

## PRÁCTICA 2. INSTRUCCIONES.

### DISEÑO DE CIRCUITOS ARITMÉTICOS. SUMADORES Y RESTADORES.

#### **Objetivos:**

- Simular y verificar el funcionamiento de sumadores binarios con propagación del acarreo en cascada a partir de semi-sumadores.
- Construir un sumador/restador binario a partir de un sumador binario y puertas lógicas.

#### **Material necesario para el desarrollo de la práctica:**

- Guión de prácticas disponible en SWAD en el apartado ARCHIVOS>DOCUMENTOS>03.-PRACTICAS>PRACTICA\_2>PRACTICA\_2\_TOC.PDF.
- Material del Tema 3º disponible en SWAD en el apartado ARCHIVOS>DOCUMENTOS>01.-TEORIA y PROBLEMAS>TEMA\_3>03.-TEMA\_3\_TOC\_SISTEMAS\_COMBINACIONALES.PDF. Apartado 3.4.1.-Circuitos Aritméticos, diapositivas 25 a 33 (ambas inclusive).
- Videoclase del Tema 3. Clase 1 (minutos 19 a 28) ubicado en:  
<https://drive.google.com/open?id=1LYnJsHz1OUzPIDzAcr6vlaYK1XLKCTeb>
- Seminario 5. Guía de Trabajo Autónomo. PARTE 1: INTRODUCCIÓN AL MANEJO DE UN SIMULADOR LÓGICO, páginas 1-3 a 1-10 (ambas inclusive) disponible en SWAD en el apartado ARCHIVOS>DOCUMENTOS>02.-SEMINARIOS>SEMINARIO\_5>05.-SEMINARIO\_5\_TOC\_SIMULADOR\_ENTRENADOR\_LOGICO\_GUIA.
- Videoclases de Simulador Lógico disponibles en las direcciones siguientes:  
[https://drive.google.com/open?id=1OshIQ51fdcfGDe0p\\_6b7LtTTbwpovXop](https://drive.google.com/open?id=1OshIQ51fdcfGDe0p_6b7LtTTbwpovXop)  
<https://drive.google.com/open?id=1gvQlrsORnpHDrqPwKSyvEi2vprk6pul->  
[https://drive.google.com/open?id=16hp2vr4GTzM4j0\\_wm1KFXIB0FjWfnmFn](https://drive.google.com/open?id=16hp2vr4GTzM4j0_wm1KFXIB0FjWfnmFn)  
<https://drive.google.com/open?id=1tIFeDH0nthSq09fc75XL1NSP22aDifh5>
- Software Simulador Lógico LogicWorks.

## 2.1. Circuito semi-sumador:

Utilizando el simulador lógico, realice y compruebe el funcionamiento de un semi-sumador binario (ver diapositiva 25 del Tema 3º) cuya tabla de verdad se representa en la Tabla 2.1. Cree un símbolo para el semi-sumador como el que se representa en la Figura 2.1 (Ayuda: creación de símbolos explicado en el video <https://drive.google.com/open?id=1tIFeDH0nthSq09fc75XL1NSP22aDifh5>).

$A_0$	$B_0$	$S_0$ (suma)	$C_1$ (acarreo)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tabla 2.1

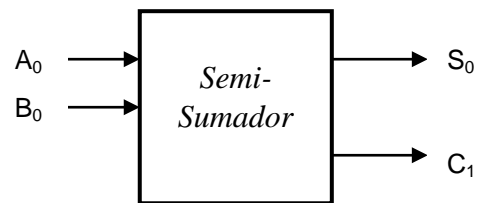


Figura 2.1

## 2.2. Circuito sumador completo de 1 bit:

A partir de dos semi-sumadores (como el realizado en el apartado 2.1) y las puertas lógicas que considere oportunas del simulador, **construya un sumador completo de 1 bit** (ver diapositiva 28 del Tema 3º). El símbolo del sumador completo se muestra en la Figura 2.2. Guarde dicho circuito con el nombre SC1.cct y añada su símbolo en una librería denominada *milib.clf* (Ayuda: creación de símbolos explicado en el video <https://drive.google.com/open?id=1tIFeDH0nthSq09fc75XL1NSP22aDifh5>).

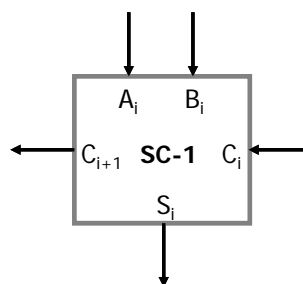
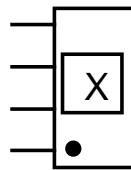


Figura 2.2

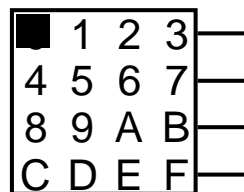
## 2.3. Circuito sumador completo de 4 bits:

Utilizando **cuatro** sumadores completos de 1 bit como el diseñado en el apartado 2.2, **realice un sumador completo** para datos de 4 bits (ver diapositivas 30 y 31 del Tema 3º). Utilice los componentes HEX DISPLAY y HEX KEYBOARD wo/STB de la biblioteca *Simulation IO.clf* para realizar el test del circuito. Para la utilización de estos dos símbolos, tenga en cuenta:

- a) El símbolo HEX DISPLAY permite la visualización en hexadecimal de CUATRO bits simultáneamente. Su símbolo es:



- El pin situado junto al PUNTO GRUESO del símbolo HEX DISPLAY debe conectarse al bit de MENOS PESO o bit MENOS SIGNIFICATIVO del dato de cuatro bits que se desea visualizar en hexadecimal.
  - El pin más alejado del PUNTO GRUESO del símbolo HEX DISPLAY debe conectarse al bit de MÁS PESO o bit MÁS SIGNIFICATIVO del dato de cuatro bits que se desea visualizar en hexadecimal.
- b) El símbolo HEX KEYBOARD wo/STB permite la generación de CUATRO bits simultáneamente. Su símbolo es:



- El pin situado junto a la letra F del símbolo HEX KEYBOARD wo/STB debe conectarse al bit de MENOS PESO o bit MENOS SIGNIFICATIVO del dato de cuatro bits que se desea generar.
- El pin situado junto al número 3 del símbolo HEX KEYBOARD wo/STB debe conectarse al bit de MÁS PESO o bit MÁS SIGNIFICATIVO del dato de cuatro bits que se desea generar.

Guarde dicho circuito con el nombre ADD\_4.cct y añada su símbolo a la librería *milib.clf* (Ayuda: creación de símbolos explicado en el video <https://drive.google.com/open?id=1tIfeDH0nthSq09fc75XL1NSP22aDifh5>).

## 2.4. Circuito sumador/restador de 4 bits:

**Realice un sumador/restador** de 4 bits, añadiendo al sumador binario de 4 bits realizado en el apartado 2.3 las puertas lógicas que considere necesarias (ver diapositiva 33 del Tema 3º). En el caso de la resta, ésta se realizará sumando al minuendo (Dato A =  $A_3A_2A_1A_0$ ) el complemento a dos del sustraendo (Dato B =  $B_3B_2B_1B_0$ ). Guarde dicho circuito con el nombre ADD\_SUB\_4.cct y añada su símbolo a la librería *milib.clf*.

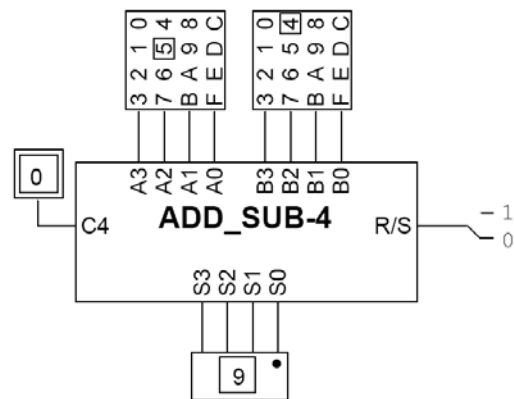


Figura 2.3