

Módulos combinatoriales básicos

MSI (**M**edium **S**cale of **I**ntegration)

Módulos combinacionales básicos

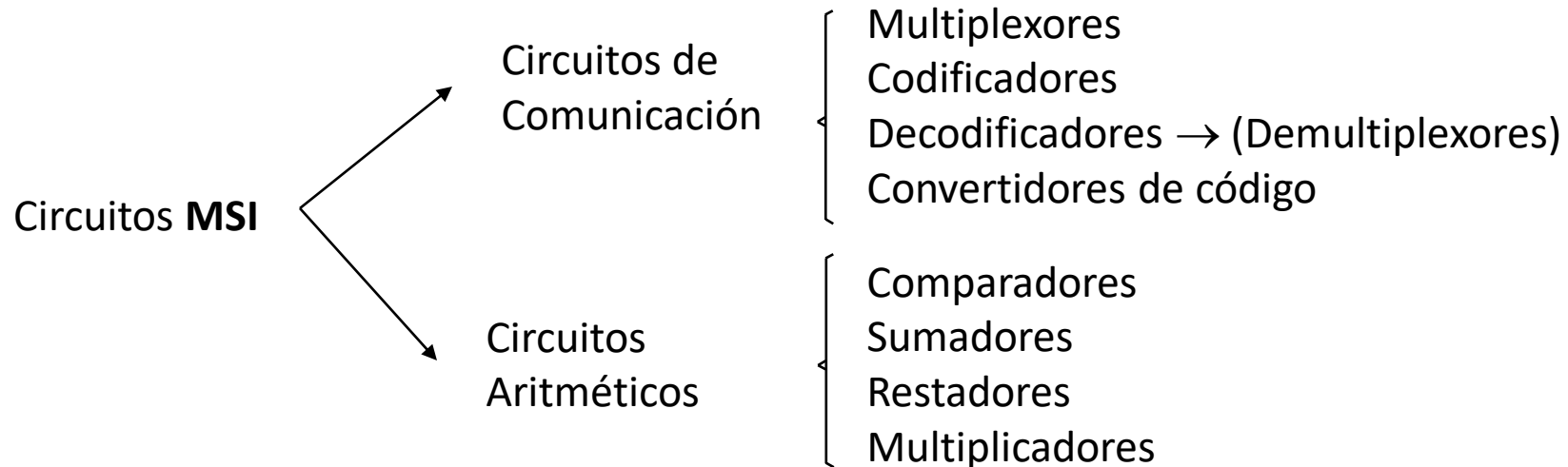
- ❓ Bloques funcionales más complejos que las puertas lógicas que realizan una función determinada
- ❓ Podemos obtenerlos a partir de puertas lógicas básicas
- ❓ Se pueden utilizar para la implementación de funciones booleanas
- ❓ MSI, circuitos entre 10 y 100 puertas
- ❓ Pueden disponer de señales de control para controlar su funcionamiento
- ❓ Tipos:
 - Sumadores / Restadores
 - Codificador / Decodificador
 - Multiplexor / Demultiplexor

SISTEMAS COMBINACIONALES

Circuito Combinacional → su salida depende sólo de sus entradas

Clasificación según escala de integración:

- **SSI** → máx. 10 puertas lógicas
- **MSI** → máx. 100 puertas lógicas
- **LSI** → máx. 1000 puertas lógicas
- **VLSI** → > 1000 puertas lógicas



Circuitos MSI

Los **circuitos MSI** son los que están constituidos por un número de puertas lógicas comprendidos entre 10 y 100. En este capítulo veremos una serie de **circuitos combinaciones** que se utilizan mucho en electrónica digital y que son la base para la creación de diseños más complejos. Aunque se pueden diseñar a partir de puertas lógicas, estos circuitos se pueden tratar como “componentes”, asignándoles un símbolo, o utilizando una cierta nomenclatura.

Los circuitos que veremos son los siguientes:

- **Sumadores, restadores**
- **Multiplexores y demultiplexores**
- **Codificadores y decodificadores**
- **Comparadores**

SUMADORES Y RESTADORES

Sumadores y Restadores

Sumadores de números de 1 bit

Semisumador

Sumador total

Sumadores de números de más de 1 bit

Restadores de números de un bit

Semi-Restador

Restador completo

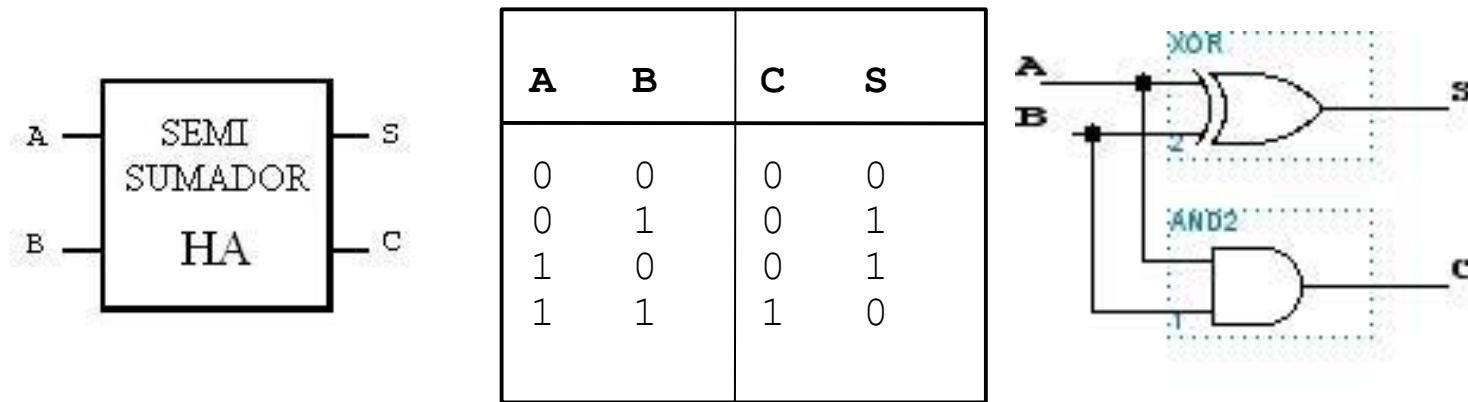
Sumador/restador

Sumador Binario

Semisumador (Half Adder)

La operación de **suma aritmética** tiene como resultado suma y acarreo

- No podemos propagar acarreos con semisumadores

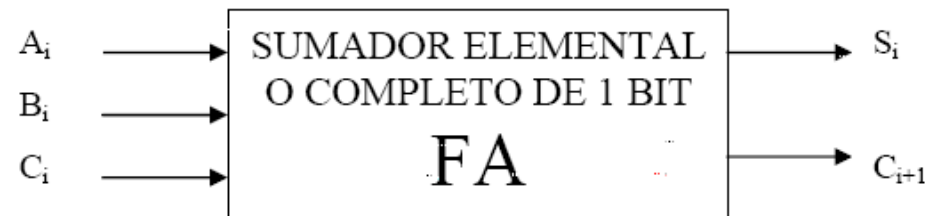


$$S = A \oplus B \quad \text{Propagación (Pi)}$$

$$C = A \cdot B \quad \text{Generación (Gi)}$$

Sumador Completo (Full Adder)

Funcionamiento similar al semisumador añadiendo el acarreo de entrada



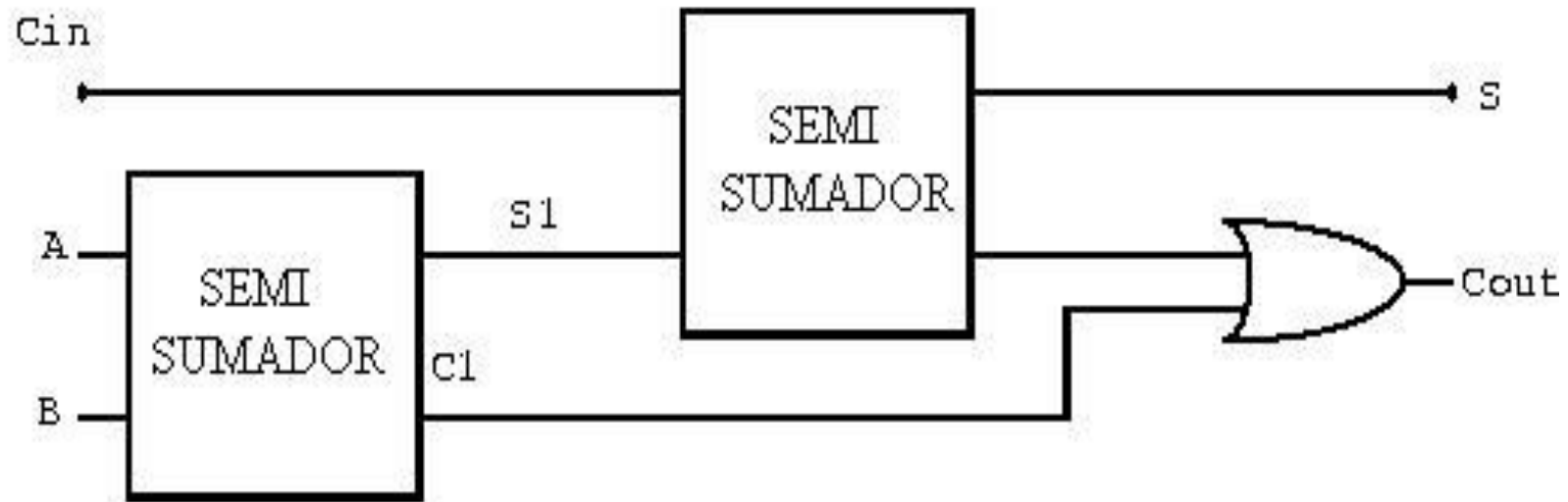
A_i	B_i	C_i	C_{i+1}	S_i
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_i \\ = P_i \oplus C_i$$

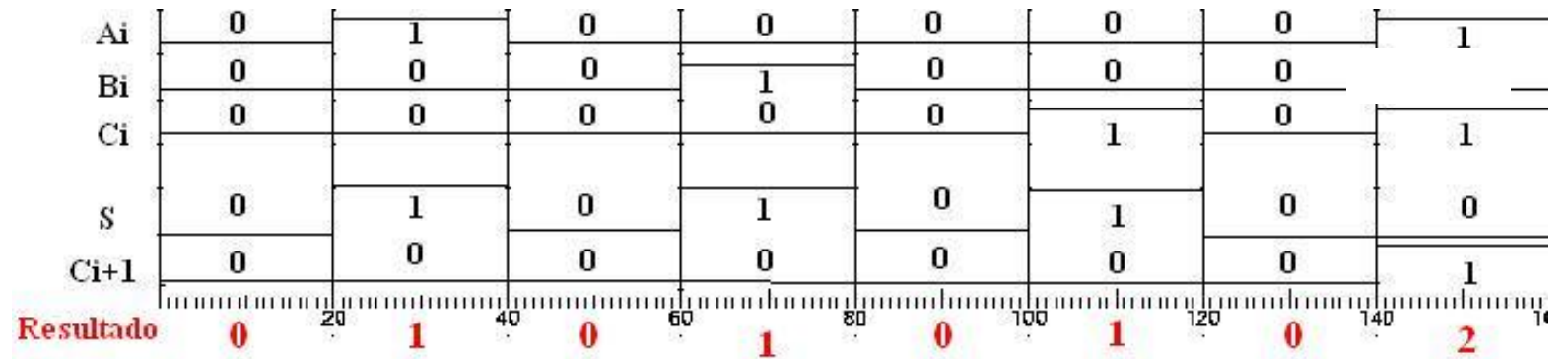
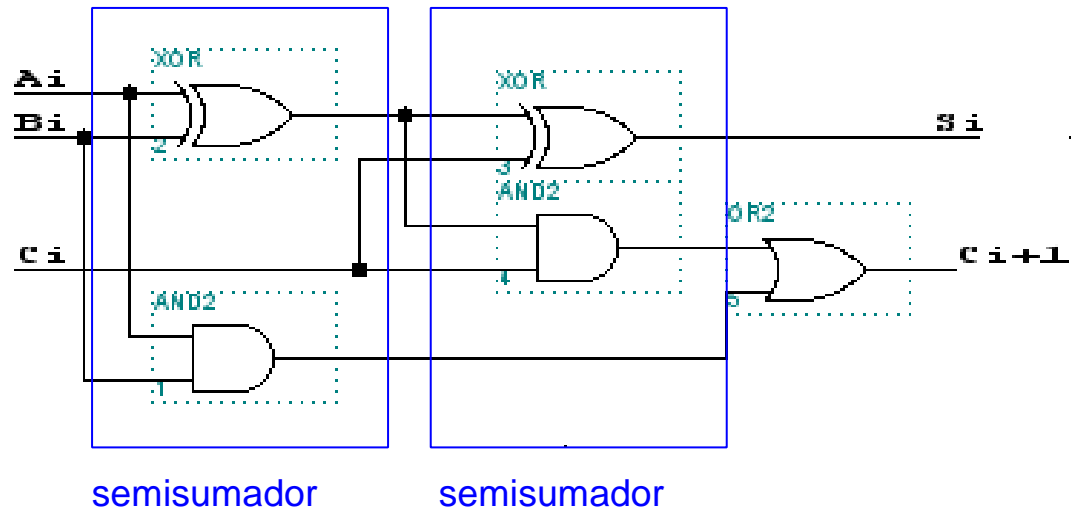
$$C_{i+1} = (A_i + B_i) C_i + (A_i B_i) \\ = (A_i \oplus B_i) C_i + (A_i B_i) \\ = P_i C_i + G_i$$

Sumador completo

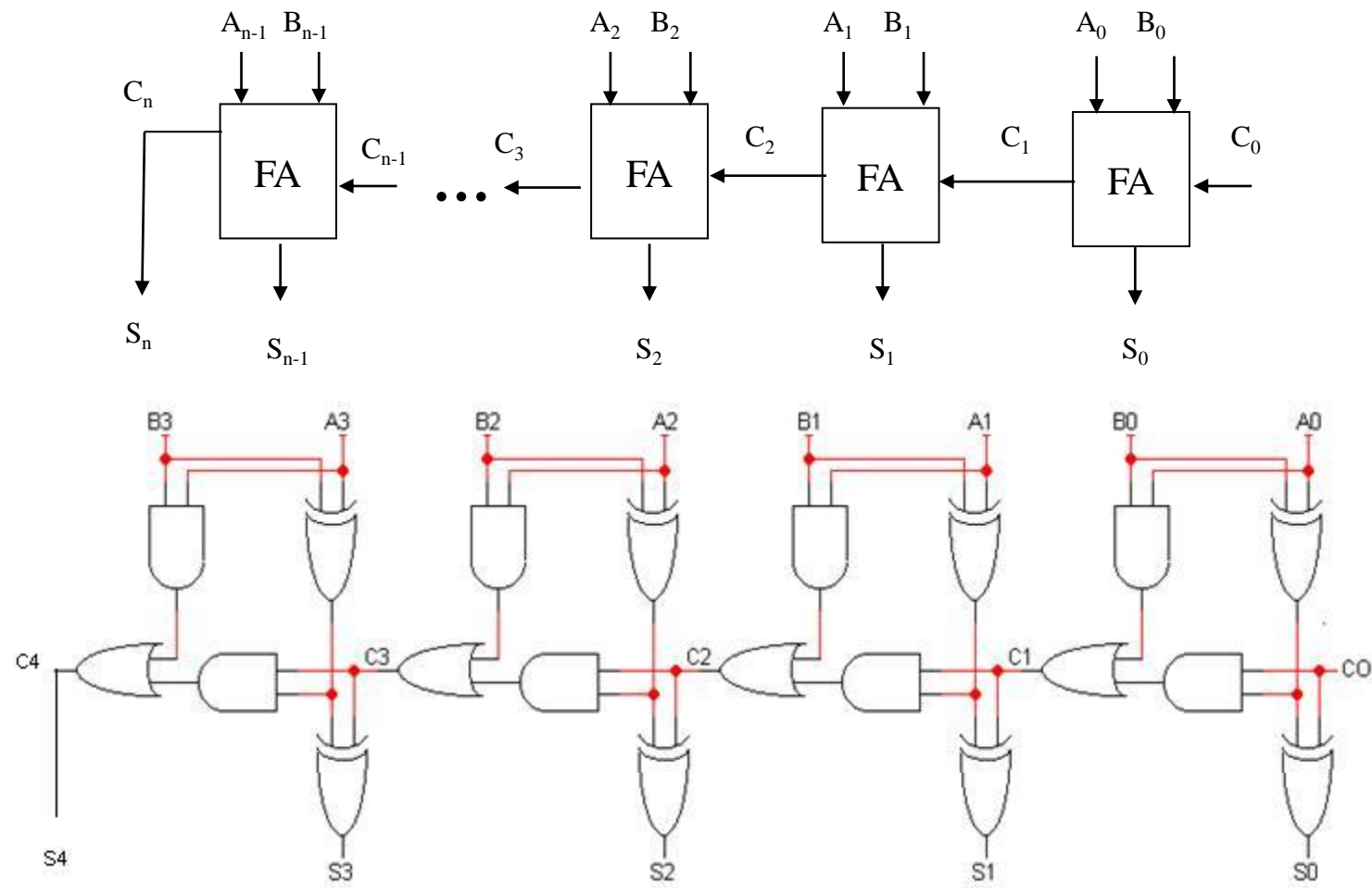
Podemos diseñarlo a partir de dos semisumadores



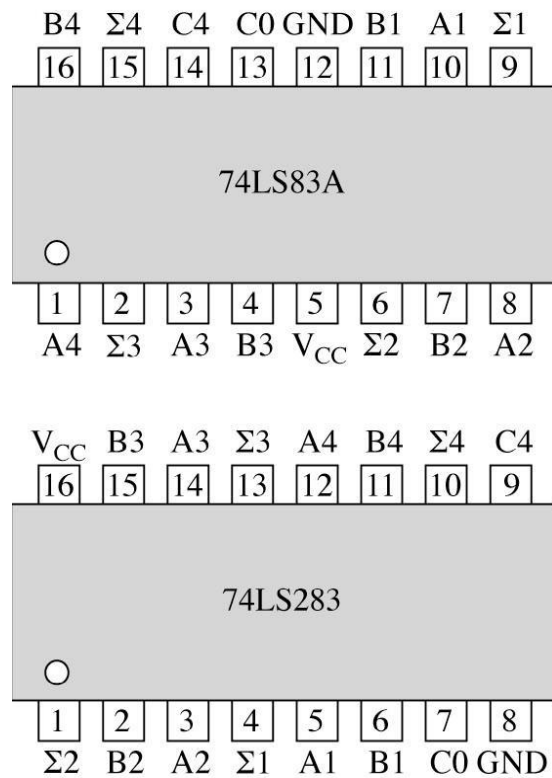
Sumador Completo



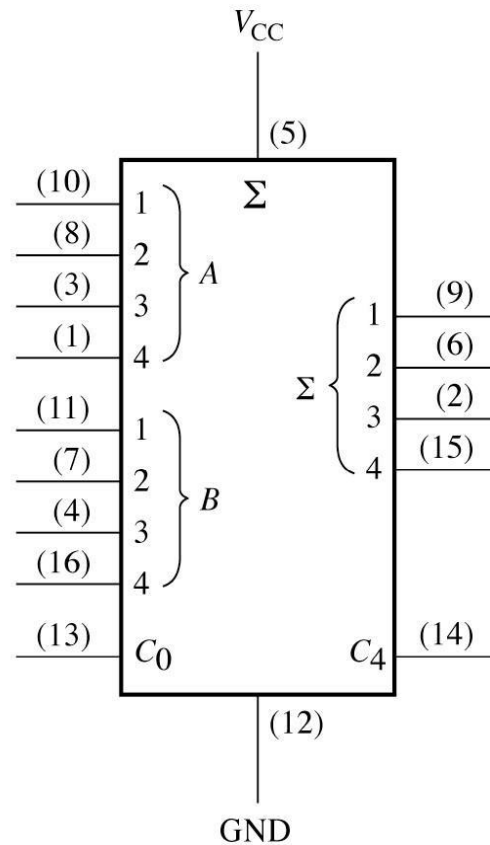
Sumador paralelo con acarreo serie



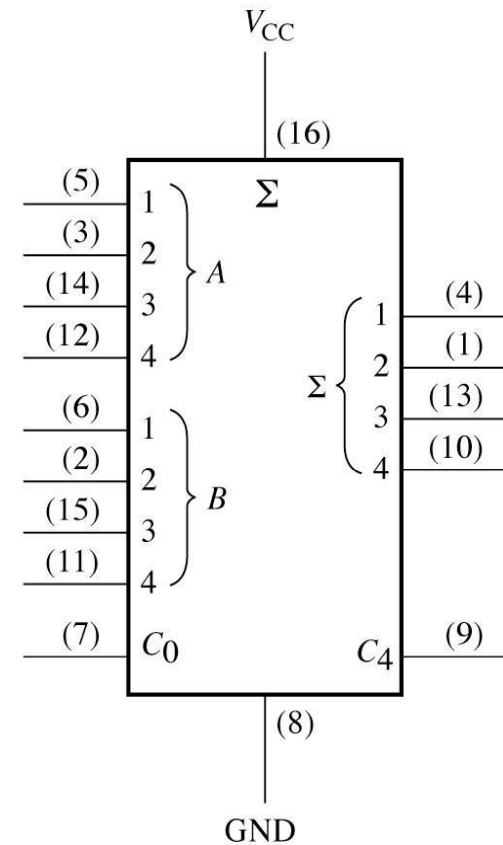
Sumadores de 4 bits



(a) Patillaje



(b) 74LS83A



(c) 74LS283