



## 1. Compuertas Lógicas

Todos los circuitos lógicos digitales, desde el más simple contador hasta el más sofisticado microprocesador, son fabricados interconectando combinaciones de pequeños bloques de hardware llamados, *Compuertas Lógicas*.

Se denomina compuerta lógica, o simplemente compuerta, a un circuito electrónico capaz de tomar decisiones, es decir de realizar operaciones lógicas a partir de entradas binarias (1 o 0), produciendo una señal de salida lógica (1 o 0).

Calculadoras, relojes, computadores, autómatas de uso doméstico, comercial, científico, médico, etc., son algunos ejemplos de dispositivos electrónicos fabricados a partir de compuertas lógicas.

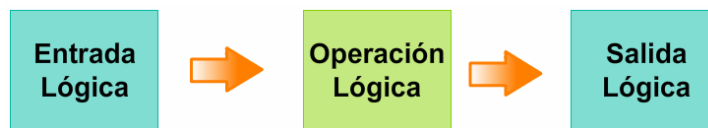


Figura 1. Representación de una compuerta lógica

Las compuertas lógicas manejan la información en forma de 1s y 0s, dos niveles de voltaje fijos: 1 o nivel alto y 0 o nivel bajo.

Cada compuerta lógica tiene un símbolo gráfico diferente y su operación puede describirse por medio de una función lógica del Algebra de Boolean. Además, la relación entre las variables binarias de entrada y salida para cada compuerta, se puede representar mediante las llamadas tablas de verdad, que no son más que una forma de gráfica de mostrar dicha relación.

Las funciones lógicas más importantes y su representación simbólica se estudiarán a continuación.

## 2. Funciones Lógicas

### 2.1. Función AND

La función AND, es una función lógica cuya salida toma el valor lógico 1 si, y solo si, todas las entradas valen 1, es decir, si A y B son 1 la salida será 1 y 0 en caso contrario.



Figura 2. Símbolo y función lógica de la función AND

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabla 1. Tabla de verdad de la función AND

Es llamada también, *producto lógico*.



## 2.2. Función OR

La función OR presenta un valor lógico 0 en su salida si todas las entradas toman el valor lógico 0. Si por lo menos una de las entradas toma el valor 1, la salida también será 1.

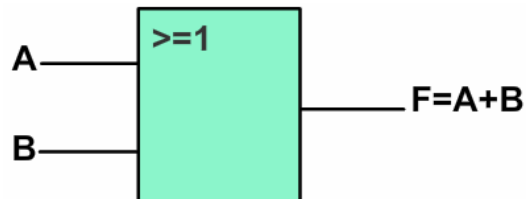


Figura 3. Símbolo y función lógica de la función OR

Tabla 2. Tabla de verdad de la función OR

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

La función OR, es conocida como *suma lógica*.

## 2.3. Función NOT

La salida F de la función NOT toma el valor inverso de A, es decir la salida será 1 si el valor de la entrada es 0, y 0 en caso de que la entrada sea 1.

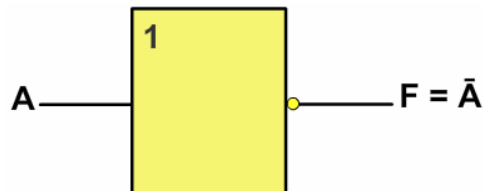


Figura 4. Símbolo y función lógica de la función NOT

Tabla 3. Tabla de verdad de la función NOT

A	F
0	1
1	0

La función NOT es también llamada función inversora.

## 2.4. Función NAND

La función NAND es el complemento de la función AND. La salida de la función NAND toma el valor 0 lógico cuando todas sus entradas valen 1. La salida es 1 cuando una de las entradas vale 0.



Figura 5. Símbolo lógico de la función NAND

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabla 4. Tabla de verdad de la función NAND



## 2.5. Función NOR

La función NOR es el complemento de la función OR. La salida lógica de esta función es 1 si todas las entradas son 0 y es 0 si alguna de las entradas es 1.

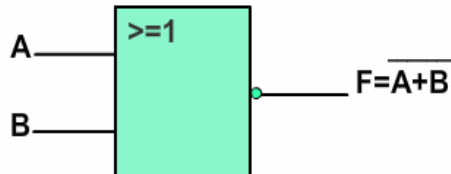


Figura 6. Símbolo lógico de la función NOR

Tabla 5. Tabla de verdad de la función NOR

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

La función lógica que representa la relación entre las entradas es:

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

## 2.6. Función YES

La salida F toma el mismo valor de la entrada, es decir la función YES no produce ninguna función lógica particular puesto que el valor lógico de la salida es el mismo de la entrada.

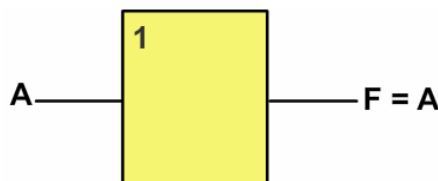


Figura 7. Símbolo y función lógica de la función YES

Tabla 6. Tabla de verdad de la función YES

A	F
0	0
1	1

## 2.7. Función OR – Exclusivo (XOR)

La salida de una función XOR, toma el valor 1 lógico si, y solo si, las entradas son diferentes, y 0 lógico en caso contrario, es decir cuando las entradas son iguales.

En otras palabras, la salida es 1 solamente cuando una única entrada está en 1.

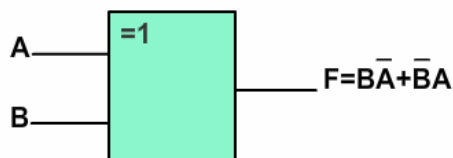


Figura 8. Símbolo lógico de la función XOR

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Tabla 7. Tabla de verdad de la función XOR



## 2.8. Función de Equivalencia

La salida de una función de equivalencia, toma el valor 1 lógico si, y solo si las entradas son iguales, y 0 lógico en caso contrario.

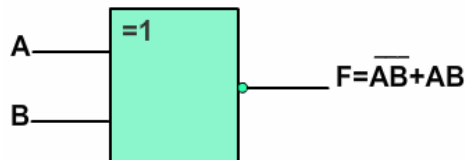


Figura 9. Símbolo lógico de la función de Equivalencia

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabla 8. Tabla de verdad de la función de Equivalencia

Otras funciones lógicas:

## 2.9. Función Par

La salida toma el valor 1 cuando un número par de entradas están en 1. La salida es cero en caso contrario.

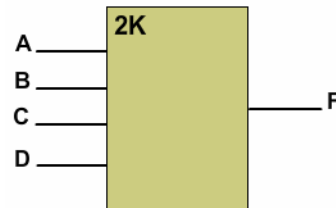


Figura 9. Diagrama de bloque de la función Par

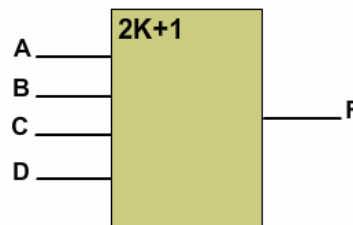
## 2.10. Función Impar

La salida toma el valor de 1, solamente cuando un número impar de entradas están en 1.

### Referencia Bibliográfica:

[INT --] GONZALEZ RAMÍREZ  
Luis Ignacio. Introducción a los  
Sistemas Digitales. 137p

Figura 10. Diagrama de bloque de la función Impar





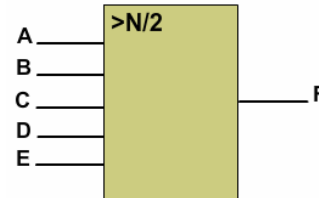
## 2.11. Función Mayoría

La salida toma el valor 1 lógico si, y solo si, más de la mitad de las señales de entrada están en 1.

### Referencia Bibliográfica:

[INT --] GONZALEZ RAMÍREZ  
Luis Ignacio. Introducción a los  
Sistemas Digitales. 137p

**Figura 11. Diagrama de bloque de la función Mayoría**



Las funciones **NAND** y **NOR** son llamadas *Funciones Universales*, puesto que combinando estas se pueden obtener todas las demás.

Todas las funciones descritas pueden tener cualquier número de entradas, excepto la función **NOT**, cuyo número de entradas es fijo (1 entrada).



## Bibliografía

[INT --] GONZALEZ RAMÍREZ Luis Ignacio. Introducción a los Sistemas Digitales. 137p

[DEM 92] DEMPSEY, John A. Electrónica Digital Básica. Editorial Alfaomega. Primera Edición. México, 1992, 422p.

[CEK 91] CEKIT. Electrónica Digital y Circuitos Integrados. Editorial CEKIT. Primera Edición. Pereira, 1991, 452p.

[DIS 87] MANO, Morris. Diseño Digital. Editorial PRENTICE HALL. Primera edición. México, 1987, 491p.

<http://www.profesormolina.com.ar>