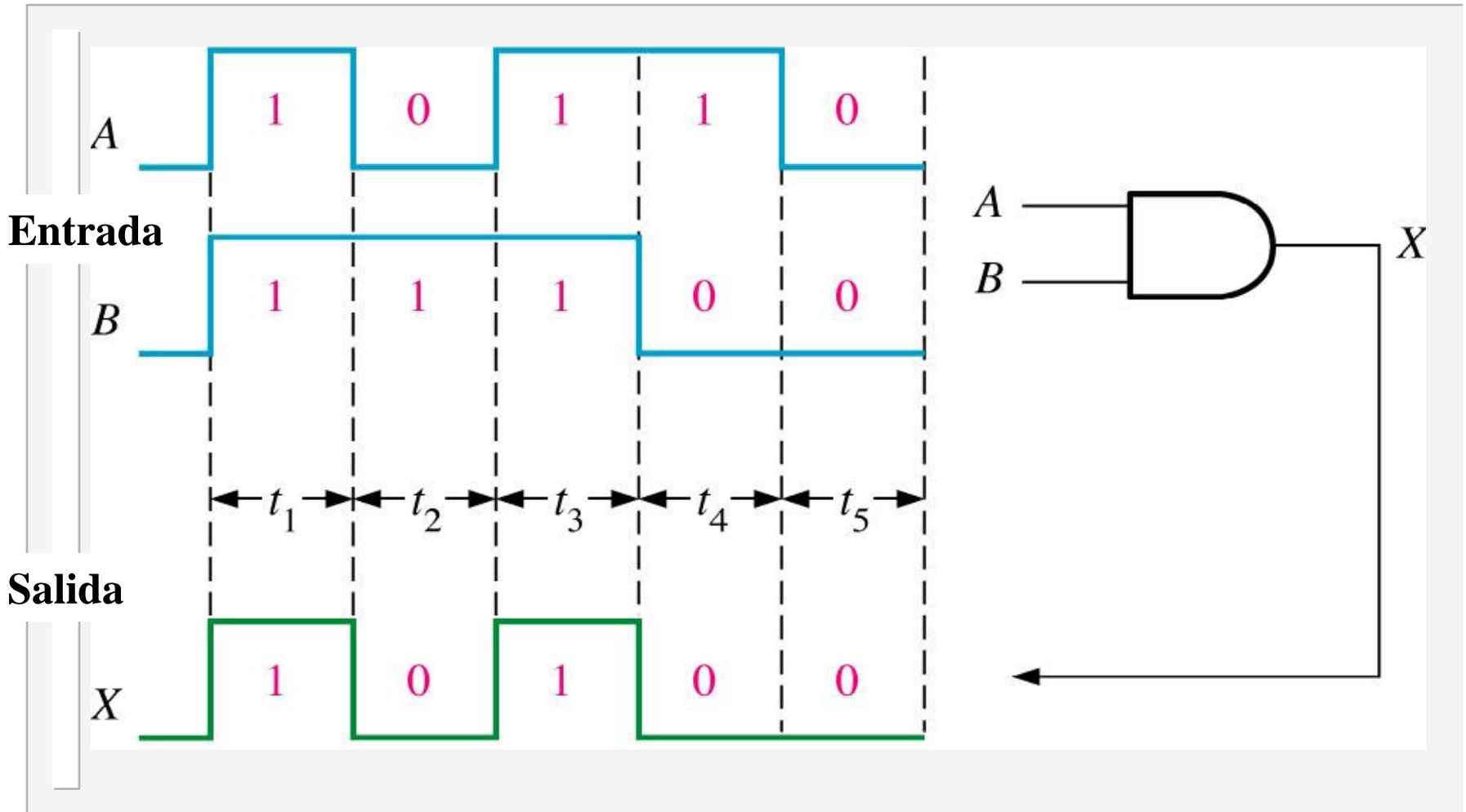
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA AND:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Bajo (0)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Bajo (0)
2	Alto (1)	Bajo (0)	Bajo (0)
3	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)

Ecuación booleana: $X = AB$

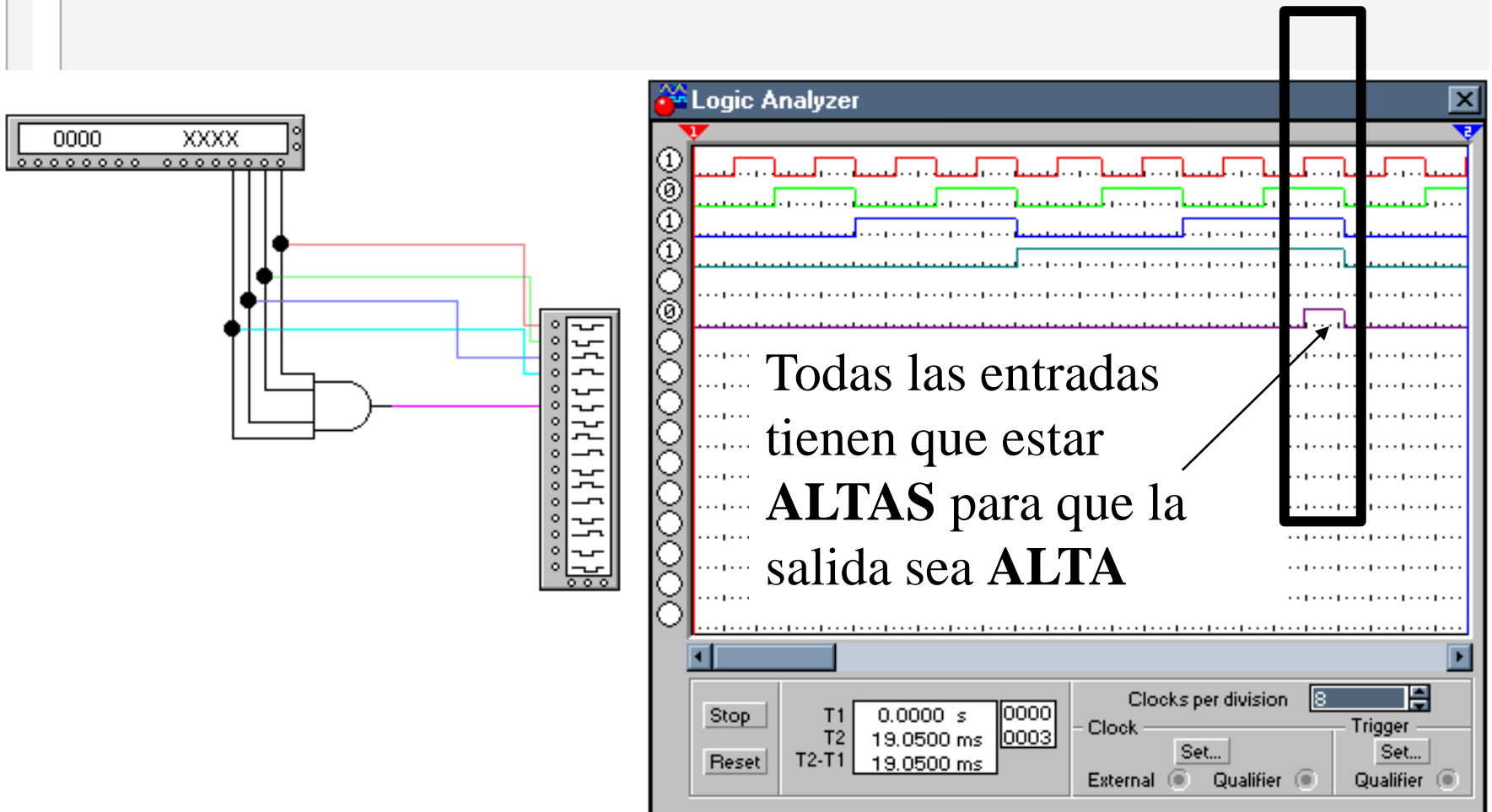
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA AND:



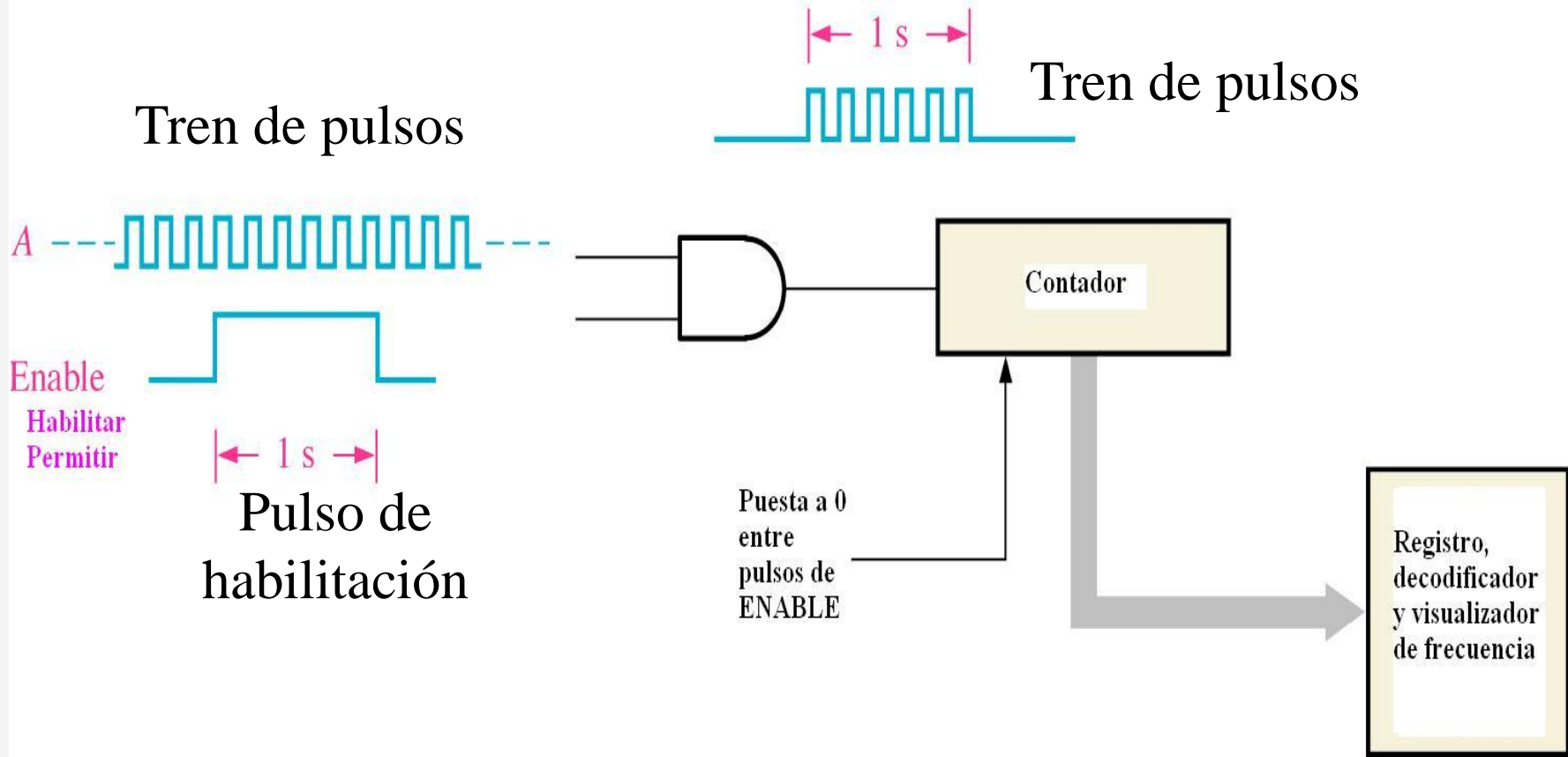
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA AND:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA AND:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA AND:

ALTO = Encendido

Conmutador

BAJO = Apagado

de encendido

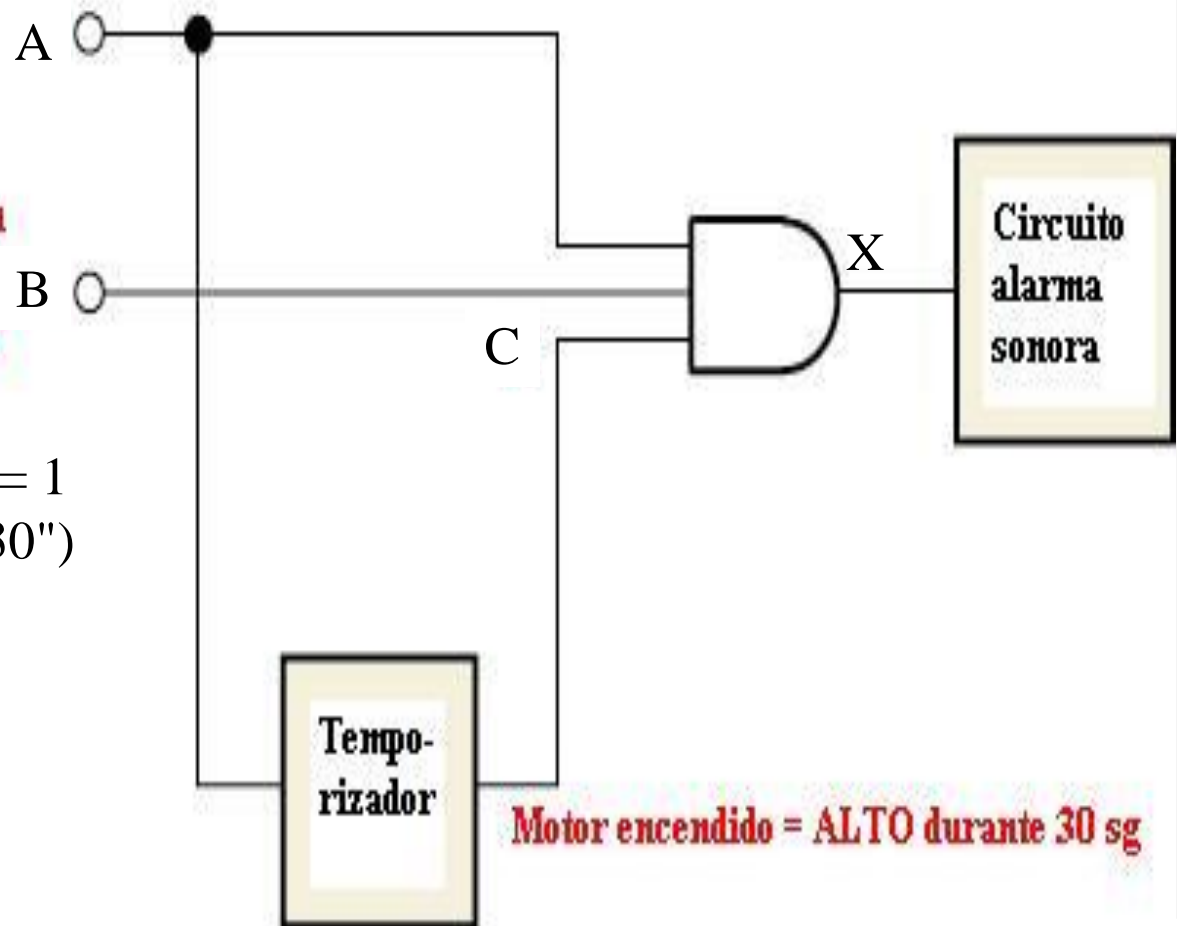
ALTO = Desabrochado

Cinturón

BAJO = Abrochado

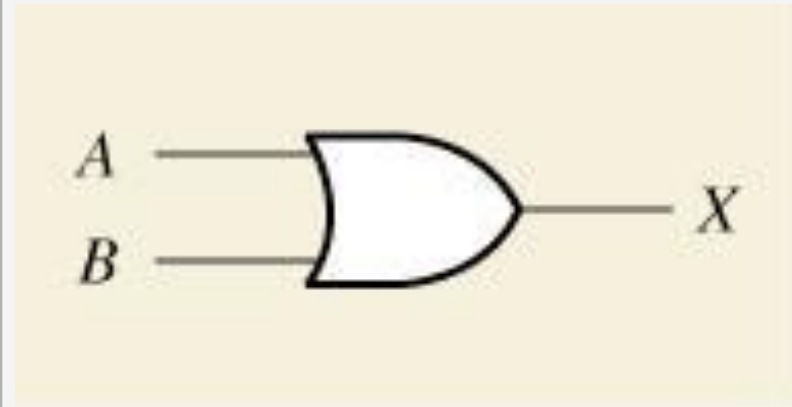
del
asiento

Alarma ON, cuando $X = 1$
& $A=1$, $B=1$, $C=1$ (por 30")

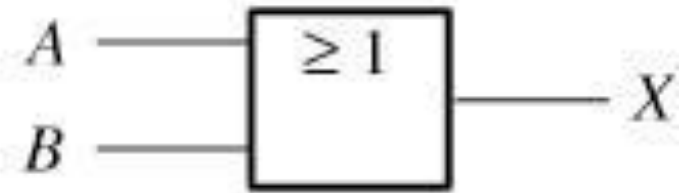


FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA OR:



(a) Símbolo de una puerta OR.



(b) Símbolo de una puerta OR como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

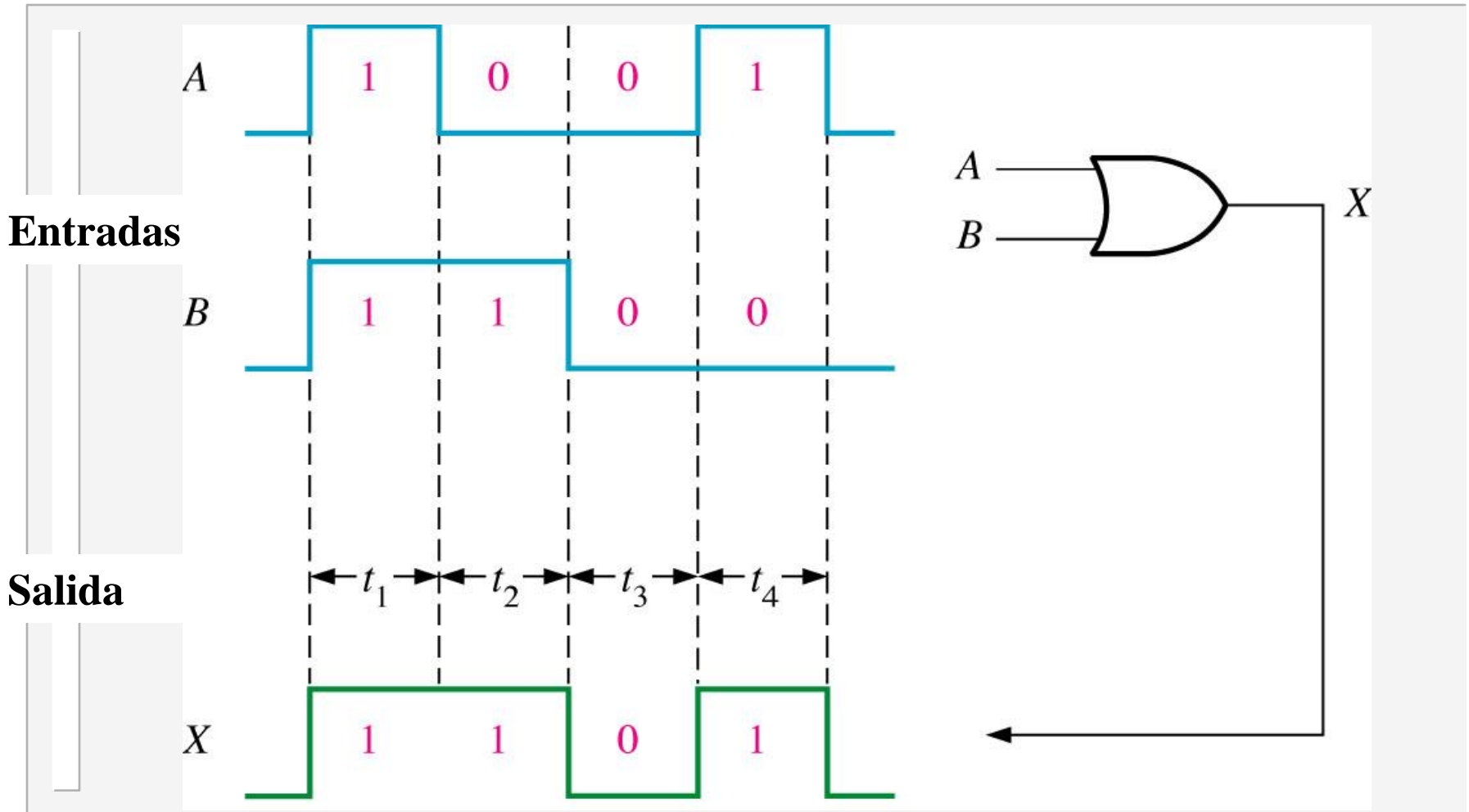
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA OR:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Bajo (0)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Alto (1)
2	Alto (1)	Alto (0)	Alto (1)
3	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)

Ecuación booleana: $X = A+B$

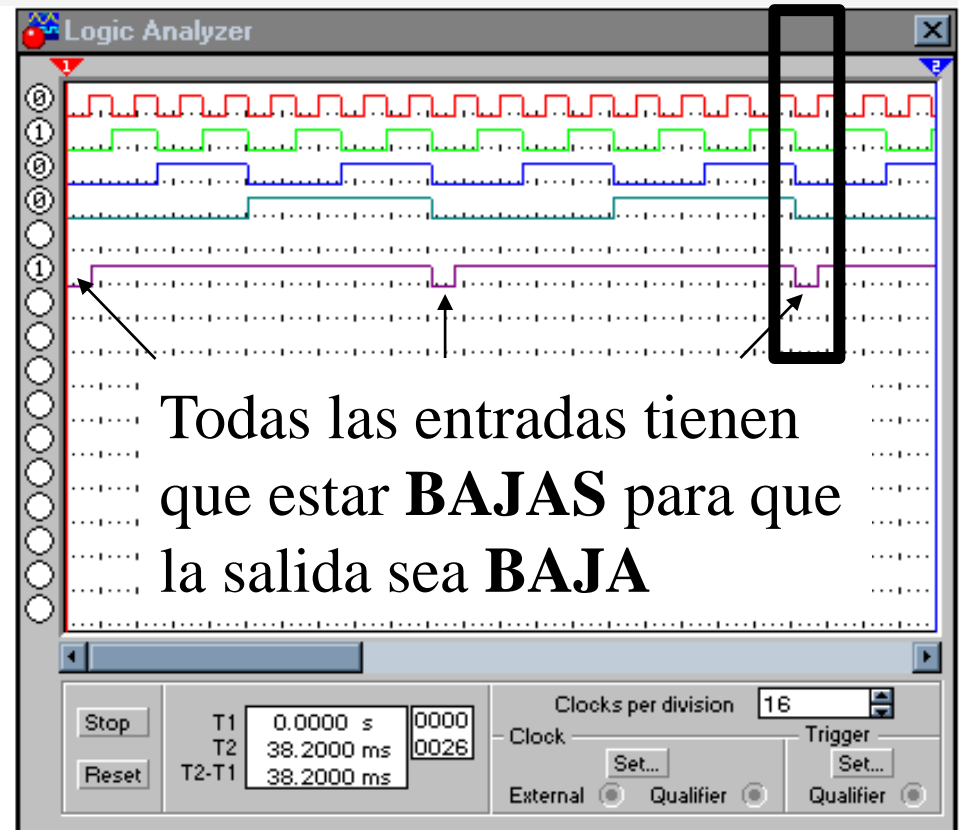
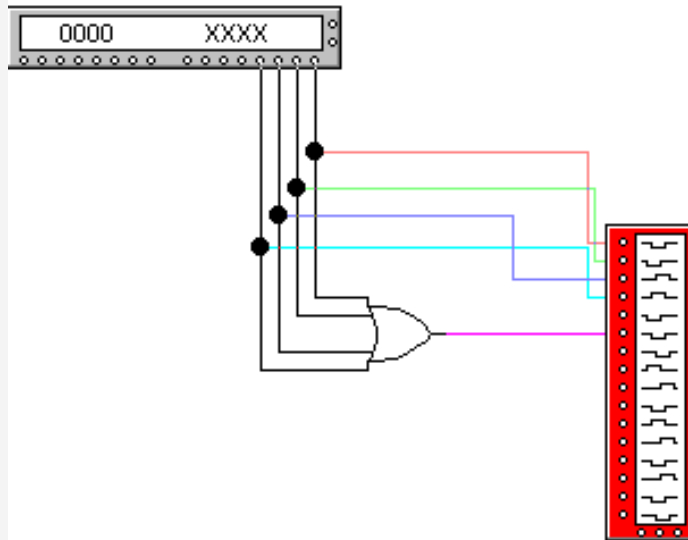
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA OR:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA OR:

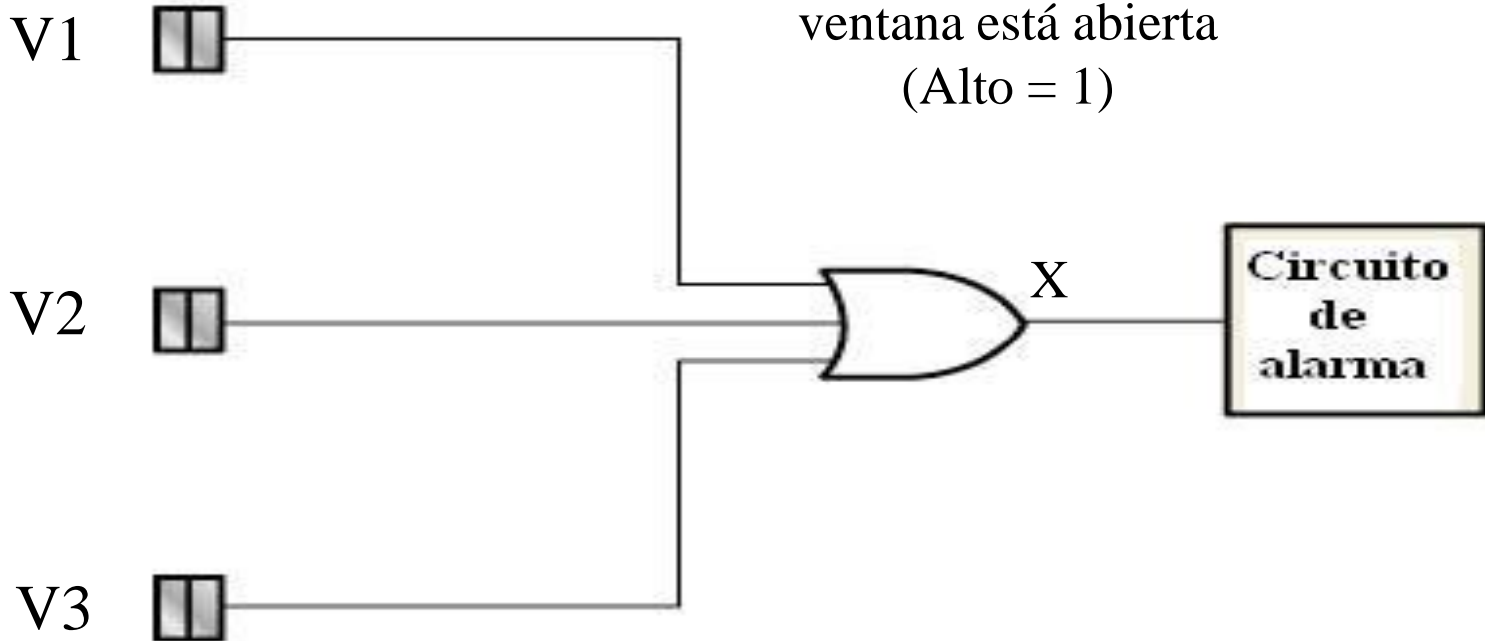


FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA OR:

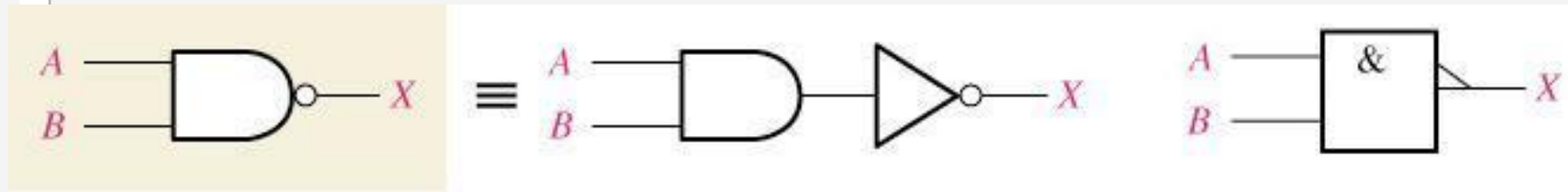
Sensores de puertas y ventanas abiertas

ALTO = abierto
BAJO = cerrado



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA NAND:



(a) Símbolo de una puerta NAND de 2 entradas.
Una puerta NAND es equivalente a una puerta AND seguida de un INVERSOR.

(b) Símbolo de una puerta NAND
como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

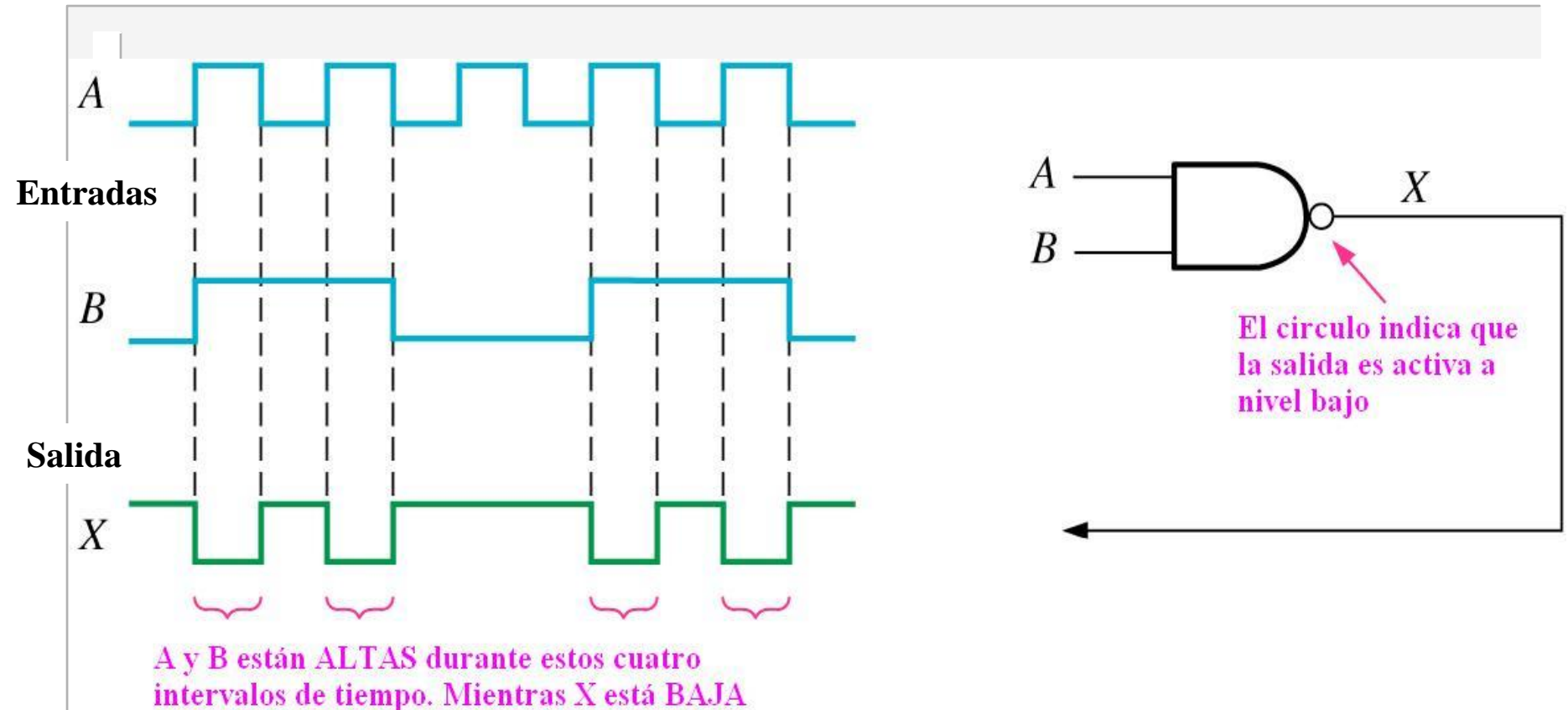
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA NAND:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Alto (1)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Alto (1)
2	Alto (1)	Bajo (0)	Alto (1)
3	Alto (1)	Alto (1)	Bajo (0)

Ecuación booleana: $X = \overline{AB}$

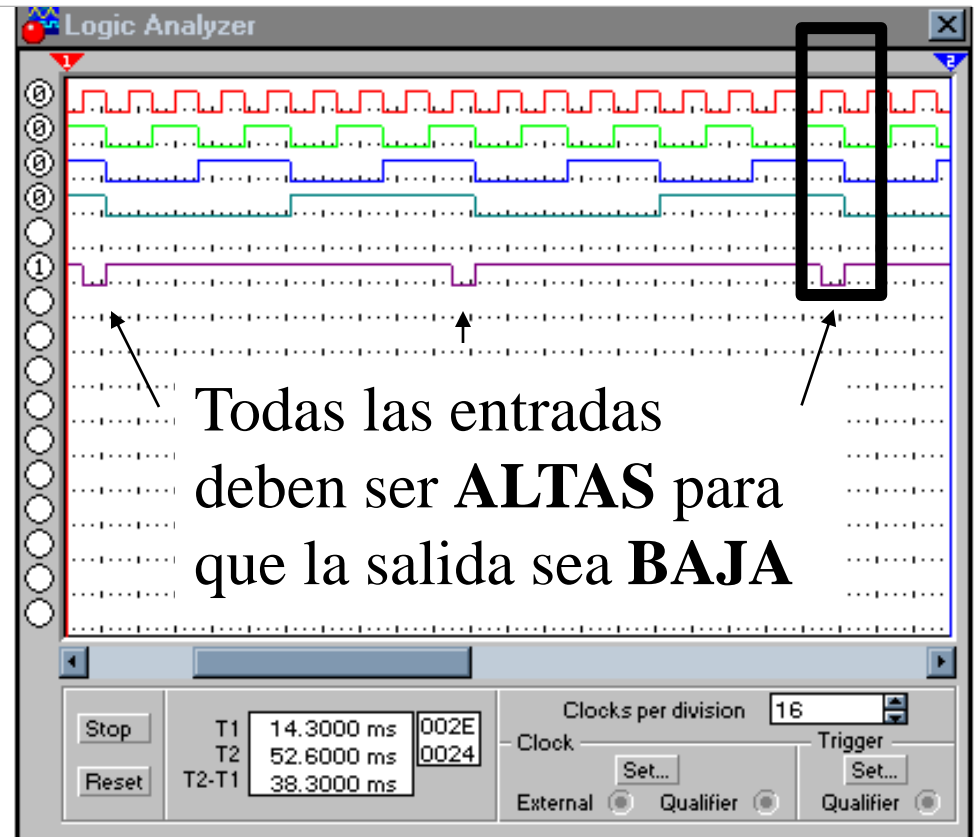
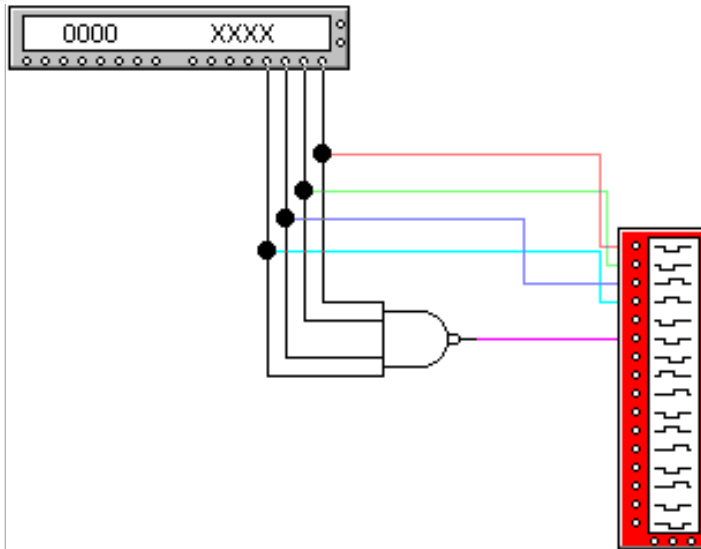
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA NAND:



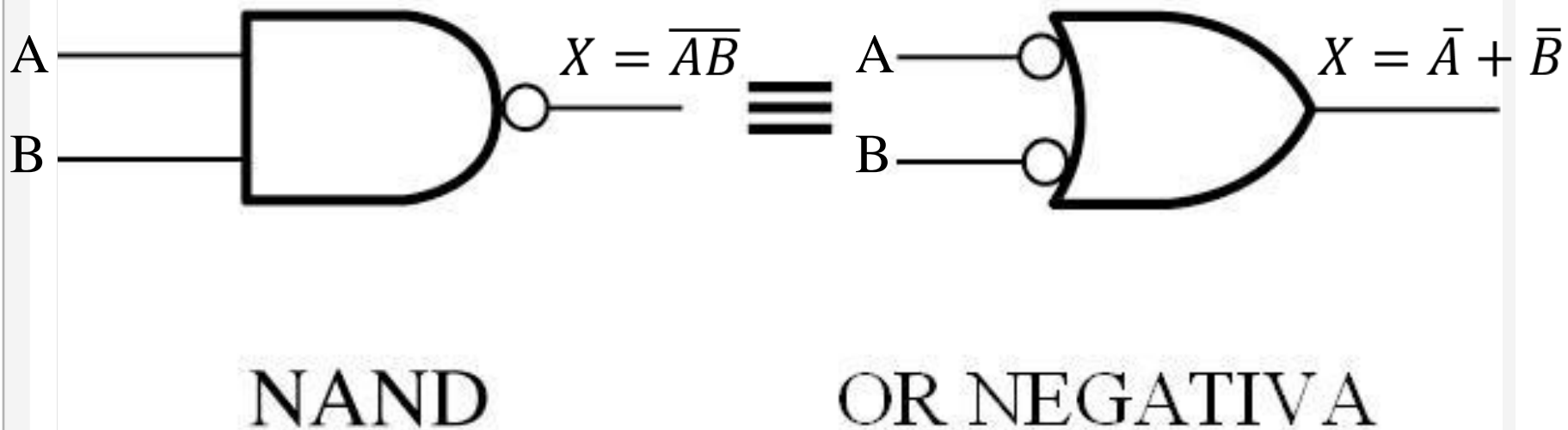
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA NAND:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

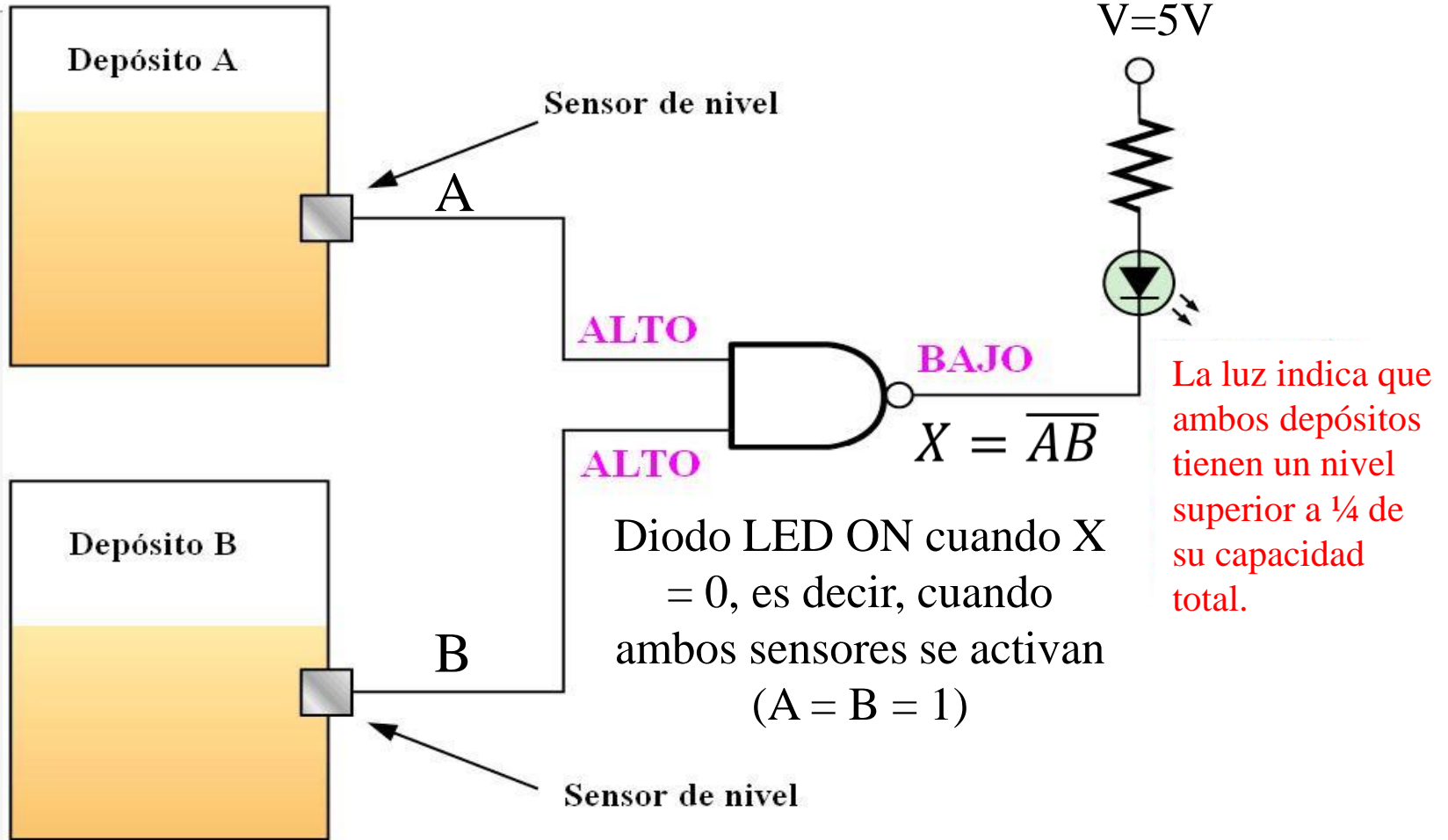
EQUIVALENCIA DE UNA PUERTA NAND:



$$\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$$

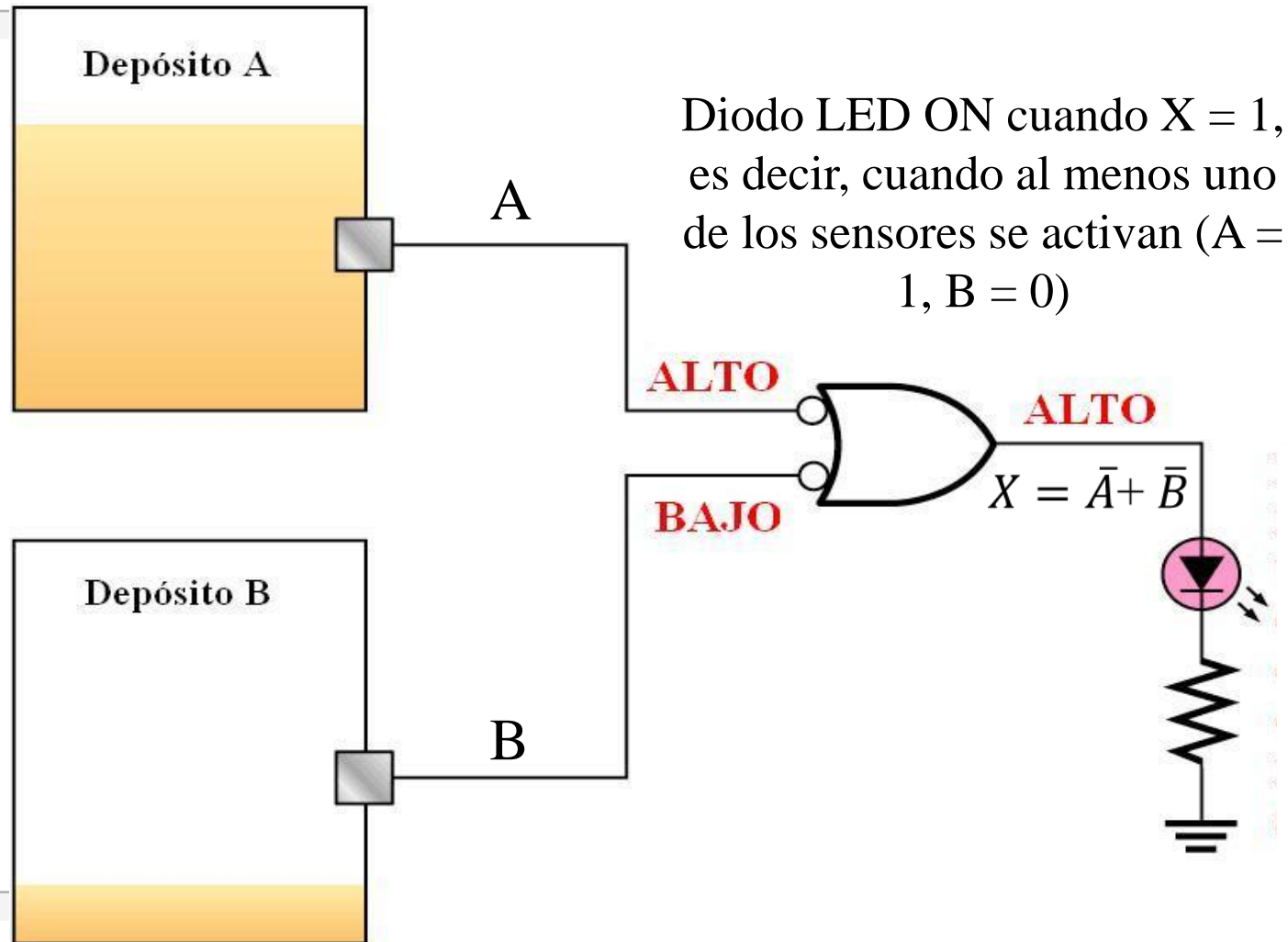
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA NAND:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

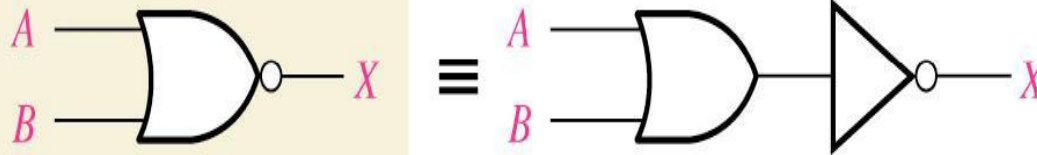
APLICACIÓN DE UNA PUERTA NAND:



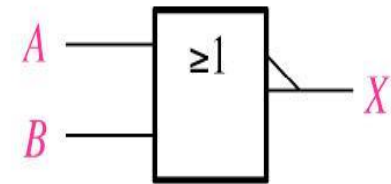
La luz indica que uno o ambos depósitos tienen un nivel por debajo de $\frac{1}{4}$ de su capacidad total.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA NOR:



(a) Símbolo de una puerta NOR de 2 entradas.
Una puerta NOR es equivalente a una puerta OR seguida de un INVERSOR.



(b) Símbolo de una puerta NOR como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

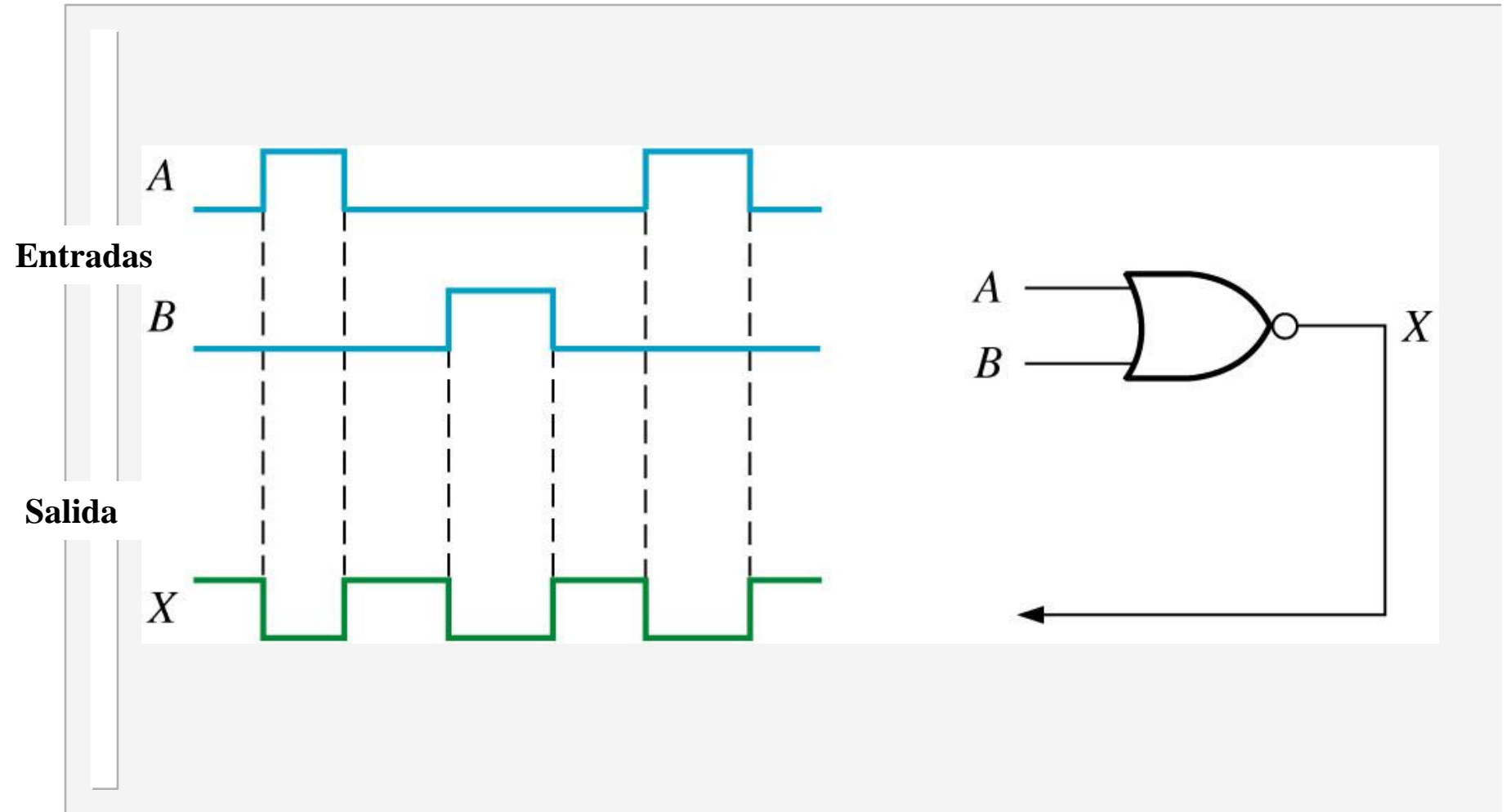
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA NOR:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Alto (1)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Bajo (0)
2	Alto (1)	Bajo (0)	Bajo (0)
3	Alto (1)	Alto (1)	Bajo (0)

Ecuación booleana: $X = \overline{A+B}$

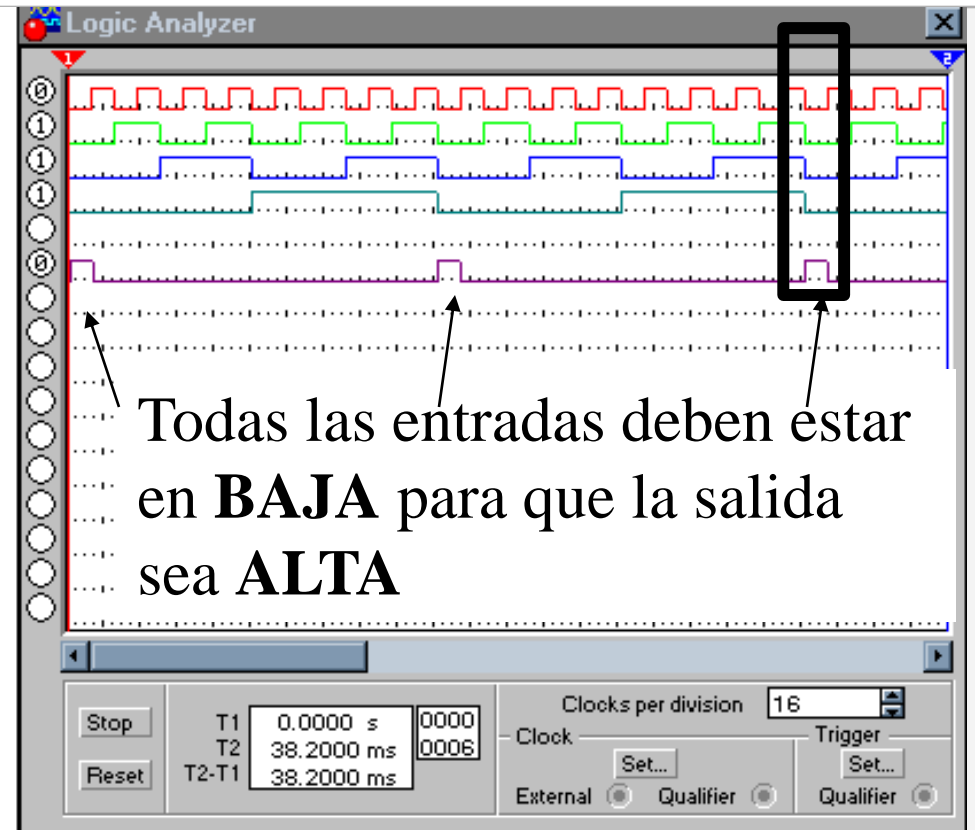
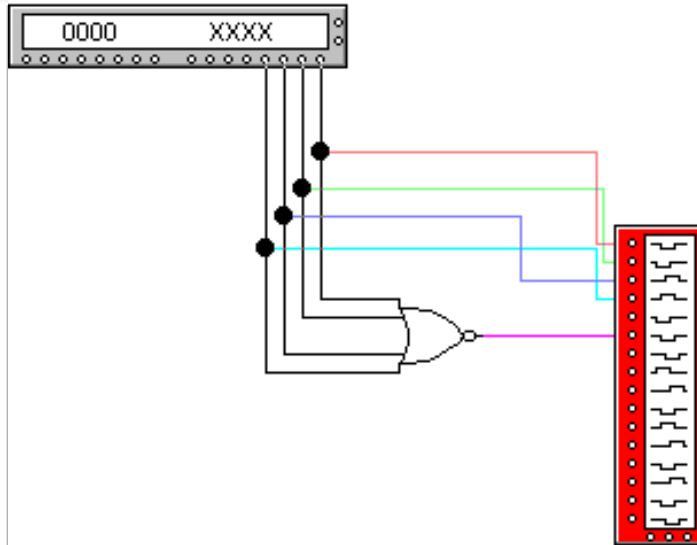
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA NOR:



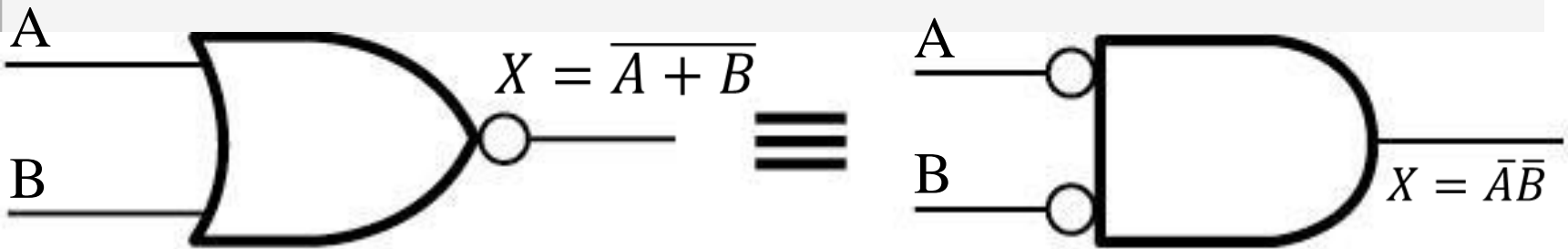
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA NOR:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA EQUIVALENTE DE UNA PUERTA NOR:



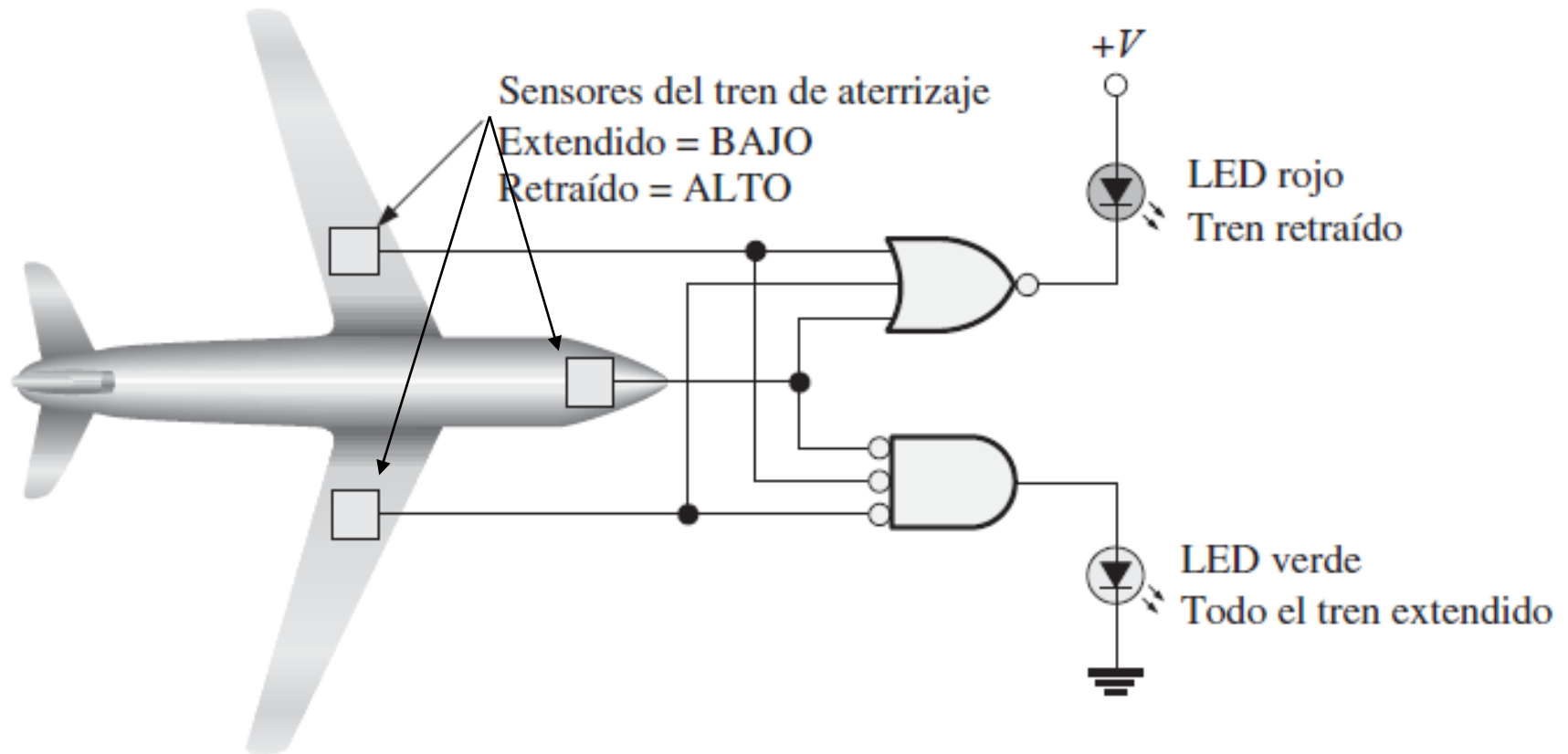
NOR

AND NEGATIVA

$$\overline{A + B} = \bar{A}\bar{B}$$

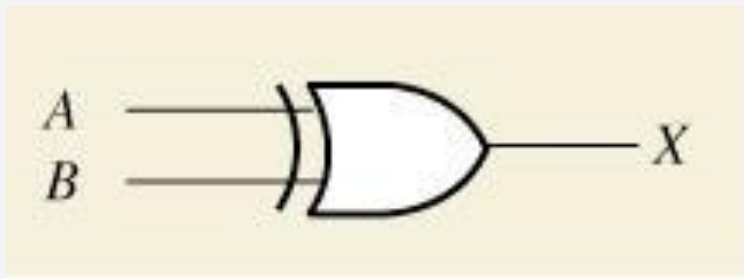
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA NOR:

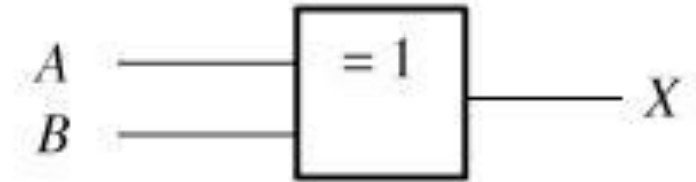


FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA XOR:



(a) Símbolo de una puerta XOR de 2 entradas.



(b) Símbolo de una puerta XOR como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

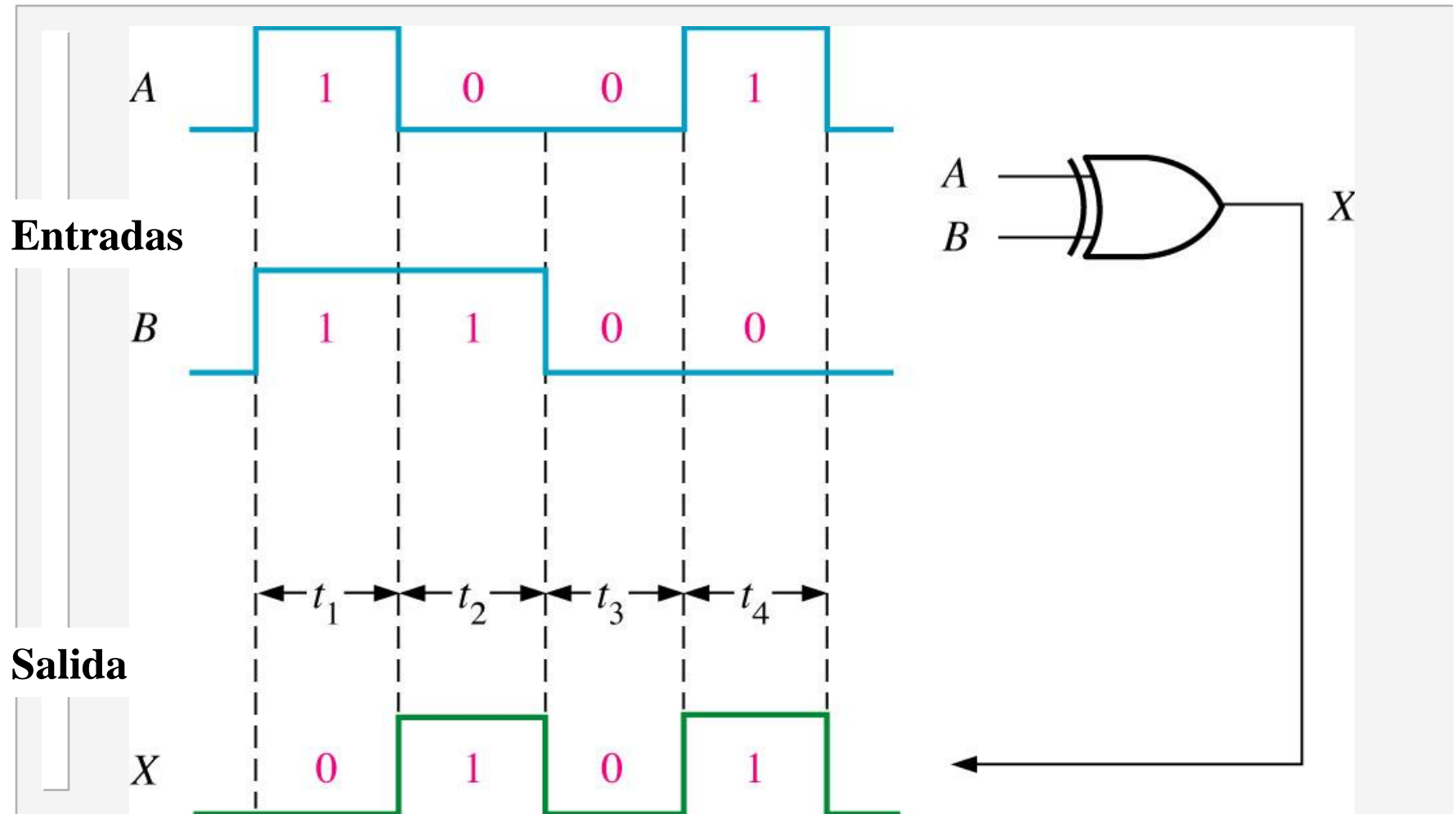
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA XOR:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Bajo (0)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Alto (1)
2	Alto (1)	Bajo (0)	Alto (1)
3	Alto (1)	Alto (1)	Bajo (0)

Ecuación booleana: $X = \bar{A} B + A \bar{B}$ $A = A \oplus B$

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

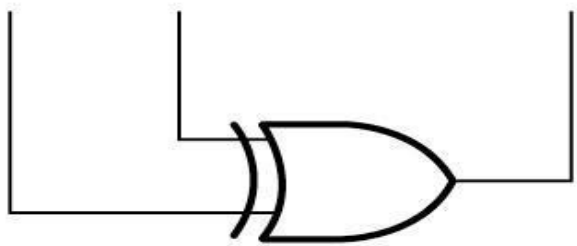
CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA XOR:



FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

APLICACIÓN DE UNA PUERTA XOR:

Bits de entrada		Salida (suma)
A	B	Σ
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

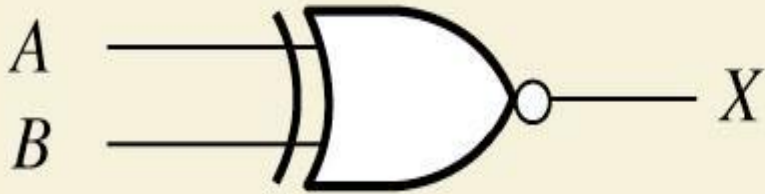


The diagram shows an XOR gate with two inputs, A and B, and one output, Σ. The inputs are connected to the two curved inputs of the gate, and the output is connected to the pointed output of the gate.

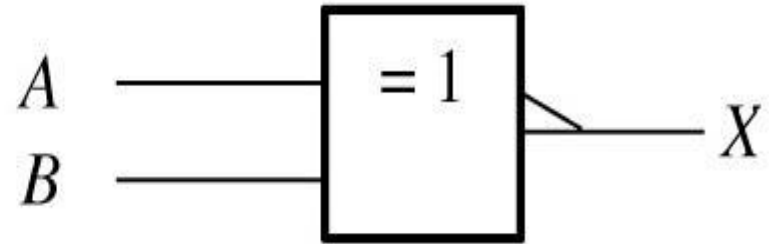
Suma que no considera el acarreo de salida (Cout=1)

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

PUERTA XNOR:



(a) Símbolo de una puerta XNOR de 2 entradas.



(b) Símbolo de una puerta XNOR como caja rectangular.

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

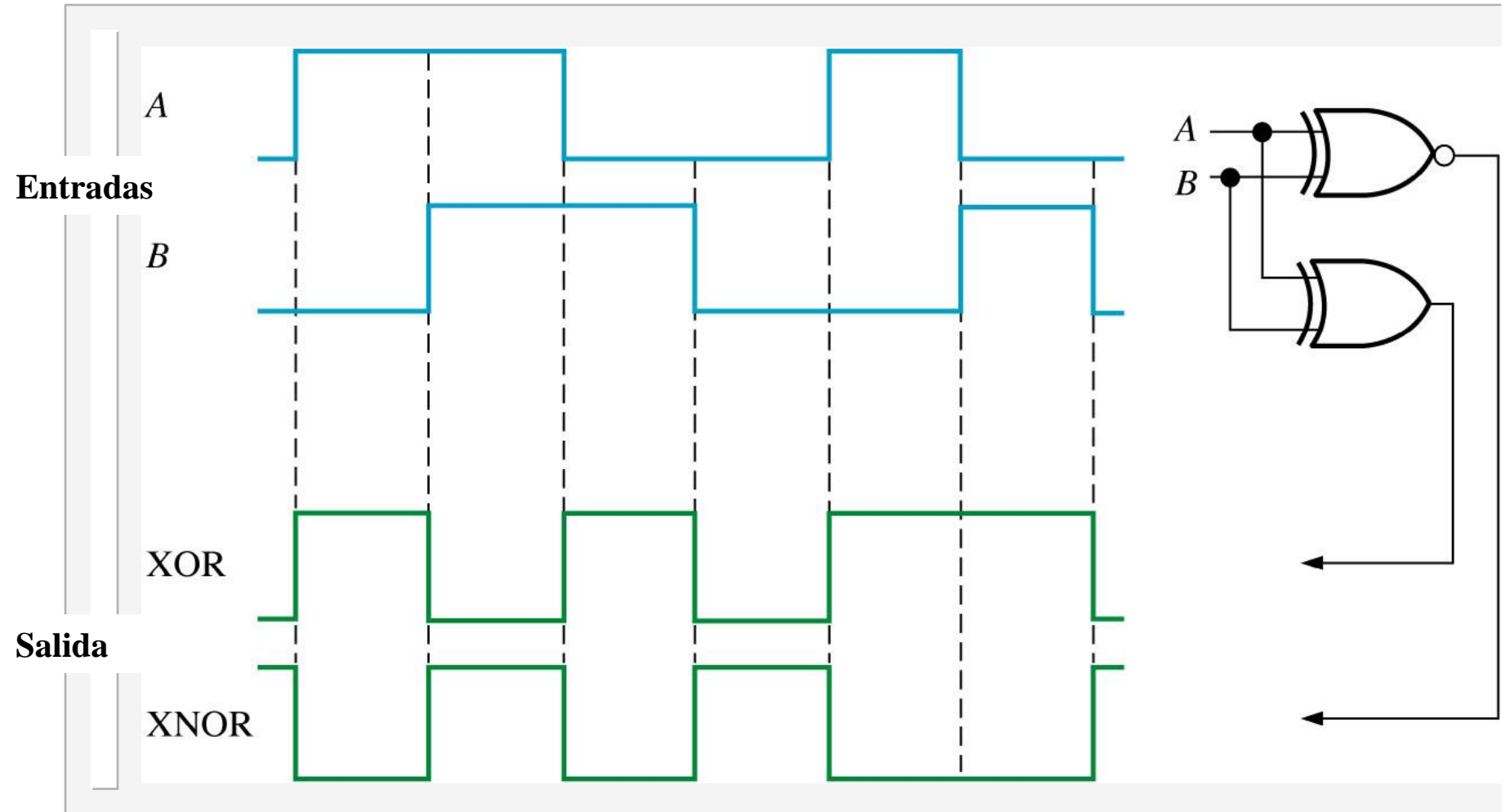
TABLA DE VERDAD DE UNA PUERTA XNOR:

	A	B	Salida (X)
0	Bajo (0)	Bajo (0)	Alto (1)
1	Bajo (0)	Alto (1)	Bajo (0)
2	Alto (1)	Bajo (0)	Bajo (0)
3	Alto (1)	Alto (1)	Alto (1)

Ecuación booleana: $X = \bar{A} \bar{B} + B A = \overline{A \otimes B}$

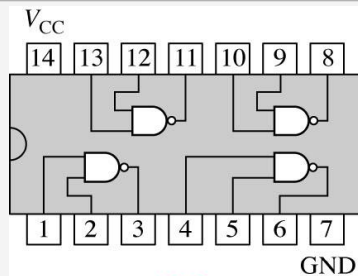
FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

CRONOGRAMA DE TIEMPO DE UNA PUERTA XNOR:

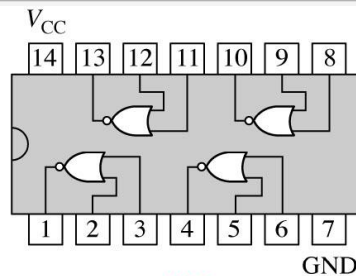


FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

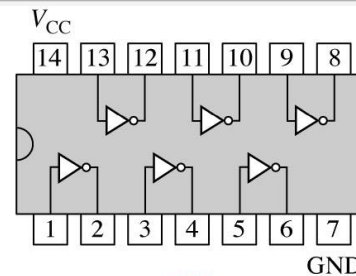
EJEMPLOS DE IC (INTEGRATED CIRCUITS)



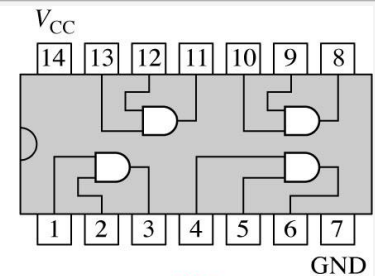
'00



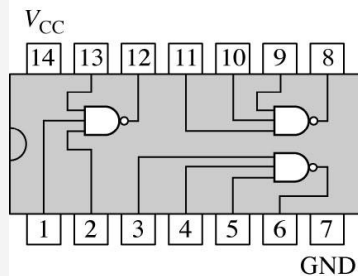
'02



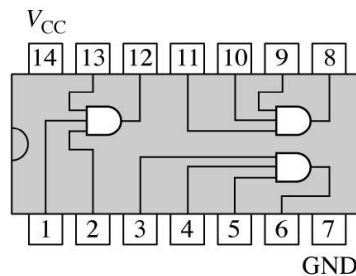
'04



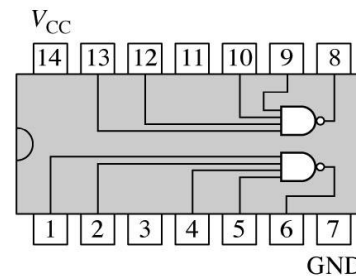
'08



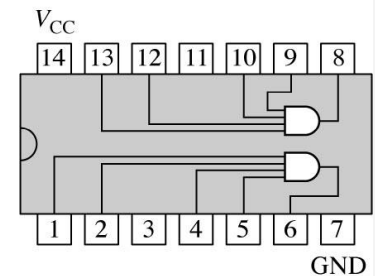
'10



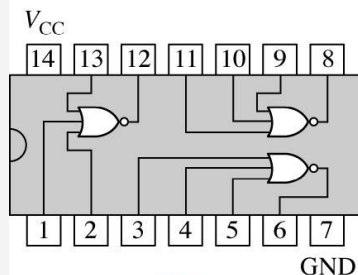
'11



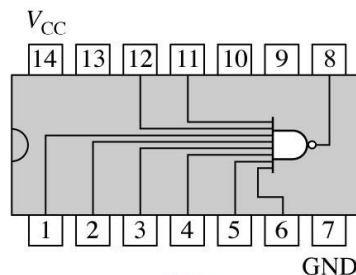
'20



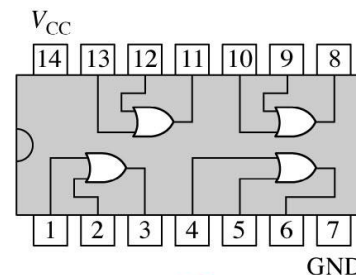
'21



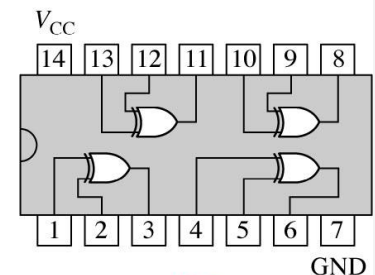
'27



'30



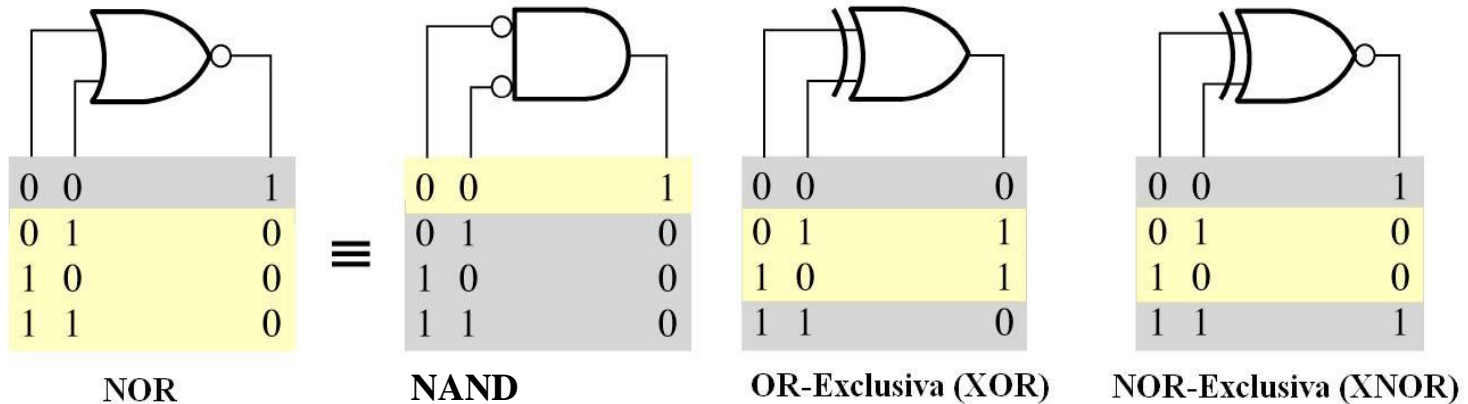
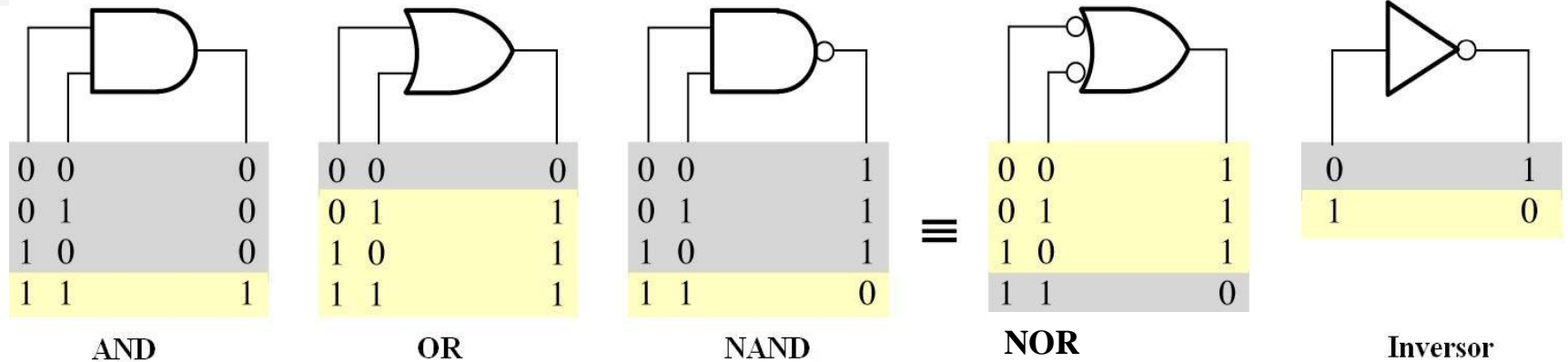
'32



'86

FUNCIONES LÓGICAS – PUERTAS LÓGICAS

RESUMEN:



NOTA: Los valores activos están en amarillo

AHORA SABES:

- ❑ Describir el funcionamiento de una puerta inversora además de las puertas lógicas básicas (AND y OR).
- ❑ Describir el funcionamiento de las puertas NAND, NOR, XOR y XNOR.
- ❑ Algunas aplicaciones básicas de las puertas lógicas.
- ❑ Dibujar cronogramas de tiempo de las entradas y salidas de las puertas lógicas.