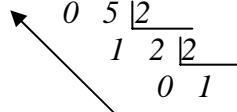




**Ejercicio Nº1 :** *La electrónica digital trabaja con dos niveles de tensión 0 V ó 5 voltios, equivalentes a 0 y 1, es decir, ausencia de tensión y presencia de tensión. Al trabajar sólo con dos niveles de tensión el sistema numérico empleado es el sistema binario, nombre que recibe por el número de elementos a utilizar para mostrar todos los números. Nosotros estamos acostumbrados a utilizar el sistema decimal y cualquier otro sistema nos resulta difícil de comprender, y por ello debemos aprender a "traducir" cualquier número dado en el sistema binario a sistema decimal y viceversa.*

**De decimal a binario:** *Bastará con dividir el número dado en decimal por la base del sistema binario (la base es el número de elementos que utiliza) de forma sucesiva (sin sacar decimales) hasta que el cociente sea menor que la base.*

*Ejemplo: Pasar el número 20<sub>10</sub> al sistema binario.*

$\begin{array}{r} 20 \overline{) 2} \\ 0 \ 10 \overline{) 2} \\ 0 \ 5 \overline{) 2} \\ 1 \ 2 \overline{) 2} \\ 0 \ 1 \end{array}$	<p><i>Realizando la lectura como indica la flecha obtenemos: 20<sub>10</sub>=10100<sub>2</sub></i></p>
	<p><i>Lectura</i></p>

**De binario a decimal:** *Cada posición tiene un determinado "peso", es decir, comenzamos siempre por la derecha (denominada parte baja por ser la parte de menor peso) y cogiendo la base de sistema utilizado se eleva a cero la primera cifra, la segunda a uno... hasta la última de la izquierda. Los valores obtenidos son los pesos de las diferentes posiciones y bastará con multiplicar cada cifra con su respectivo peso y sumar los resultados.*

*Ejemplo: Pasar el número 10100<sub>2</sub> al sistema decimal.*

$$10100_2 = 1x2^4 + 0x2^3 + 1x2^2 + 0x2^1 + 0x2^0 = 20_{10}$$

*El resultado es: 10100<sub>2</sub>= 20<sub>10</sub>*

Ejercicios a realizar:

1.- Pasa a codificación binaria los siguientes números dados en decimal.

30, 128, 1024, 64

2.- Pasa a codificación decimal los siguientes números dados en binario.

00110010, 0011, 10, 0001



**Ejercicio N°2:** A continuación tienes representadas las funciones lógicas fundamentales (también llamadas puertas lógicas) a partir de las cuales se desarrollan circuitos más complejos.

Identifica: Inversor (NOT), puerta producto (AND), puerta suma (OR), NOR, NAND y OR exclusiva, después completa las siguientes tablas de "verdad" fijándote en los resultados de la simulación.

Las entradas las vamos a designar por la letras a, b, c,... y la salida con la letra S.

NOT		
Decimal	Entrada	Salida
	a	S
0	0	1
1	1	0

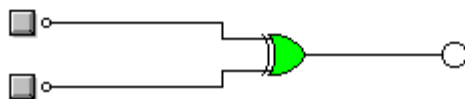
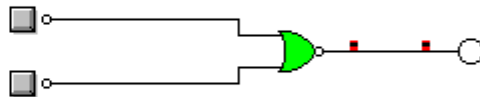
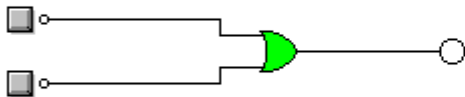
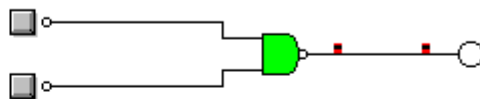
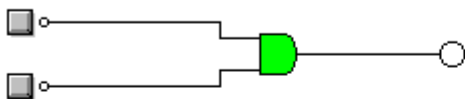
AND			
Decimal	Entradas		Salida
	a	b	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	

OR			
Decimal	Entradas		Salida
	a	b	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	

OR Exclusiva			
Decimal	Entradas		Salida
	a	b	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	

NAND			
Decimal	Entradas		Salida
	a	b	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	

NOR			
Decimal	Entradas		Salida
	a	b	S
0	0	0	
1	0	1	
2	1	0	
3	1	1	





**Ejercicio N°3:** Además del sistema binario se utilizan otros dos sistemas de numeración: el sistema hexadecimal y el sistema octal, siendo más utilizado el primero. Veamos ambos sistemas:

**Sistema Hexadecimal:** El número de elementos que utiliza para representar es 16.

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

La equivalencia directa es la siguiente:

HEXADECIMAL	DECIMAL
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
A	10
B	11
C	12
D	13
E	14
F	15

Conversiones:

**De decimal a hexadecimal:** Bastará con dividir el número dado en decimal por la base del sistema hexadecimal (la base es el número de elementos que utiliza) de forma sucesiva (sin obtener decimales) hasta que el cociente sea menor que la base.

*Ejemplo:* Pasar el número  $1020_{10}$  al sistema hexadecimal.

$$\begin{array}{r}
 1020 \overline{)16} \\
 \underline{12} \phantom{00} \\
 63 \phantom{0} \overline{)16} \\
 \underline{15} \phantom{0} \\
 3
 \end{array}$$

Lectura

Realizando la lectura como indica la flecha y fijándonos en la tabla anterior obtenemos:  $1020_{10} = 3FC_{16}$

**De Hexadecimal a decimal:** Cada posición tiene un determinado "peso", es decir, comenzamos siempre por la derecha (denominada parte baja por ser la parte de menor peso) y cogiendo la base de sistema utilizado se eleva a cero la primera cifra, la segunda a uno... hasta la última de la izquierda. Los valores obtenidos son los pesos de las diferentes posiciones y bastará con multiplicar cada cifra con su respectivo peso y sumar los resultados.

*Ejemplo:* Pasar el número  $3FC_{16}$  al sistema decimal.



$$3FC_{16} = 3 \times 16^2 + F \times 16^1 + C \times 16^0 = 3 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 768 + 240 + 12 = 1020_{10}$$

*El resultado es:  $3FC_{16} = 1020_{10}$*

**De binario a hexadecimal:** Es frecuente tener que convertir un número binario en hexadecimal y viceversa, el proceso sería pasar primero de binario a decimal y después de decimal a hexadecimal, y aplicando el mismo proceso pero en sentido contrario podríamos convertir de hexadecimal a binario. No obstante existe un método más directo para convertir de binario de decimal que consiste en hacer grupos de 4 cifras comenzando por la derecha del número binario rellenado con ceros si el número de cifras no es múltiplo de 4, a continuación se pasan a decimal los grupos de 4 cifras y podemos utilizar la tabla de conversión directa para hallar el número hexadecimal que le corresponde.

Ejemplo: Convertir el número  $111111100_2$  al sistema hexadecimal.

Hacemos grupos de 4 comenzando por la derecha.

$$1100_2 = 12_{10} = C_{16}$$

$$1111_2 = 15_{10} = F_{16}$$

$$0011_2 = 3_{10} = 3_{16}$$

$$\text{El resultado es: } 111111100_2 = 3FC_{16}$$

**De hexadecimal a binario:** Bastará con pasar directamente cada una de sus cifras teniendo en cuenta que se deben hacer grupos de 4 añadiendo ceros a la izquierda en el caso de que resulten menores.

Ejemplo: Convertir el número  $3FC_{16}$  al sistema binario.

$$C_{16} = 12_{10} = 1100_2$$

$$F_{16} = 15_{10} = 1111_2$$

$$3_{16} = 3_{10} = 0011_2$$

$$\text{El resultado es: } 3FC_{16} = 111111100_2$$

**El sistema octal:** El número de elementos que utiliza para la representación es 8.

0,1,2,3,4,5,6,7

Todo lo estudiado para el sistema hexadecimal es válido para el sistema octal con los siguientes cambios: la base es 8 y se hacen grupos de 3 para realizar las conversiones de octal-binario y binario-octal.

Ejercicios a realizar:

3.- Pasa a codificación hexadecimal los siguientes números dados en decimal.

15, 30, 1002, 500

4.- Pasa a codificación decimal los siguientes números dados en hexadecimal.

FFF, 45, 4A, CDB

5.- Convierte al sistema hexadecimal los siguientes números dados en binario.



10011, 1011, 111111011, 100000001

6.- Convierte al sistema binario los siguientes número dados en hexadecimal.

1FC, 53, ACE, D4F

7.- Pasa a codificación octal los siguientes números dados en decimal.

15, 30, 1002, 500

8.- Pasa a codificación decimal los siguientes números dados en octal

710, 77, 56, 25

9.-Convierte al sistema octal los siguientes números dados en binario.

10011, 1011, 111111011, 100000001

10.-Convierte al sistema binario los siguientes números dados en octal.

500, 12, 100, 1200