

Instrucciones: El objetivo de la actividad consiste en implementar un sistema digital en el cual se utilicen varios bloques combinacionales que realizarán diferentes funciones, para dar solución a un problema determinado. Para ello se emplearán las técnicas aprendidas relacionadas con el diseño y síntesis de circuitos combinacionales, empleando el **álgebra de Boole** y los **Mapas de Karnaugh**.

Una vez diseñado el sistema, se implementará el circuito digital con la herramienta LOGISIM para simular su correcto funcionamiento. Se entregarán un documento (Word o PDF) con el desarrollo y la descripción del diseño realizado (incluyendo todos los bloques diseñados), y el fichero “.circ” con la implementación del sistema en LOGISIM.

Ejercicio: Implementar un sistema digital que permita visualizar el resultado final de una pelea de boxeo, derivado de la decisión de 3 jueces. Cada juez emite una puntuación por cada púgil de hasta 5 puntos (0 - 5). Por tanto, la puntuación máxima dada por los tres jueces puede ser de hasta 15 puntos (0 - 15) por boxeador. Se desea visualizar la puntuación obtenida por cada púgil mediante displays de 7-segmentos, en los cuales se mostrará un número entre 0 y 15. Cada púgil deberá contar con su propio display, diferenciándose por el color de sus segmentos (p.e. rojo y azul). Por otro lado, se deberán proporcionar dos teclados para cada juez, mediante los cuales podrán introducir la puntuación de cada púgil. Finalmente, se debe indicar por medio de un visualizador (tipo LED) quien ha ganado el combate. En caso de empate técnico (misma puntuación), el vencedor será determinado por consenso de los jueces, proporcionándose para ello dos pulsadores adicionales, uno para cada púgil, cuya posición determinará quien es el vencedor. Apóyese en el diagrama (orientativo) siguiente para implementar el sistema digital:

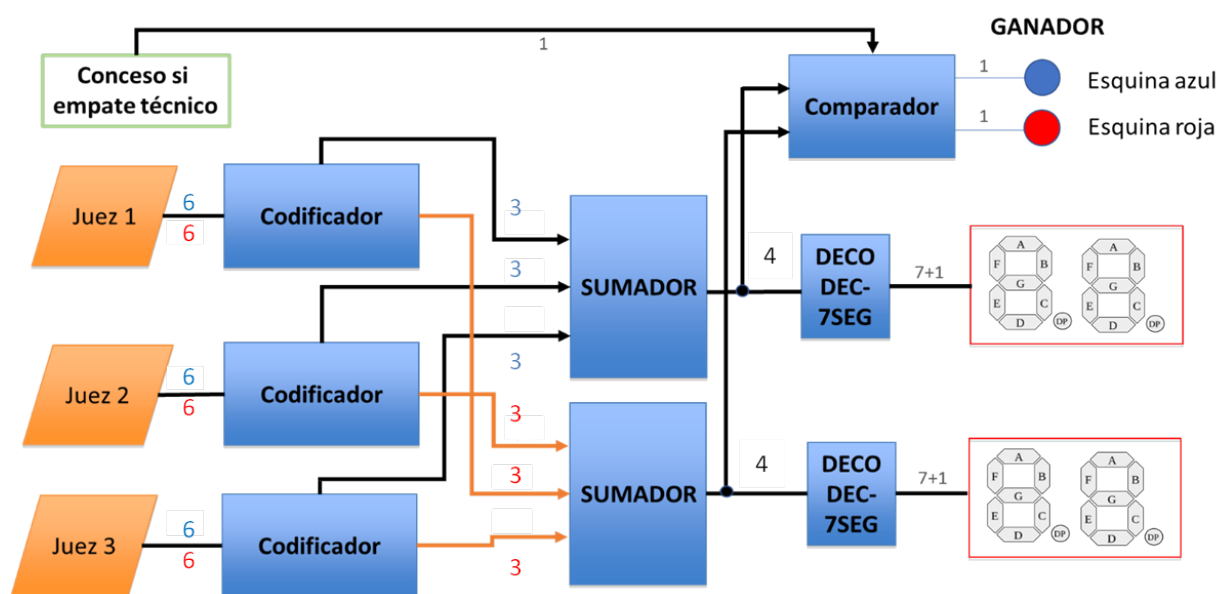


Figure 1: Imagen orientativa del sistema de puntuación.

Para cada bloque de color azul, realice las siguientes tareas:

- Especifique su tabla de verdad con todas las variables de entrada y salida según corresponda.
- Obtenga las ecuaciones simplificadas de cada variable de salida definida en las respectivas tablas de verdad (mediante mapas de Karnaugh o álgebra de Boole según convenga).

- Implemente en LOGISIM los circuitos lógicos de cada bloque (dentro de un subcircuito cada uno) a partir de las ecuaciones obtenidas en el paso anterior.

Tips:

-**Codificador:** tiene 12 líneas de entrada, 6 por cada boxeador, de manera que solo se activan dos de ellas (en 1 lógico) para introducir la puntuación de cada boxeador (de 0 a 5). Las salidas serán 6 (3 por cada boxeador) conteniendo el código binario de ambas puntuaciones. Este bloque se replicará 3 veces, es decir, uno para cada juez.

-**Sumador:** Se encargará de sumar las puntuaciones de los tres jueces dada a cada boxeador. Tendrá 9 entradas, 3 provenientes de cada uno de los jueces. Su salida deberá ser de 4 bits, representando cualquier número binario entre 0 y el 15 (necesitará 2 sumadores idénticos).

-**Comparador:** Su función es comparar las salidas de 4 bits de los sumadores, y determinar si una puntuación es mayor que la otra, o si por el contrario hay un empate técnico. Además, dentro del mismo bloque deberá considerarse en caso de empate, la información que proviene del consenso, en función de cual es el boxeador ganador.

-**Decodificador** Binario/7-segmentos: Tenga en cuenta que el display debe representar la puntuación en dos displays, correspondiente a las decenas y las unidades. Cuando el número que se visualiza esté entre 0 y 9, apague el display de las decenas en vez de poner un 0.

Importante: Intente que los diseños de cada bloque sean lo más óptimo (simplificado) posible. Una vez implementado un bloque, verifique su funcionamiento de forma individual antes de conectarlo con el resto de bloques del sistema.