

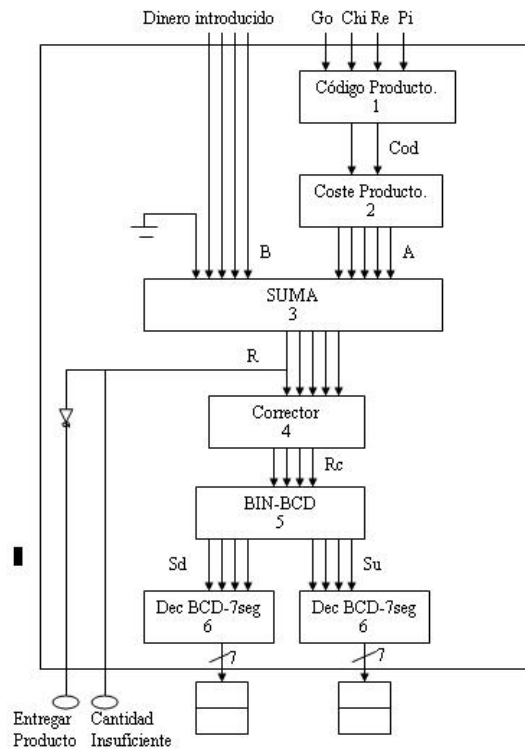
## 4.2. Tipos de descripción de un sistema digital

La descripción de un sistema digital puede hacerse de diversas maneras. Sin embargo es habitual que en el proceso de diseño se utilice una combinación de todas ellas. En este apartado se exponen todas ellas.

### 4.2.1. Diagrama de Bloques:

El diseño de un sistema digital debe comenzar con la descripción mediante un diagrama de bloques. En los bloques que componen el diagrama deben expresarse claramente las entradas y salidas de cada uno y el funcionalidad del mismo. Posteriormente cada bloque podrá descomponerse en varios bloques. Es lo que se denomina diseño jerárquico.

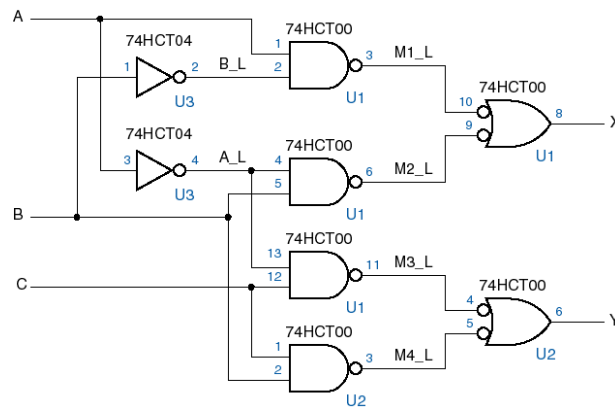
Por ejemplo, se desea diseñar un sistema digital para colocar en un expendedor de golosinas. El circuito a diseñar recibirá, por un lado, el dinero introducido codificado en binario natural, y por otro lado, el producto solicitado dependiendo del interruptor seleccionado G, Ch, Re o Pi (Gominolas, Chicle, Regaliz, Pipas). Cada producto anterior cuesta 2, 3, 5 y 12 céntimos de euro respectivamente, y las monedas a introducir serán de 5 céntimos, de 1 céntimo y de 2 céntimos de euro. Se supone que el usuario es una persona inteligente y si quiere comprar una golosina que cuesta 2 céntimos como mucho introducirá una moneda de 5 céntimos, ya que introducir 2 monedas de 5 céntimos no tendría sentido. Sí podría ocurrir que eligiese un producto y no introdujese todo el dinero necesario. El usuario podrá disponer de la información sobre el dinero que falta o sobra mediante la combinación de un *displays* de 7-segmentos y dos diodos *led*, es decir, dependiendo del diodo que esté activado el usuario sabrá si debe entregar el producto o si el usuario debe introducir más dinero. El diagrama de bloques correspondiente al diseño se muestra en la Figura 1.



**Figura 1**

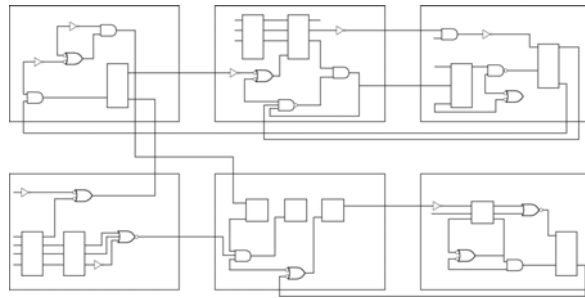
**4.2.2. Diagrama esquemático:**

Es el circuito que se obtiene cableando puertas lógicas. En él deben aparecer detalles de los componentes como sus entradas, salidas, interconexiones, referencias, número de pines y nombre de las señales como aparece en la Figura 2.

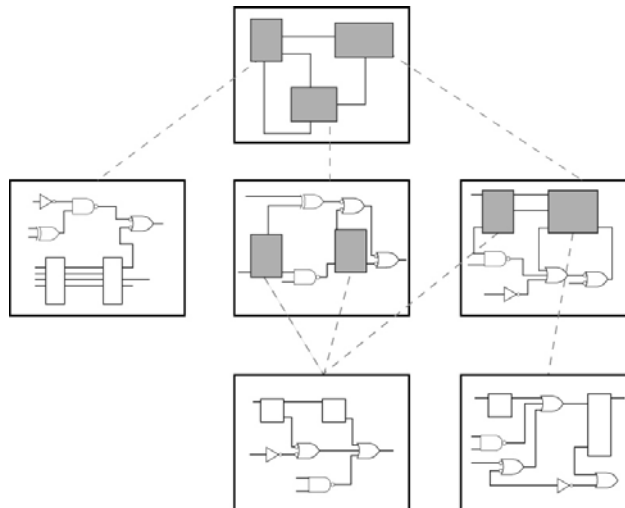


**Figura 2**

El diagrama esquemático suele utilizarse para describir los bloques de un diagrama de bloques. Cuando se utiliza un programa informático para la descripción del circuito, puede utilizarse una estructura esquemática plana (Figura 3) o jerárquica (Figura 4).



**Figura 3**



**Figura 4**

#### 4.2.3. Hardware Description Language HDL (ABEL, Verilog, VHDL)

ABEL, Verilog, CUPL y VHDL son lenguajes para describir sistemas digitales. En las siguientes líneas se describe un sumador completo como ejemplo.

```

LIBRARY ieee;
USE ieee.std_logic_1164.all;
ENTITY fulladd IS
    PORT (Cin, x, y : IN STD_LOGIC;
          s, Cout : OUT STD_LOGIC);
END fulladd;
ARCHITECTURE LogicFunc OF fulladd IS
BEGIN
    s <= x XOR y XOR Cin;
    Cout <= (x AND y) OR (x AND Cin) OR (y AND Cin);
END LogicFunc;

```