

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**



## **PRACTICA No. 7**

# **Multiplicador Binario**

Nombre: Silva Hernandez Noe Jasiel

Grupo: 2CV1

Materia: Fundamentos de Diseño Digital



x	0	1
0	0	0
1	0	1

### 1) Objetivo general.

Al terminar la sesión, los integrantes del equipo contarán con la habilidad de diseñar circuitos combinatorios a partir de un enunciado.

### 2) Materiales empleados.

- 1 Circuito Integrado GAL22V10.
- 10 LEDS de colores.
- 10 Resistores de 330Ω.
- 10 Resistores de 1KΩ.
- 1 Dip switch de 8.
- Alambre telefónico.
- Tablilla de Prueba (Protoboard).
- Pinzas de punta.
- Pinzas de corte.
- Cables Banana-Caimán (para alimentar el circuito).

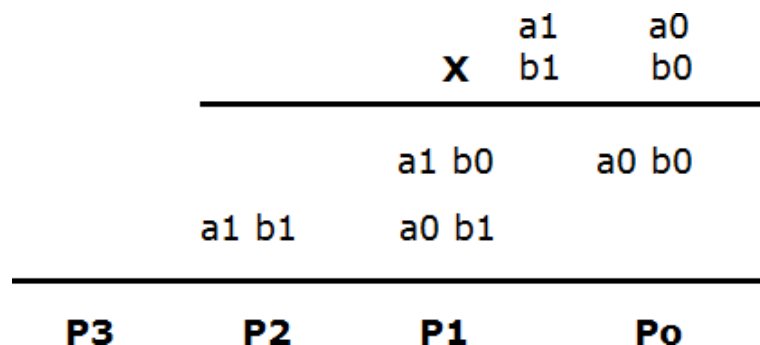
### 3) Equipo empleado.

- Multímetro.
- Fuente de Alimentación de 5 Volts.
- Programador universal.

### 4) Desarrollo Experimental y Actividades.

#### 4.1.- Multiplicador de 2 x 2.

Diseñe un multiplicador 2 x 2 bits, tome como base para su análisis la figura siguiente:

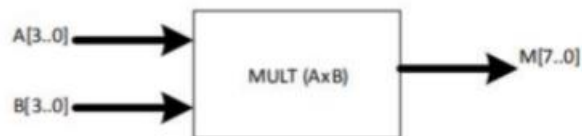


**Figura.** Desarrollo del Multiplicador 2x2.

### Desarrollo:

Se pudo resolver este problema realizando la tabla de verdad y para sacar las ecuaciones se ubico en la tabla de verdad los 1's de cada una de nuestra salida independiente mente... posteriormente se sacaron las ecuaciones y se aplico algebra de bool de ahí se pudieron simplificar bastante lo que permitio sacar el circuito lógico... una vez que se dibujo se empieza a implementar... aunque otra manera un poco mas vaga seria implementar un algoritmo y empezar a programar... sin embargo se siguió el circuito eléctrico para una mayor rapidez además de que bajas la probabilidad de obtener un error en la lógica de programación

- La multiplicación consiste en una serie de operaciones AND entre los distintos bits y una serie de sumas.



- Se requieren de  $2^N$  compuertas AND.
- Se requiere de N sumadores de N bits
- Problema: Extensión del signo.
- Problema: Tratamiento del signo del operando B.

## Multiplicador Binario

---

#	A0	A1	B1	B0	S3	S2	S11	S0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	0	1	0	0
7	0	1	1	1	1	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	0	1	0
11	1	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	0	0	1

4.2.- Obtenga las ecuaciones para cada uno de los productos parciales ( $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$  y  $P_3$ ).

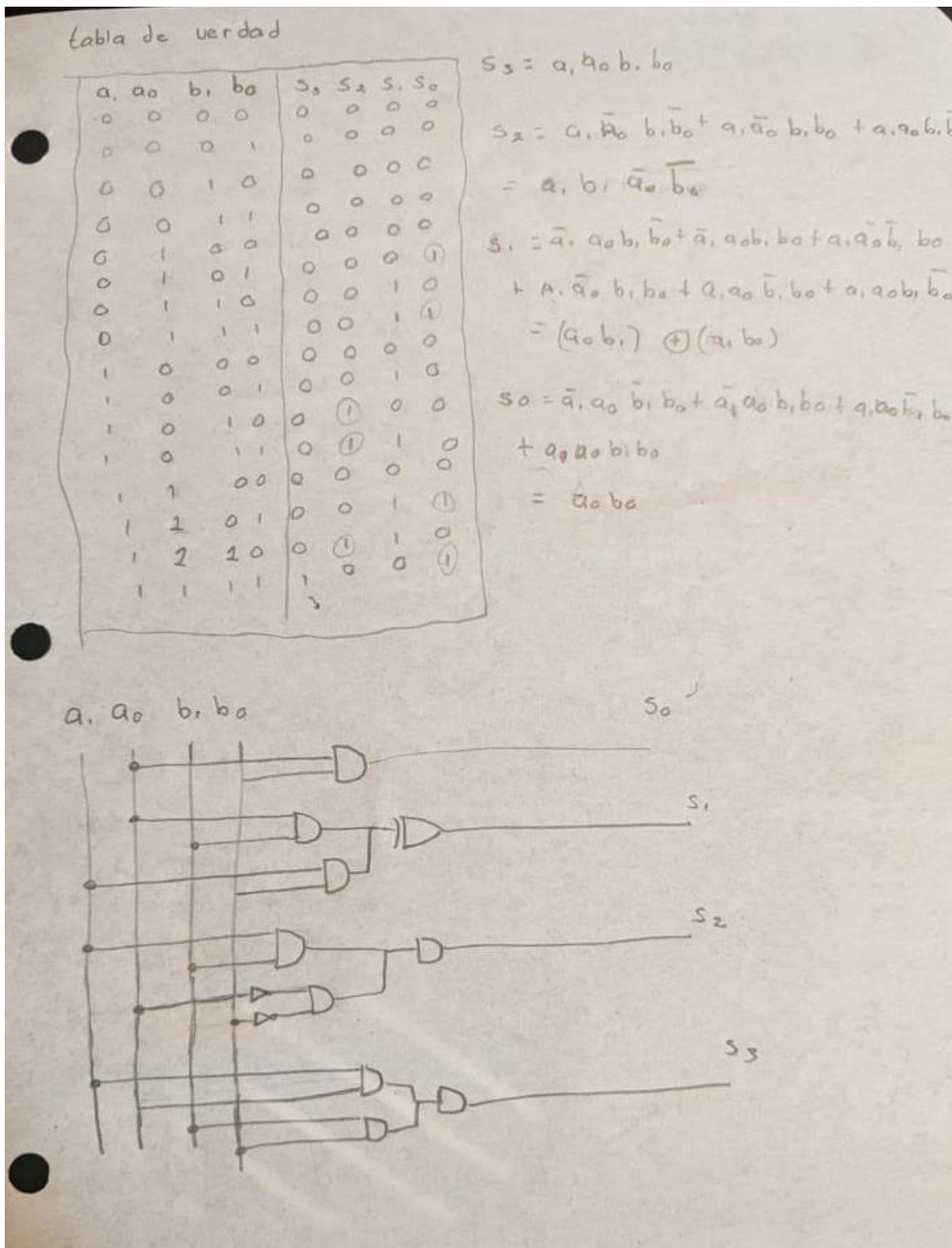
$$P_0 = a_0b_0$$

$$P_1 = a_1b_0 + a_0b_1$$

$$P_2 = a_1b_1$$

$$P_3 = \text{Acarreo\_Final}$$

## 4.3.- Dibuje el circuito lógico equivalente.

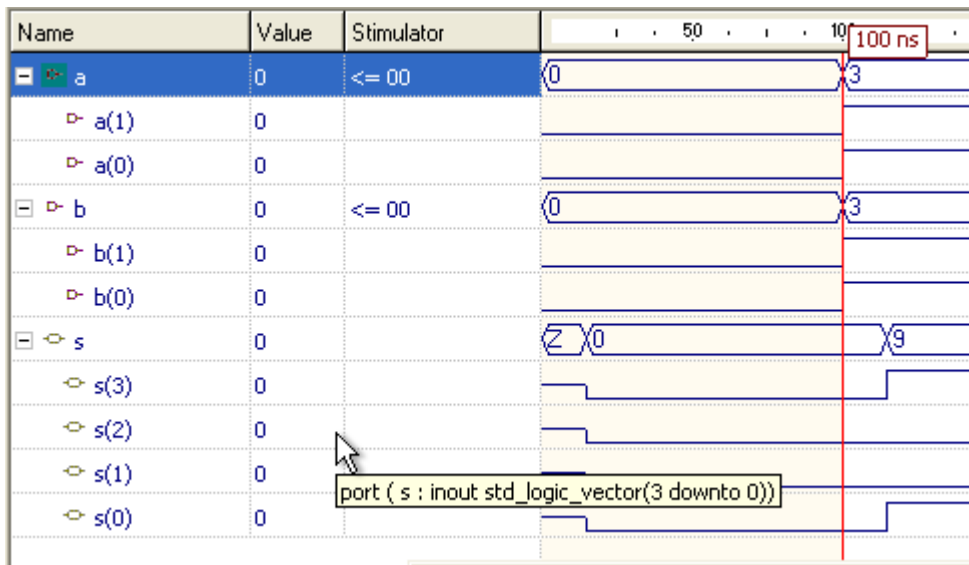


### 4.4.- Realice el código en VHDL y coloque su informe de pines RPT.

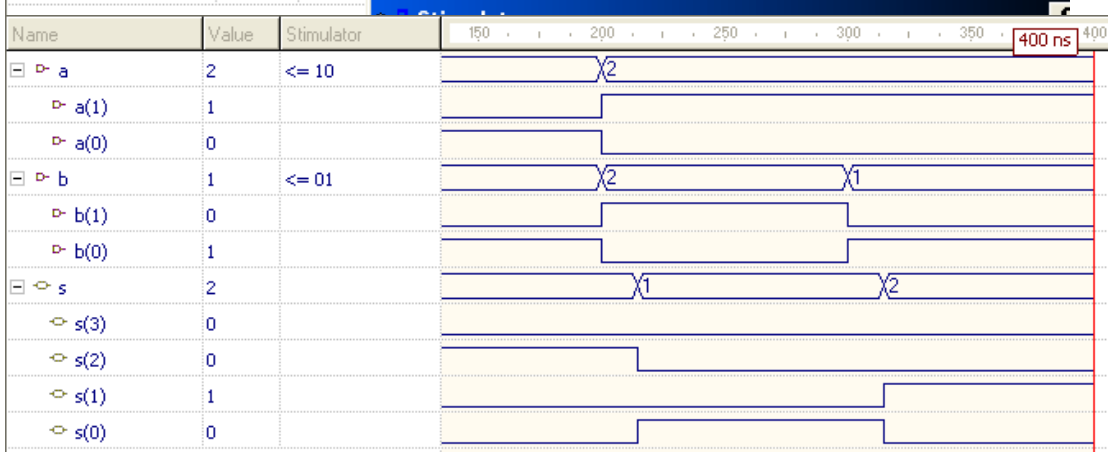
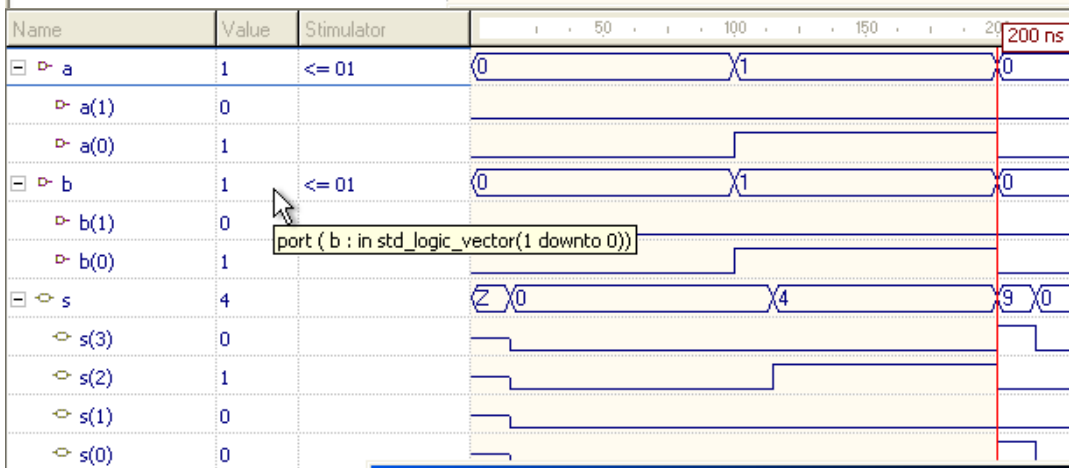
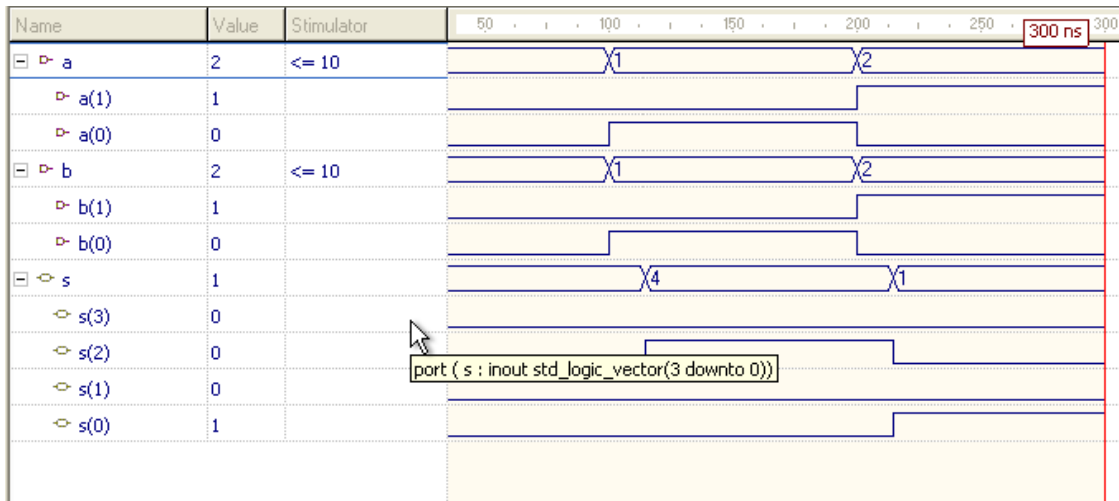
```

1 library ieee;
2 library ieee;
3 use ieee.std_logic_1164.all;
4 entity arq_multi is
5     port(A, B: in std_logic_vector(1 downto 0);
6         s: out std_logic_vector(3 downto 0));
7 end arq_multi;
8
9 architecture multiplicacion of arq_multi is
10 begin
11     s(0) <= A(1) and B(1);
12     s(1) <= ((A(1) and B(0)) xor (A(0) and B(1)));
13     s(2) <= not(A(1) and B(1)) and (A(0) and B(0));
14     s(3) <= (A(1) and B(1)) and (A(0) and B(0));
15
16 end multiplicacion;

```

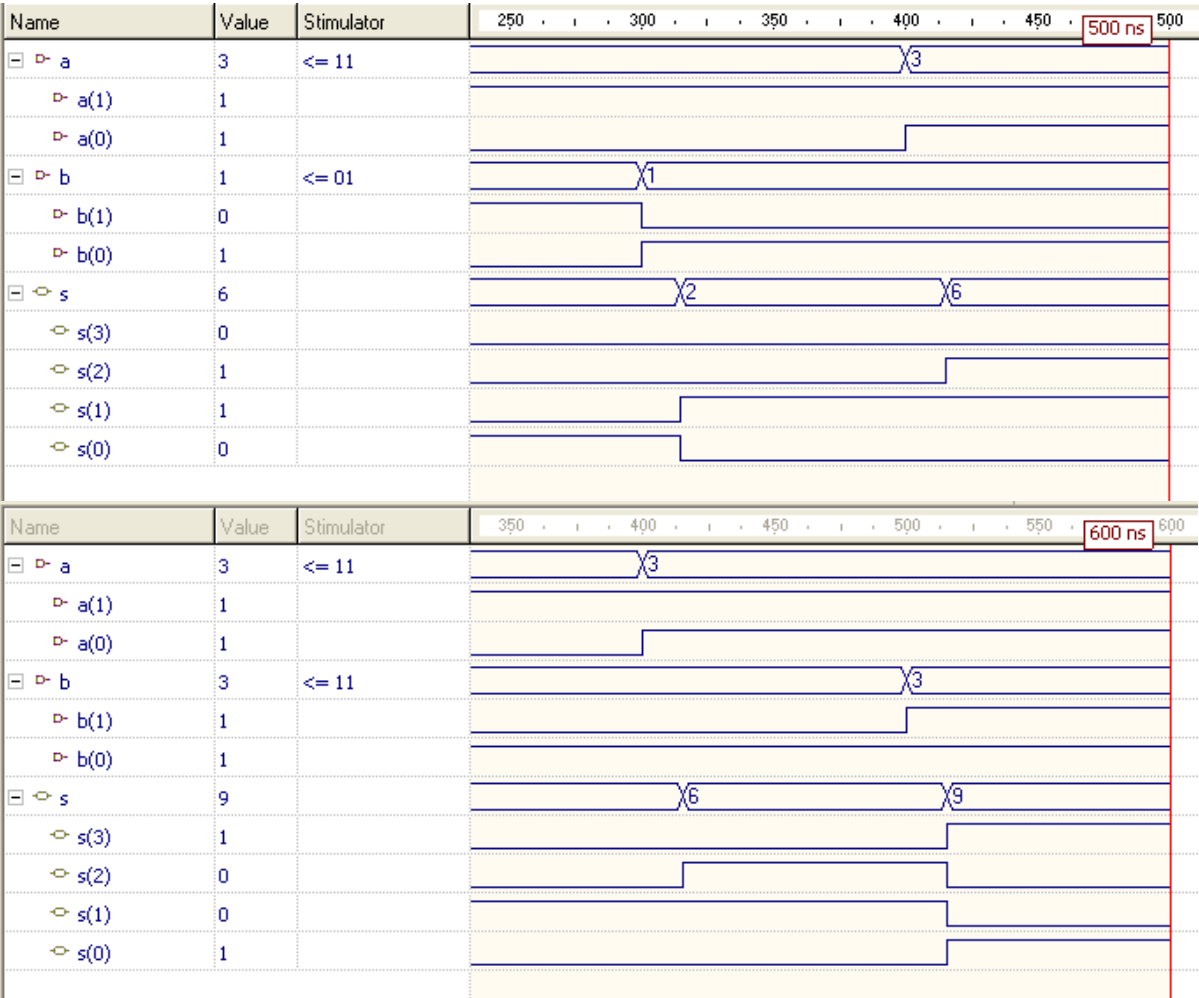


## Multiplicador Binario





Multiplicador Binario



### **Conclusiones Individuales.**

Con la realización de la practica se comprobó el funcionamiento de un multiplicador 2x2 gracias a operaciones aritméticas combinadas, además se visualizo en la tabla de verdad el resultado de las posibles multiplicaciones.

Al implementar el circuito lógico haciendo uso de medios sumadores y compuertas AND se verifico el trabajo del multiplicador 2x2 al igual que junto con el programa de implementación en VHDL se aseguro un correcto funcionamiento de dicho multiplicador.