



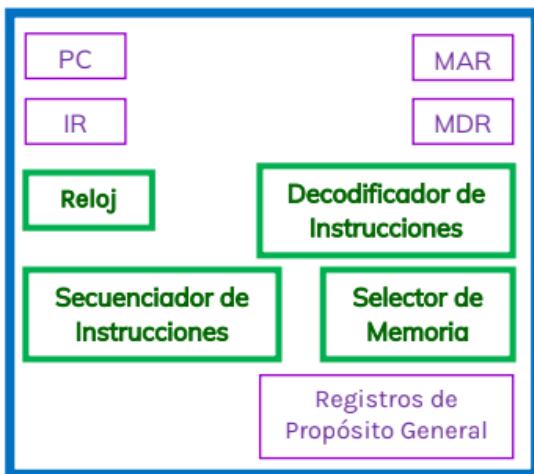
# EJERCICIO

## ENUNCIADO

Imagina que disponemos de un ordenador con las características que se muestran más abajo. Tu

tarea consiste en mostrar detalladamente todo el proceso que ocurre dentro de la CPU para ejecutar completamente la instrucción Sumar( [dir A], [dir B] ), que se encuentra en la dirección [1,2] en memoria principal. Debes mostrar cómo se comportan todas las unidades y cómo va variando el conjunto de registros de la UC y la ALU para captar y ejecutar la instrucción, lo cual incluirá captar de memoria los operandos A y B, situados en las direcciones de memoria [3,4] y [4,4] respectivamente. Como es lógico, también deberás representar el flujo de datos entre unidades, comentar el tipo de bus implicado en cada operación y añadir si es necesario algún registro que no esté representado en la figura que acompaña este enunciado. La ejecución se considera finalizada cuando el resultado de la operación queda almacenado en un registro de propósito general y la CPU queda lista para ejecutar la siguiente instrucción, que en nuestro caso es Producto( [dir C], [dir D] ) almacenada en la dirección [2,2] de la memoria principal. No hace falta llevar el resultado desde la CPU hasta la memoria principal. Este trabajo puedes realizarlo con cualquier herramienta informática de tu elección para hacer los dibujos; no puede presentarse escrita a mano ni escaneada. Se valorará especialmente la claridad de las explicaciones y diagramas que presentes, no solamente si están correctos o no.

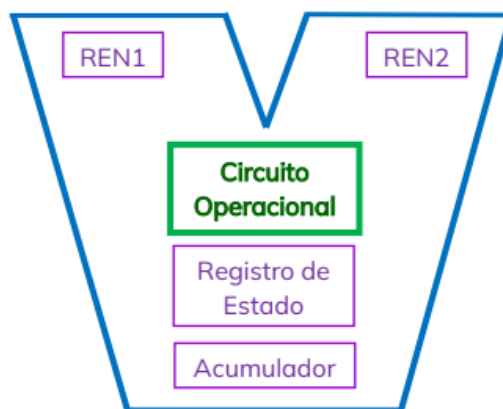
### Unidad de Control



### Memoria Principal

|     | 0              | 1 | 2                                      | 3 | 4              | ... |
|-----|----------------|---|--|---|----------------|-----|
| 0   |                |   |  |   |                |     |
| 1   |                |   | Inst1 = Sumar<br>([dir A], [dir B])    |   |                |     |
| 2   | Op. C<br>= 79  |   | Inst2 = Producto<br>([dir C], [dir D]) |   |                |     |
| 3   | Op. D<br>= 115 |   |  |   | Op. A<br>= 127 |     |
| 4   |                |   |  |   | Op. B<br>= 62  |     |
| ... |                |   |  |   |                |     |

### ALU



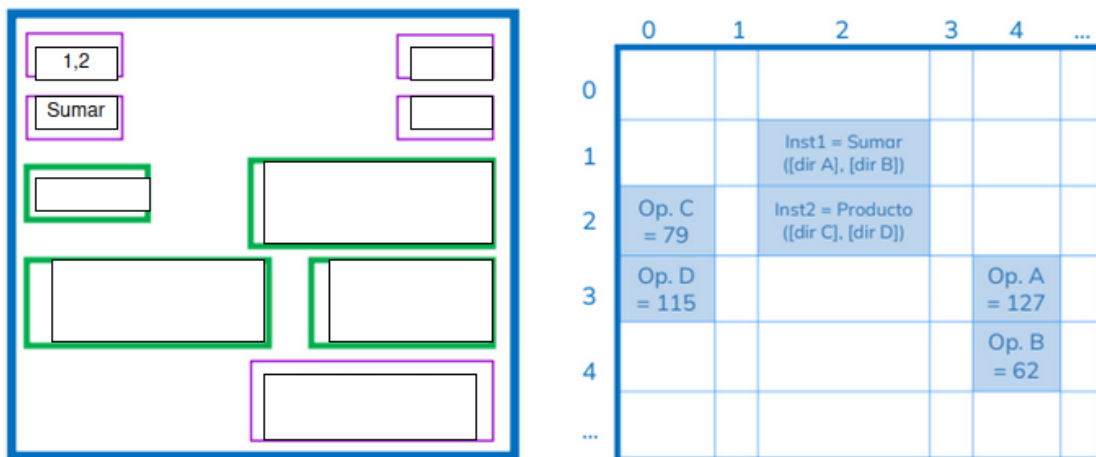
## Ejecución de una instrucción

- La flecha naranja representa el bus de datos
- La flecha roja representa el bus de direcciones
- Por ultimo tenemos el reloj del sistema que nos indica en que momento deben ejecutarse cada instrucción

Antes de comenzar, la instrucción que se va a ejecutar debe entrar en Memoria Principal la cual se encuentra en la dirección [1,2] y el contador de programa debe contener la dirección de dicha instrucción.

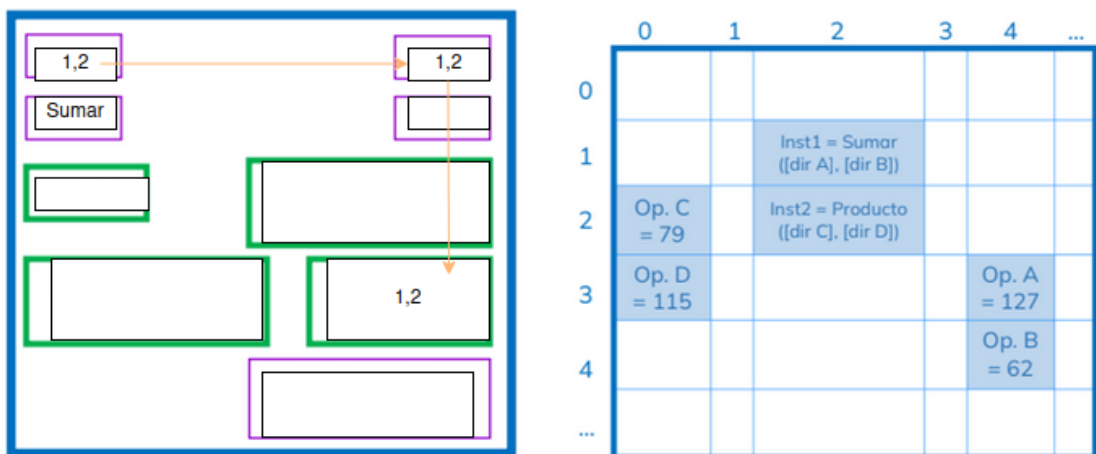
### -PASO 1

Desde la CPU se accede a memoria principal a la dirección [1,2] y se trae la instrucción "Sumar" al IR y su dirección al contador de programas.



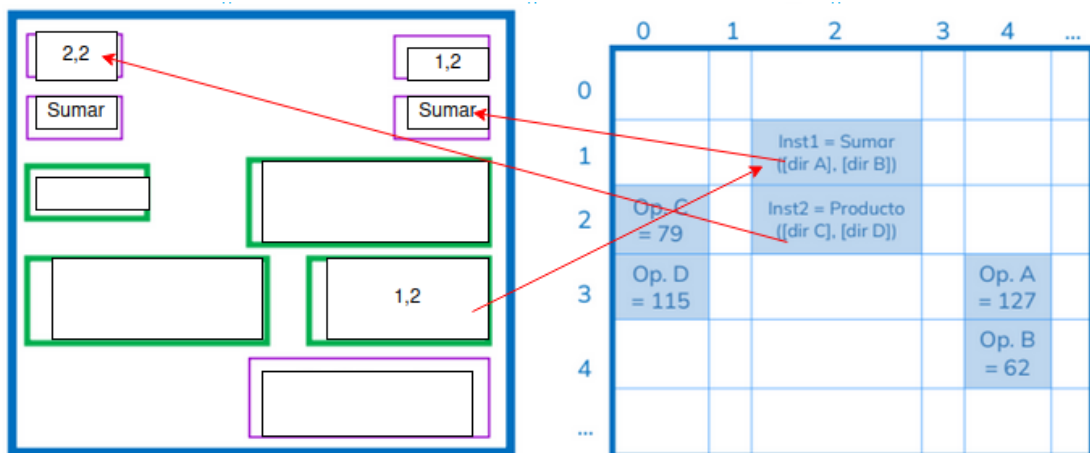
## -PASO 2

La información del contador de programa se envía al MAR (Registro de Direcciones de Memoria) y una vez en el MAR se envía al Selector de Memoria



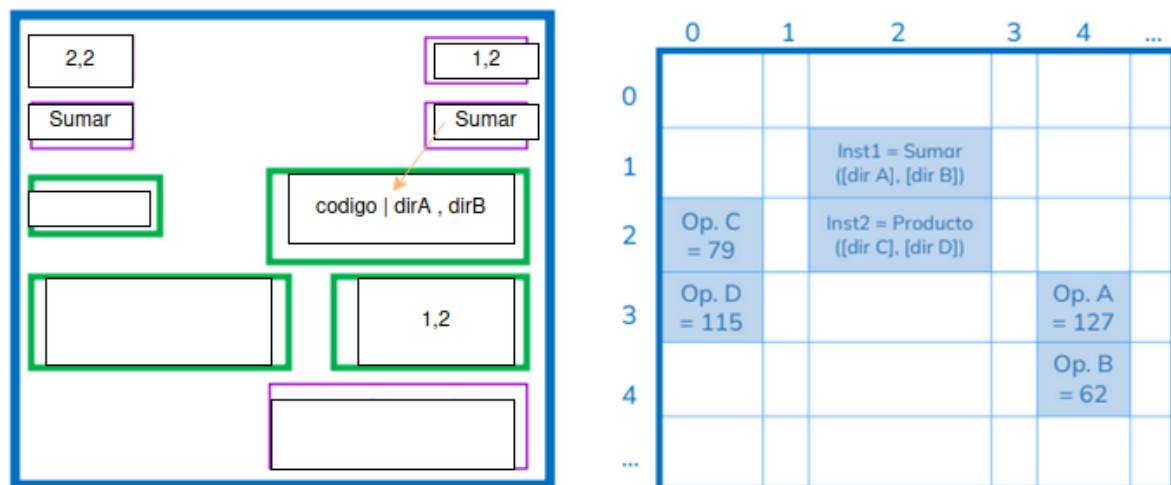
## -PASO 3

El selector de memoria establece conexión con la dirección de memoria y copiará el contenido en el MDR. Cuando este paso se ha realizado el contador de programas almacena la dirección de la siguiente instrucción, en este caso "producto" que esta en la dirección [2,2]



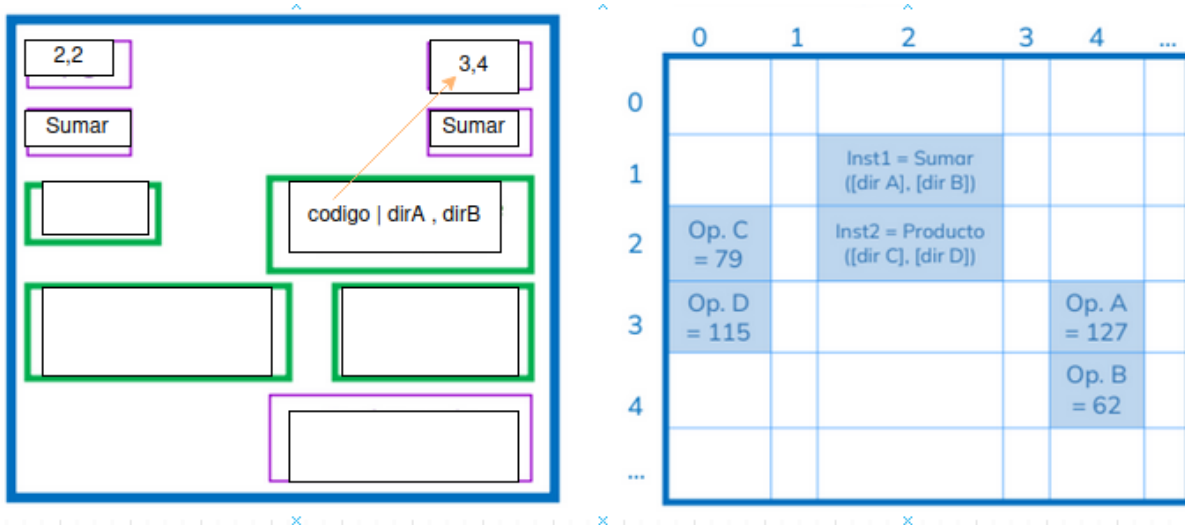
#### -PASO 4

Con la ayuda del decodificador de instrucciones se separa el código de de operación de la instrucción de sus operandos ([dir A], dir[B])



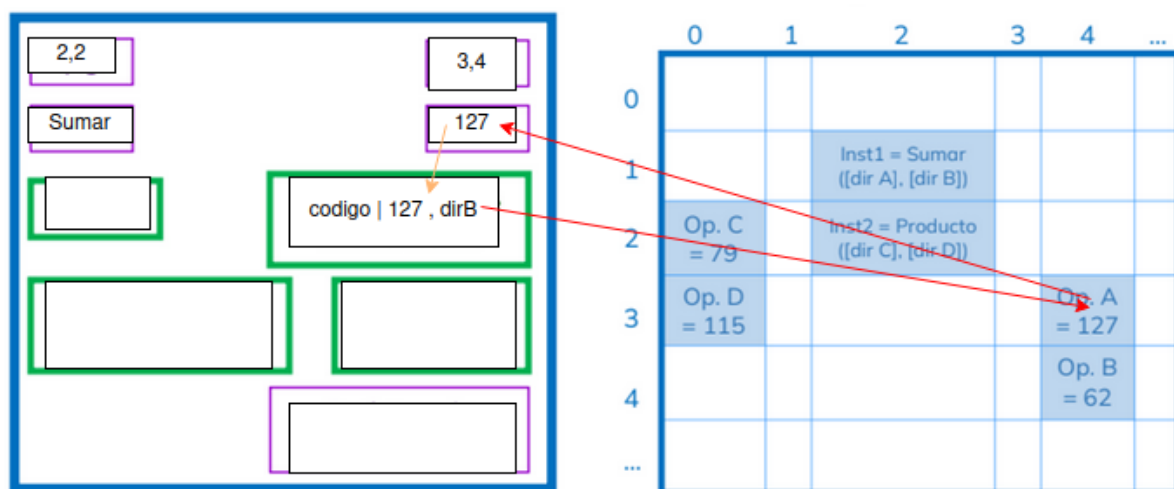
#### -PASO 5

Se busca en memoria principal los operandos de la instrucción y despues el Registro de Direcciones Mar almacenara la dirección del primer operando [3,4] para que a continuación sea copiada por el Selector de Memoria.



### -PASO 6

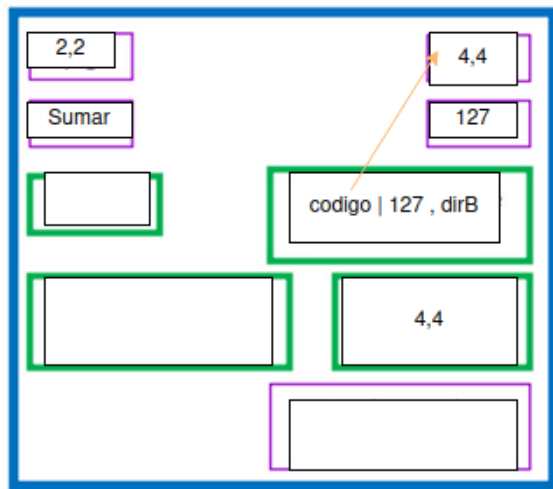
El selector de memoria establece conexión para acceder a la dirección de memoria de la nueva instrucción y copia la información en el MDR y se envía al decodificador de instrucciones.



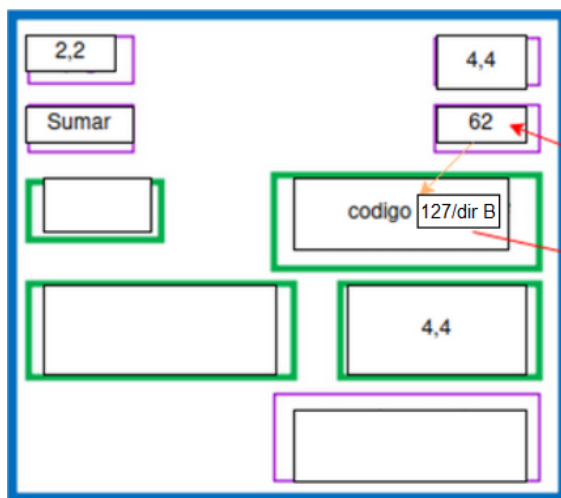
### -PASO 7

Nuevamente se busca en Memoria principal los operadores de instrucción, el registro de direcciones de memoria almacena la dirección pero en este caso el segundo operando y por último se copia en el selector de memoria.

A continuación se repiten los mismos pasos que en el apartado anterior.



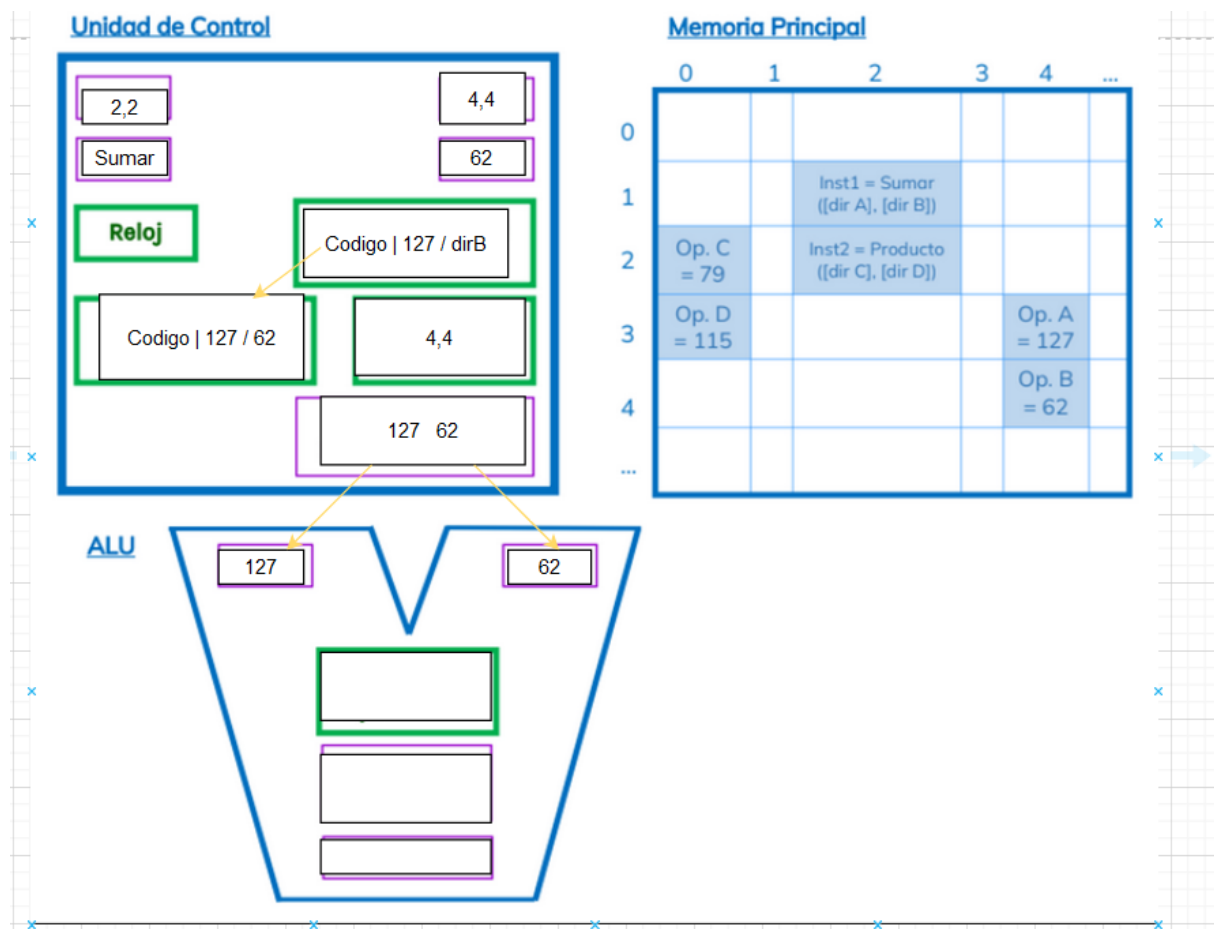
|     | 0              | 1 | 2                                      | 3 | 4              | ... |
|-----|----------------|---|--|---|----------------|-----|
| 0   |                |   |  |   |                |     |
| 1   |                |   | Inst1 = Sumar<br>([dir A], [dir B])    |   |                |     |
| 2   | Op. C<br>= 79  |   | Inst2 = Producto<br>([dir C], [dir D]) |   |                |     |
| 3   | Op. D<br>= 115 |   |  |   | Op. A<br>= 127 |     |
| 4   |                |   |  |   | Op. B<br>= 62  |     |
| ... |                |   |  |   |                |     |



|     | 0              | 1 | 2                                      | 3 | 4              | ... |
|-----|----------------|---|--|---|----------------|-----|
| 0   |                |   |  |   |                |     |
| 1   |                |   | Inst1 = Sumar<br>([dir A], [dir B])    |   |                |     |
| 2   | Op. C<br>= 79  |   | Inst2 = Producto<br>([dir C], [dir D]) |   |                |     |
| 3   | Op. D<br>= 115 |   |  |   | Op. A<br>= 127 |     |
| 4   |                |   |  |   | Op. B<br>= 62  |     |
| ... |                |   |  |   |                |     |

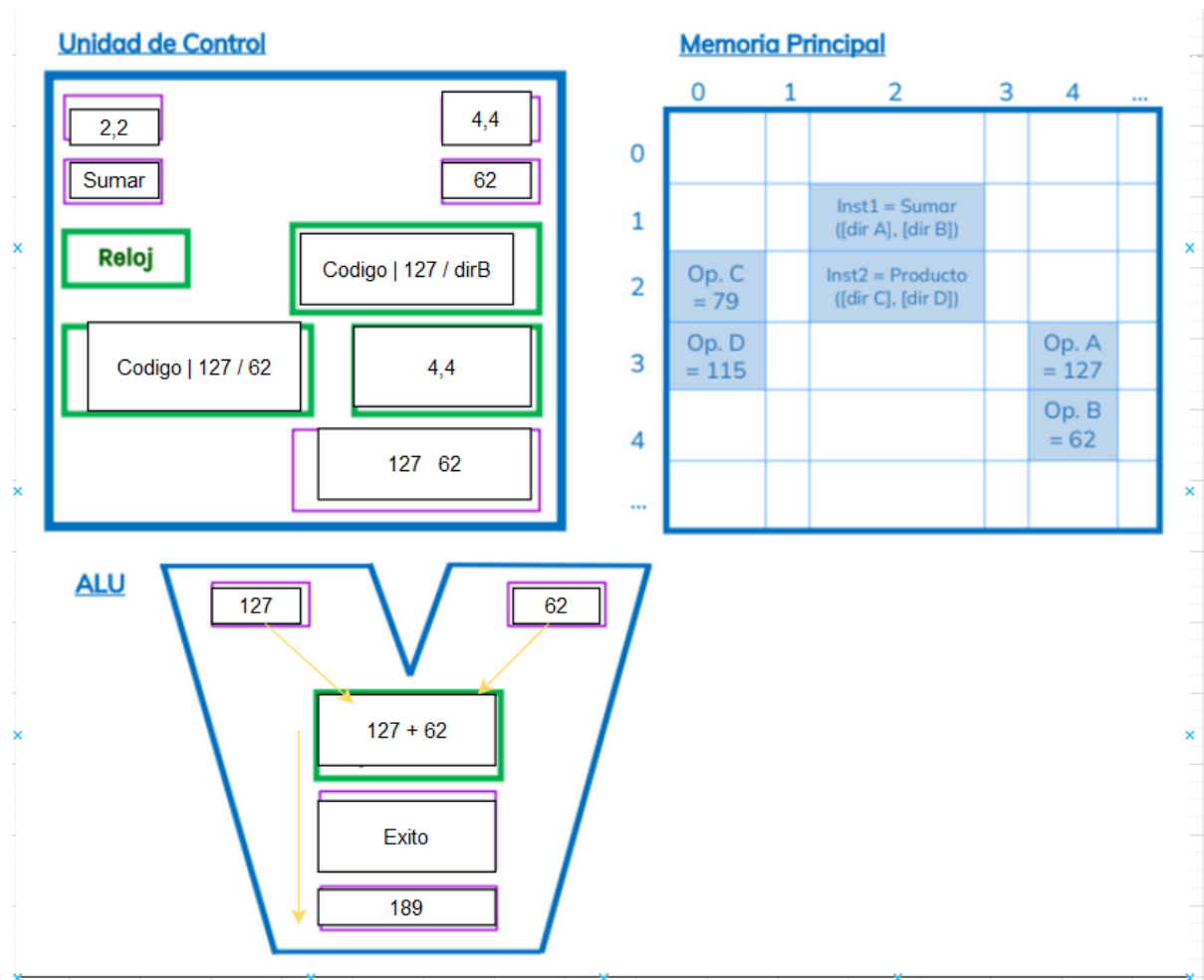
## -PASO 8

El decodificador de instrucciones envia los datos al secuenciador de instrucciones y este ultimo envia los operandos A y B al secuenciador de control para que pasen a la Unidad Aritmética Lógica (ALU) utilizando señales de control.



### -PASO 9

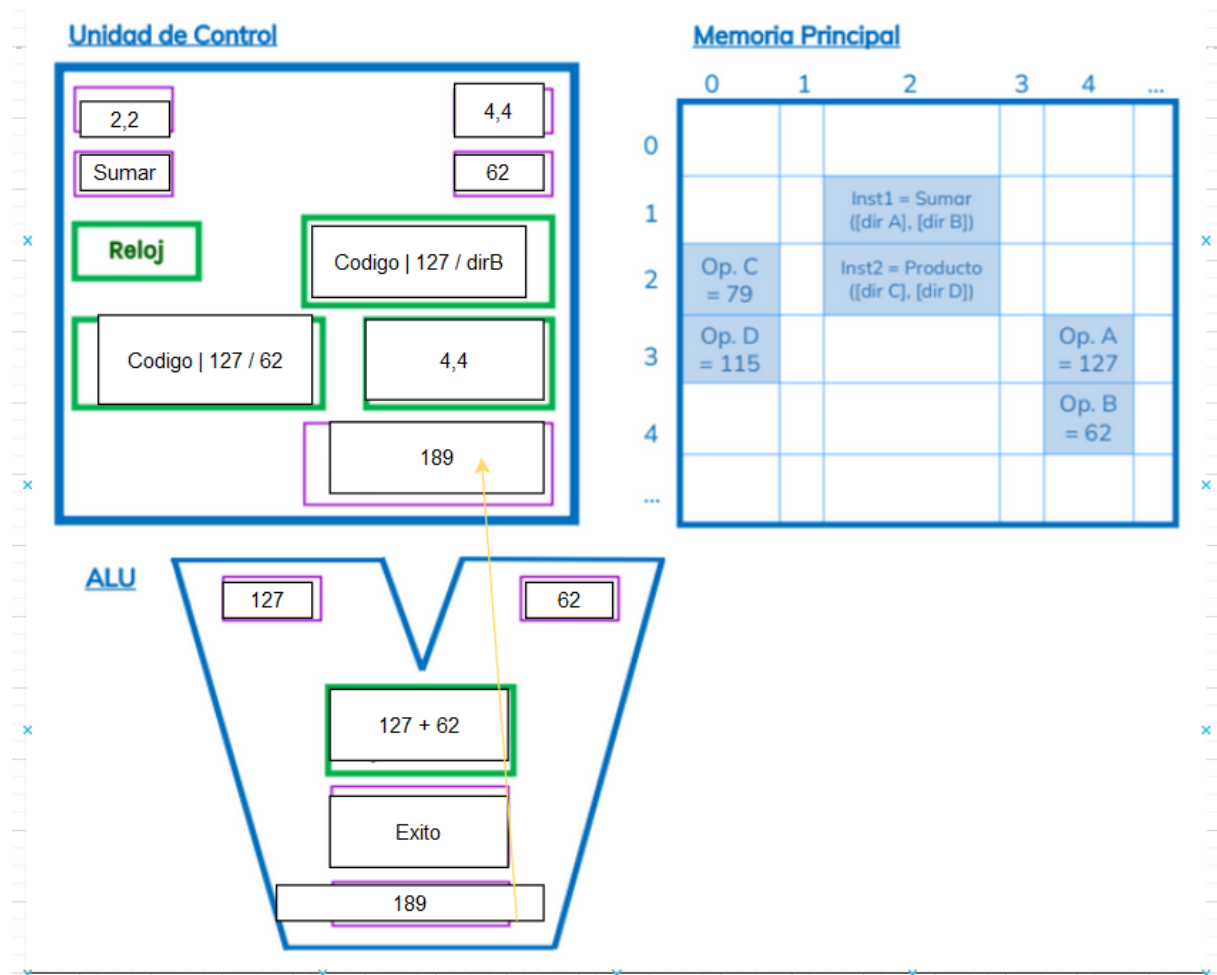
Los operandos A y B entran en el circuito operacional que realizará la operación de "suma" para que acto seguido el resultado se almacene en el Acumulador, dentro del circuito operacional se encuentra el Registro de Estado encargado de comprobar si la operación se ha realizado con éxito.



### -PASO 10

Por ultimo el resultado que hemos obtenido de la suma (189) sera enviado a la Unidad de control para que dentro de la misma sea guardada en el Registro de Proposito General y ya dentro de esta sera procesada.





Una vez visto como se producen los procesos para la ejecución de la instrucción "sumar" se volveran a repetir cada uno de los procesos pero en este caso para la instrucción "producto" [2,2] con los operandos C y D.