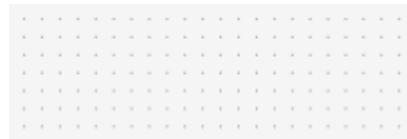


# Ejercicio 15 - Árboles

Dada las siguientes operaciones, mostrar cómo se construye el árbol B de orden 4: +65, +89, +23, +45, +20, +96, +10, +55, -23, +110, +50, -10, +25, -50, -45, +120, +130, +70, +75, +73, +100, -120, -110.

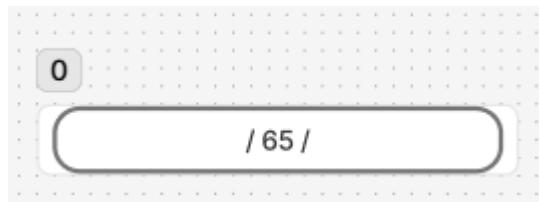
Política de resolución de underflows: derecha.

▼ Estado inicial



▼ Inserción +65

Operaciones: E0.



▼ Inserción +89

Operaciones: L0, E0.



▼ Inserción +23

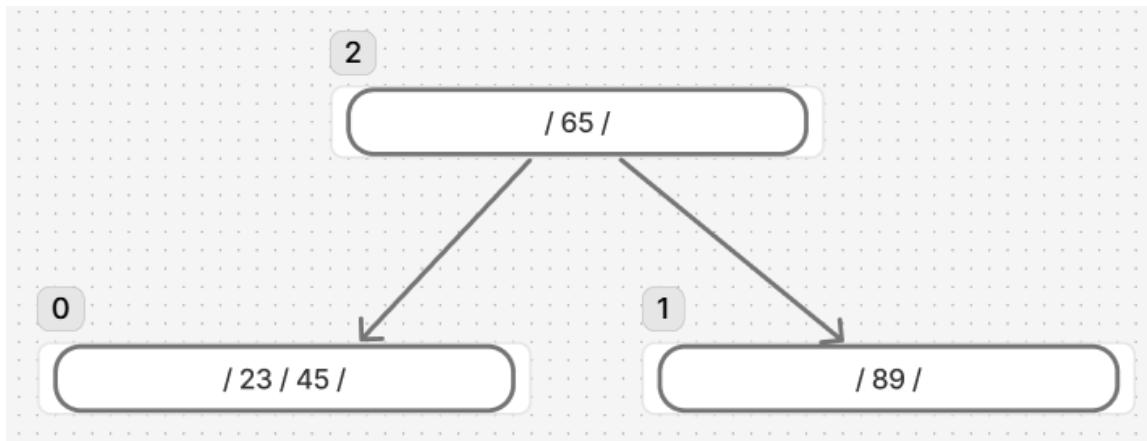
Operaciones: L0, E0.



▼ Inserción +45

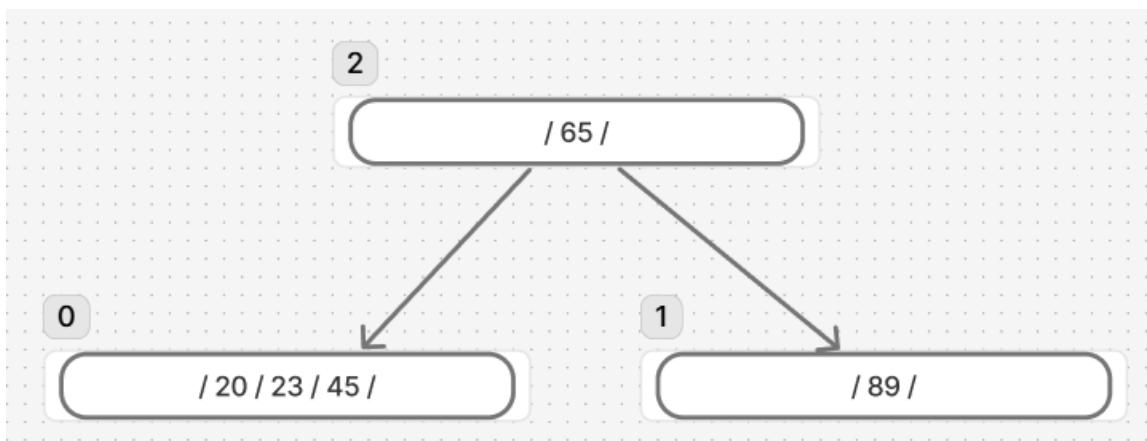
Overflow en el nodo 0. División del mismo nodo y creación de los nodos 1 y 2, con promoción de la clave 65.

Operaciones: L0, E0, E1, E2.



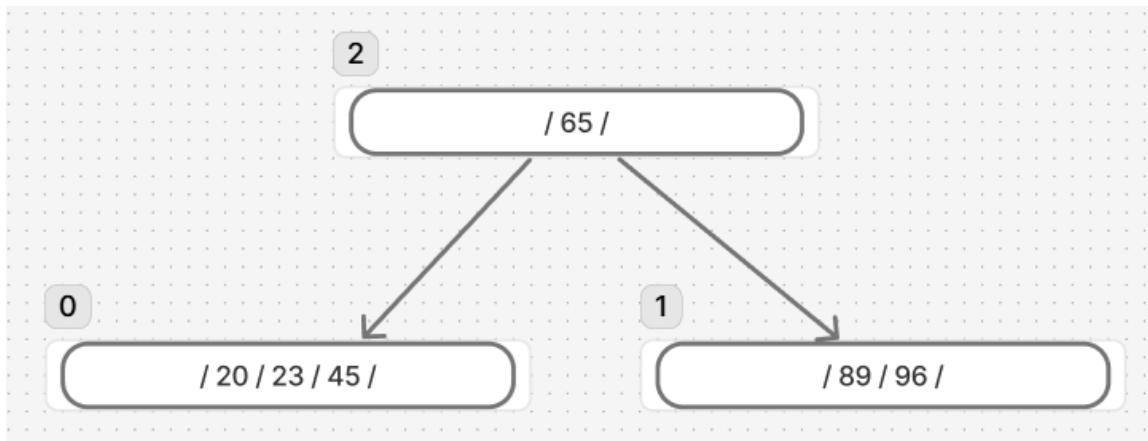
▼ Inserción +20

Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Inserción +96

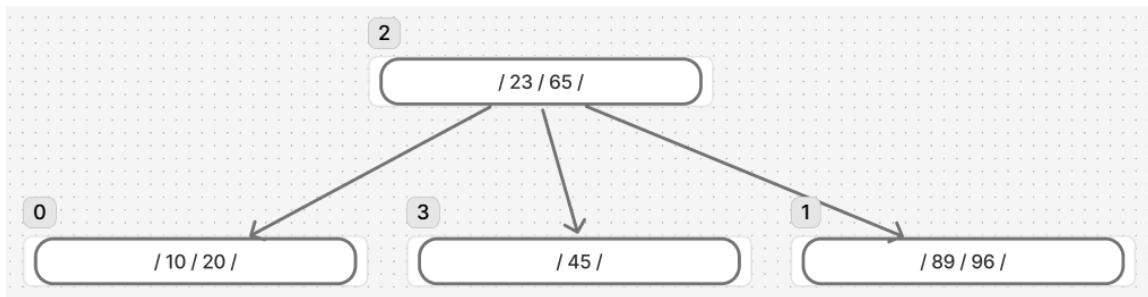
Operaciones: L2, L1, E1.



#### ▼ Inserción +10

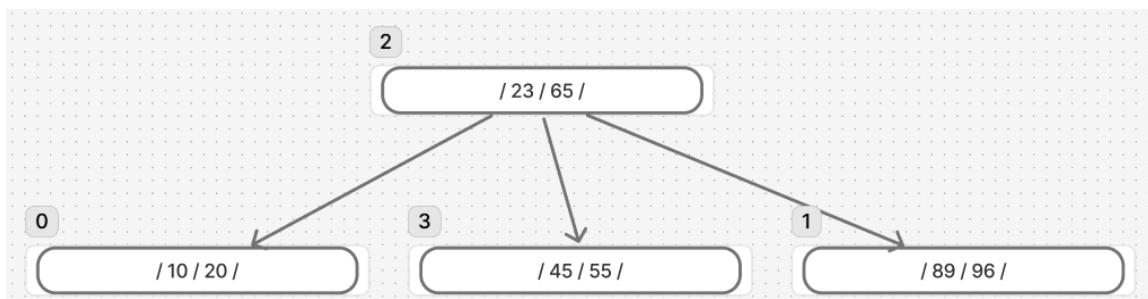
Overflow en el nodo 0. División del mismo nodo, creación del nodo 3 y promoción de la clave 23.

Operaciones: L2, L0, E0, E3, E2.



#### ▼ Inserción +55

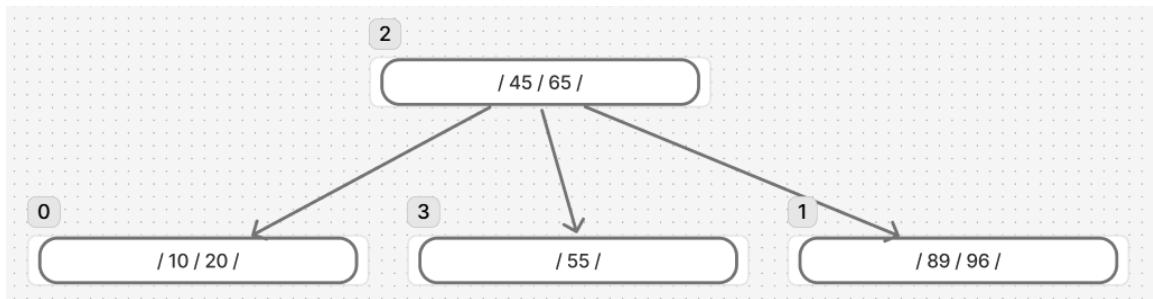
Operaciones: L2, L3, E3.



#### ▼ Baja -23

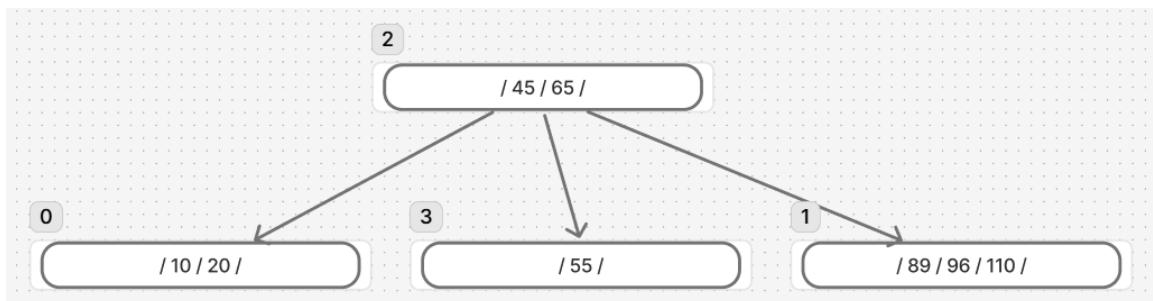
Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho.

Operaciones: L2, L3, E3, E2.



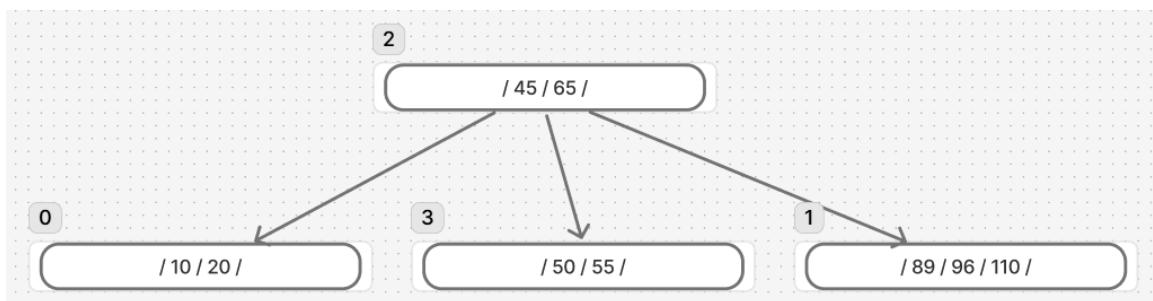
▼ Inserción +110

Operaciones: L2, L1, E1.



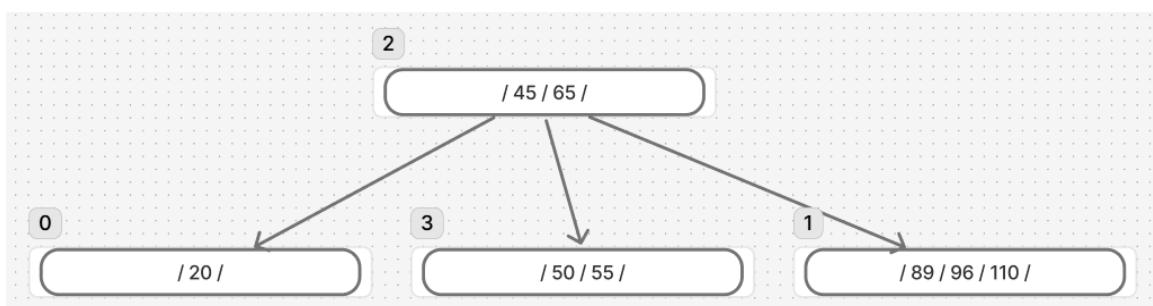
▼ Inserción +50

Operaciones : L2, L3, E3.



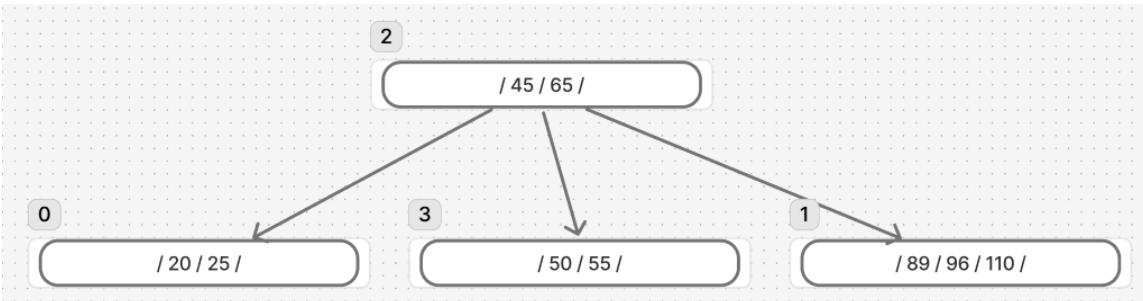
▼ Baja -10

Operaciones: L2, L0, E0.



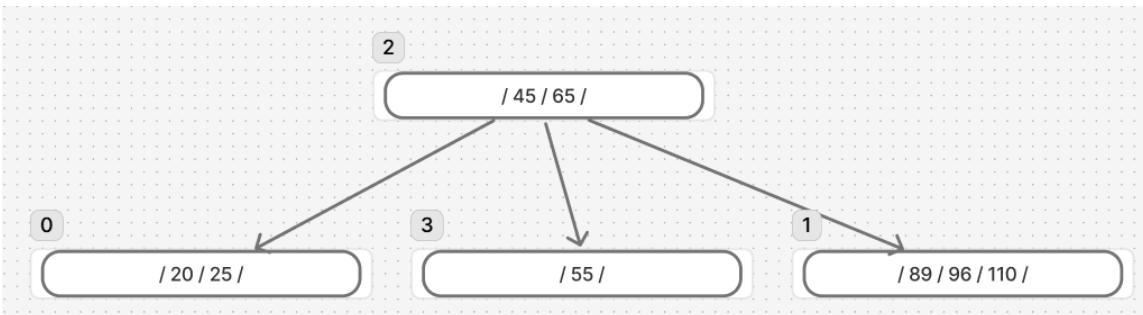
▼ Inserción +25

Operaciones: L2, L0, E0.



▼ Baja -50

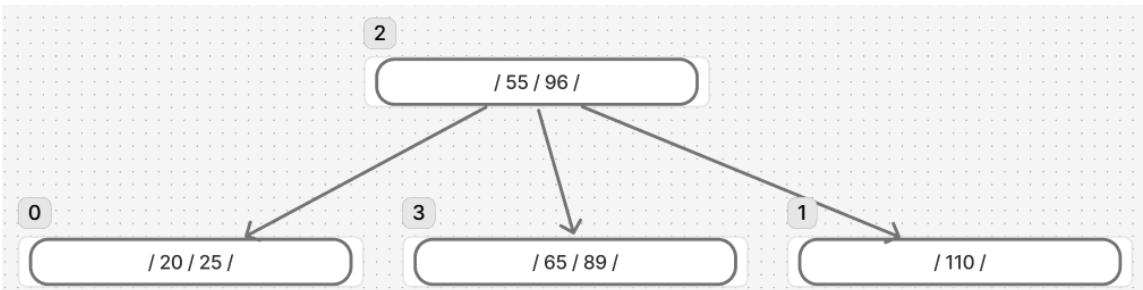
Operaciones: L2, L3, E3.



▼ Baja -45

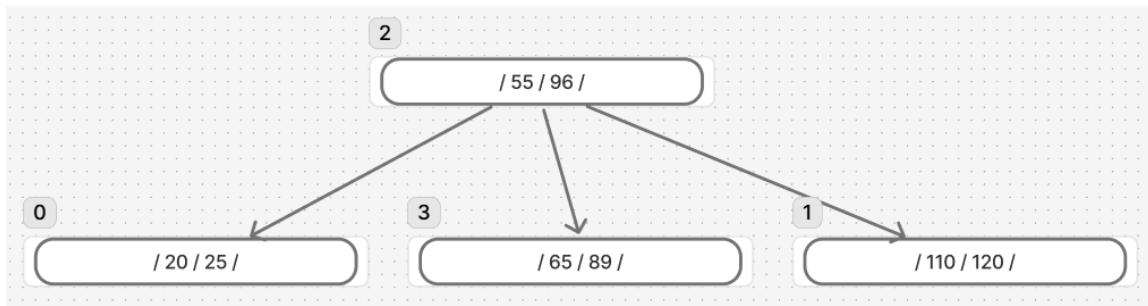
Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho. Se genera underflow en el nodo 3 y por la política se intenta redistribuir con su hermano derecho, lo cual es posible.

Operaciones: L2, L3, L1, E3, E1, E2.



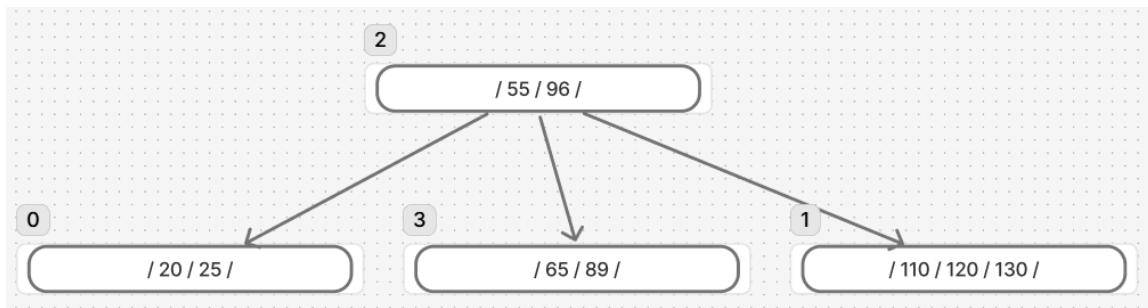
▼ Inserción +120

Operaciones: L2, L1, E1.



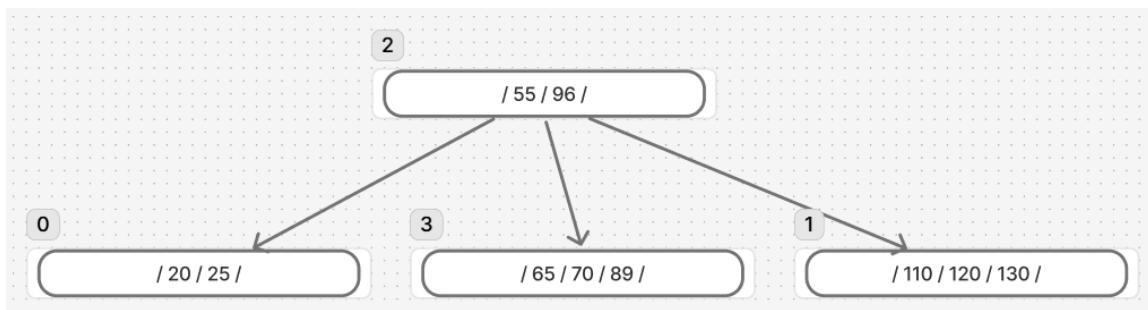
▼ Inserción +130

Operaciones: L2, L1, E1.



▼ Inserción +70

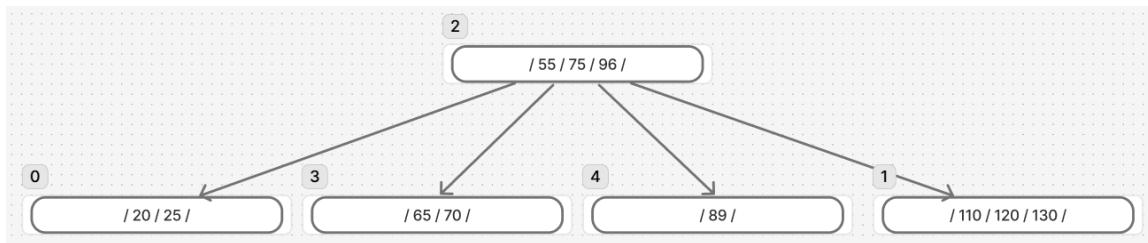
Operaciones: L2, L3, E3.



▼ Inserción +75

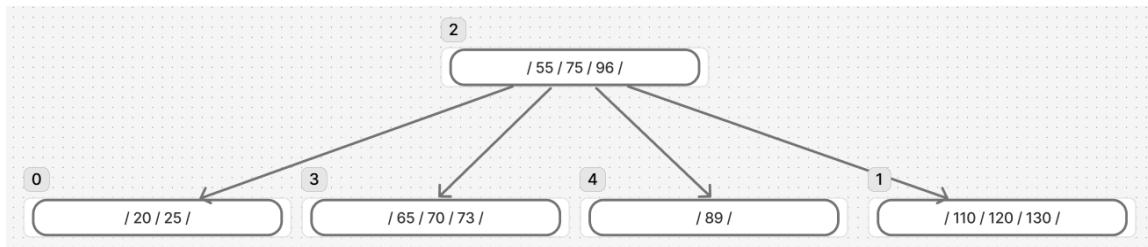
Overflow en el nodo 3. División del mismo nodo, creación del nodo 4 y promoción de la clave 75.

Operaciones: L2, L3, E3, E4, E2.



### ▼ Inserción +73

Operaciones : L2, L3, E3.

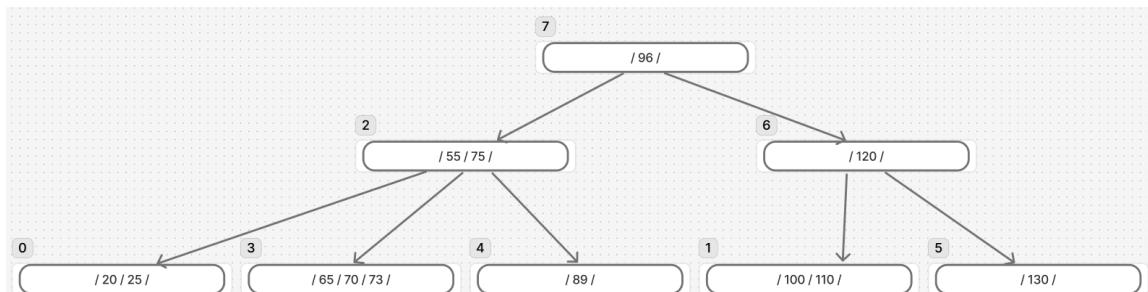


### ▼ Inserción +100

Overflow en el nodo 1. División del mismo nodo, creación del nodo 5 y promoción de la clave 120.

Overflow en el nodo 2. División del mismo nodo y creación de los nodos 6 y 7, con promoción de la clave 96.

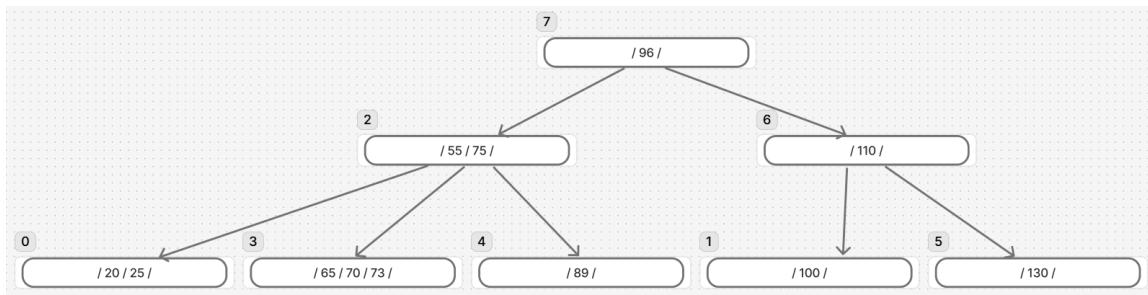
Operaciones: L2, L1, E1, E5, E2, E6, E7.



### ▼ Baja -120

Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho. Se genera underflow en el nodo 5, por lo que se intenta redistribuir con su hermano izquierdo (nodo 1), lo cual es posible.

Operaciones: L7, L6, L5, L1, E5, E6, E1.



### ▼ Baja -110

Se reemplaza por la clave menor del subárbol derecho. Se genera underflow en el nodo 5, por lo que se intenta redistribuir con su hermano izquierdo (nodo 1), lo cual no es posible. Los nodos se fusionan y se libera el nodo 1, pero la fusión propaga el underflow al nodo 6, por lo cual se redistribuye con su hermano derecho (nodo 2).

Operaciones: L7, L6, L5, L1, E5, E1, L2, E6, E2, E7.

