

INSERCIÓN-Y-ELIMINACIÓN-ÁRBOLES-...



CamavingaGII



Estructuras de Datos no Lineales



2º Grado en Ingeniería Informática



**Escuela Superior de Ingeniería
Universidad de Cádiz**

MÁSTER EN

**Energías
Renovables**

MADRID

Ahora
25%
DE DESCUENTO

EOI Escuela de
organización
industrial

Estudia el máster líder en
energías renovables según el

**Ranking 250
Masters de:**

EL MUNDO Expansión

Info y descuentos





Conceptos necesarios

→ Un árbol B de orden m es un árbol m -camino que está vacío o cumple las siguientes propiedades:

- El nodo raíz tiene al menos una clave (dos hijos)
- Todas las nodos tienen $\frac{m}{2}$ hijas o $\frac{m-1}{2}$ claves y m hijas como máximo ($m-1$ claves)
↳ como mínimo
- Todas las hojas están en el mismo nivel
↳ excepto en la raíz, las demás nodos $\frac{m-1}{2}$ claves como mínimo.

Insertión en árboles B.

Pasos

- 1.- Búsqueda del nodo hoja correspondiente en orden a la clave a insertar.
- 2.- Si el nodo hoja no está lleno, se inserta.
- 2.1. Si el nodo hoja está lleno se divide y promociona:
 - Se crea un nuevo nodo repartiéndose el contenido del nodo lleno entre las dos nodos y la clave intermedia sube un nivel, es decir, se la añade una nueva entrada al padre.
 - Si cabe en el padre ya está, si no se vuelve a dividir y promocionar.

Ejemplo Insertar las siguientes elementos en un árbol B inicialmente vacío de orden $m=5$: 20, 40, 10, 30, 15, 35, 7, 26, 18, 22, 5, 42, 13, 46, 27, 8, 32, 38, 24, 45, 25.

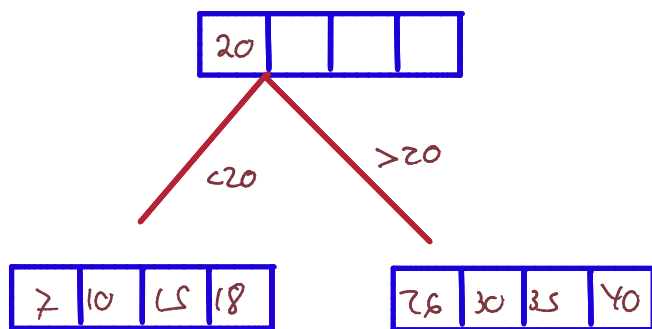
Como el orden es $m=5$, cada nodo tendrá 4 claves como máximo.

Metemos las 4 primeras números en orden (20, 40, 10, 30)

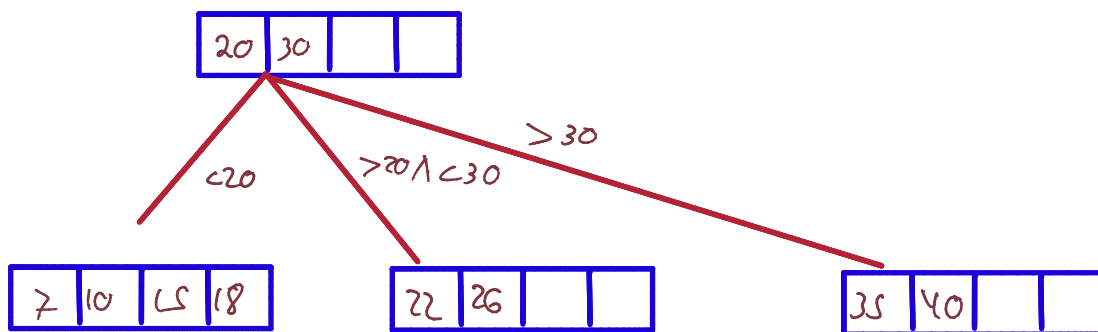
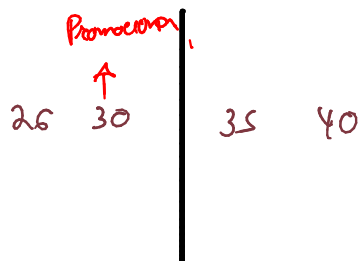
10	20	30	40
----	----	----	----

Ahora, para meter el 15, debemos dividir y promocionar que consiste en dividir los elementos del nodo por la mitad (por defecto) y coger justo el de la izquierda, subiéndolo al nuevo nodo:

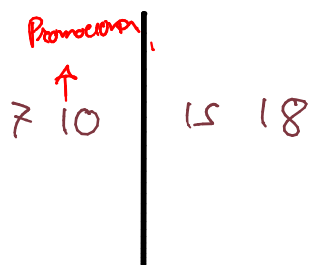


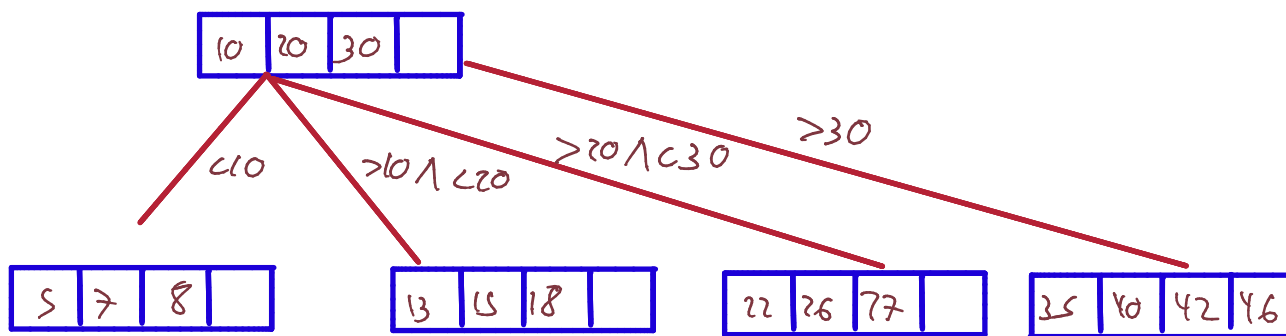


Volvemos a dividir y promocionamos
Como $22 > 20$, dividimos en su
bloque correspondiente.

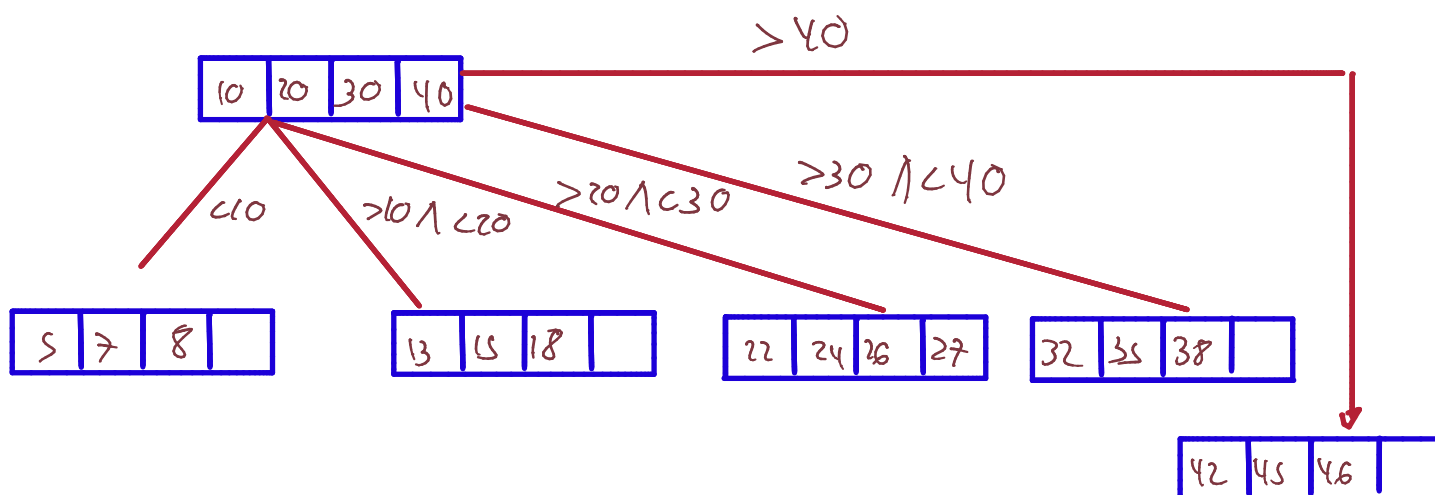
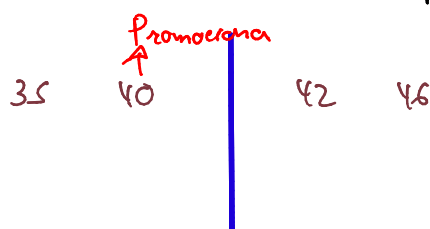


Como $5 < 20$ y no cabe, volvemos a dividir y promocionamos.





Como $32 > 30$, dividimos y promocionamos



Como $25 > 20$ y no cabe, se divide y

promocionamos. Como en la raíz tampoco cabe, debemos redistribuir.

Si promocionamos el 20, dejaríamos un hijo a la izquierda

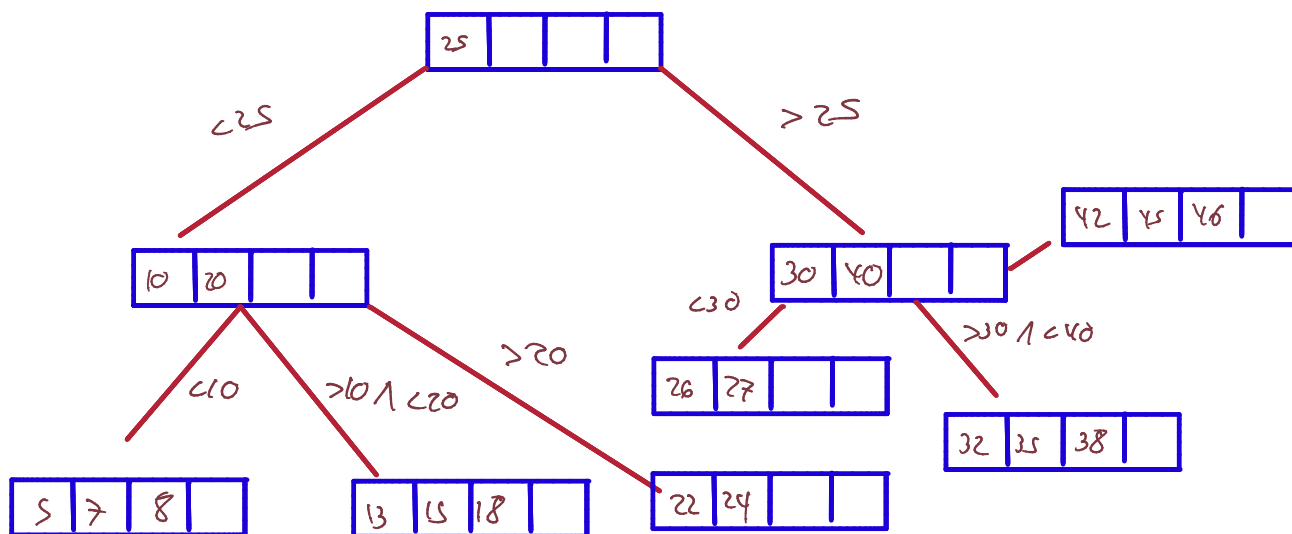
de la raíz con una sola clave, el 10, cosa que no es posible

porque cada nodo debe tener $\frac{m-1}{2}$ claves como mínimo ($\frac{5-1}{2}=2$, excepto la raíz).

Por tanto, hemos de promocionar el 25 para tener dos claves a la izquierda y dos a la derecha, manteniendo el árbol equilibrado.



Preparando un cuestionario con tus apuntes...



¡Pruébalo ahora!

Eliminación en árboles B

NOTA: Si el orden del árbol es m , cada hoja debe tener al menos $(m/2) - 1$ claves

1.- Si la clave a eliminar se encuentra en una hoja, se elimina directamente

1.1.- Si al eliminar la clave del nodo hoja, el nodo mantiene el mínimo número de claves finaliza, si no se realiza una redistribución

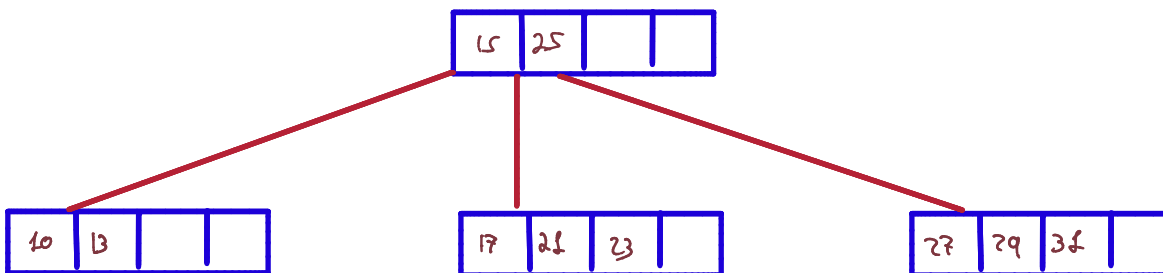
2.- Si la clave no se encuentra en una hoja, se debe subir la clave que se encuentra más a la derecha en el subárbol izquierdo (o más a la izquierda en el subárbol derecho).

2.1. Si al subir esta clave, en la hoja respectiva no se cumple el mínimo número de claves, se realiza una redistribución.

2.2 Si una hoja vecina (hermano) tiene suficientes claves disponibles se hace el préstamo: la clave que se encuentra más a la izquierda sube y la clave del nodo padre baja hacia el nodo que la necesita.

2.3. Si la hoja vecina (hermano) no tiene suficientes claves, la hoja donde se ha eliminado la clave, la hoja adyacente y la clave del padre se juntan en un solo nodo (fusión)

Ejemplo: Eliminación clave 27



Al eliminar la clave 27, como se encuentra en un nodo hoja se elimina directamente. Al eliminar la clave, no hay falta hacer redistribución porque el nodo sigue con el mínimo número de claves.



Lleva tu estudio al siguiente nivel
con **Gemini**, tu asistente
de IA de Google ✨



Convierte tus apuntes en
podcasts con Gemini

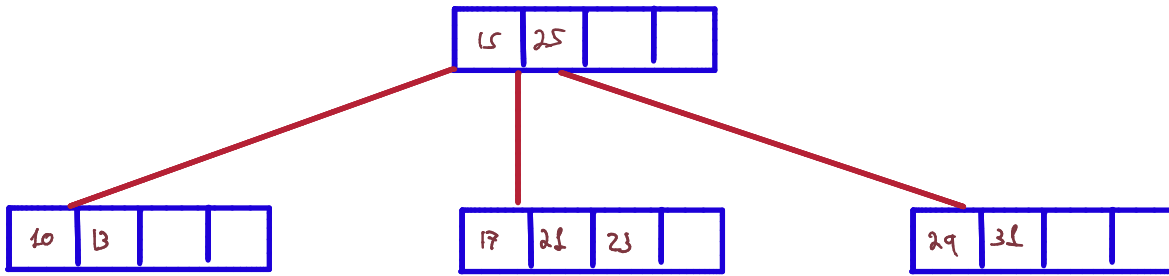


Convirtiendo estos apuntes en un archivo de audio...

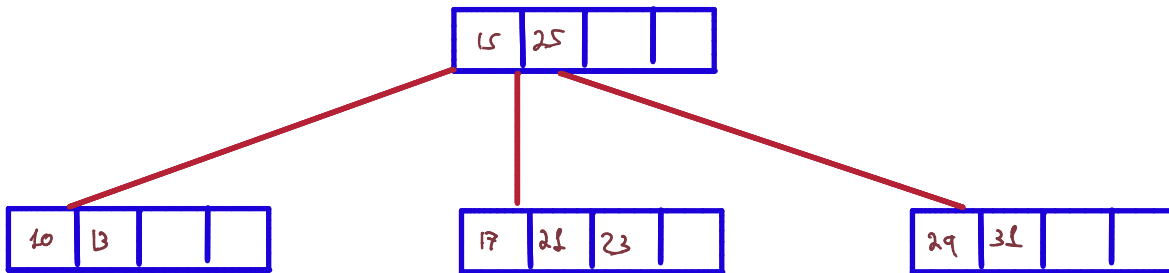
Se está generando un resumen de audio



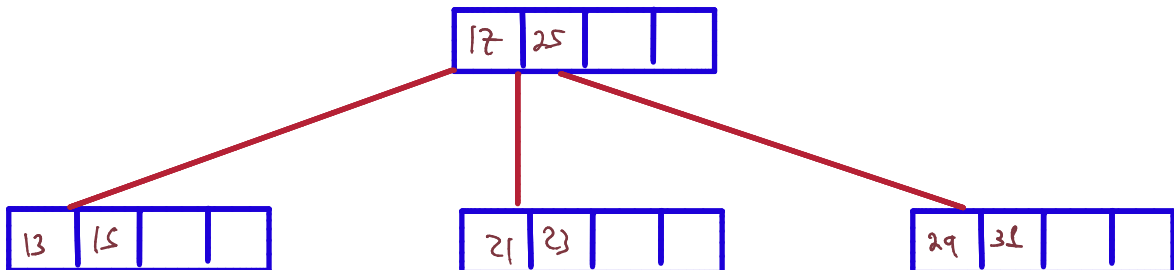
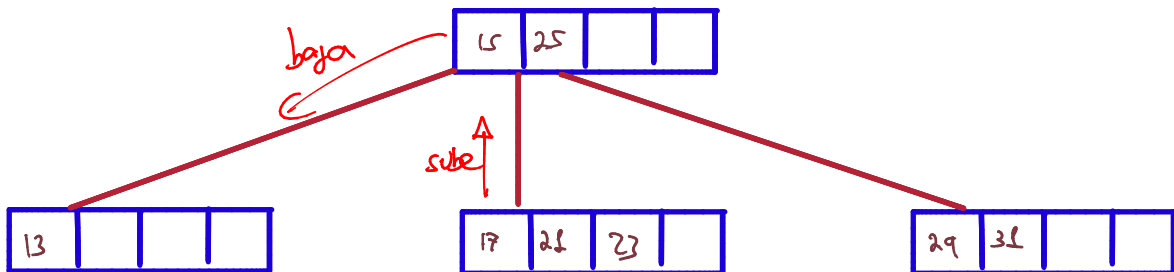
¡Pruébalo ahora!



Ejemplo : Eliminación clave 10

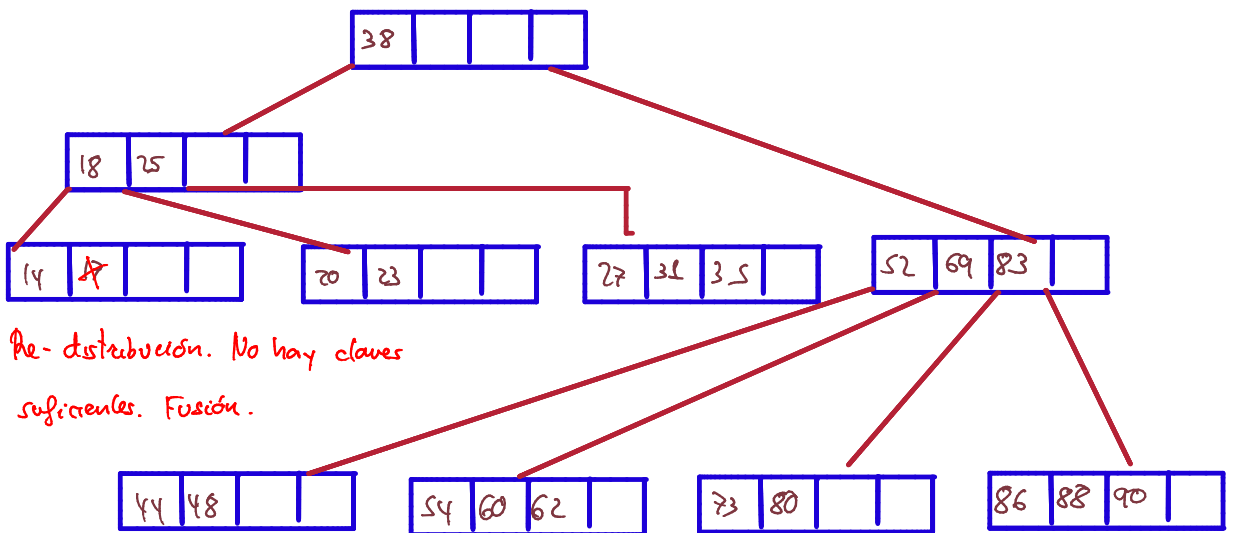
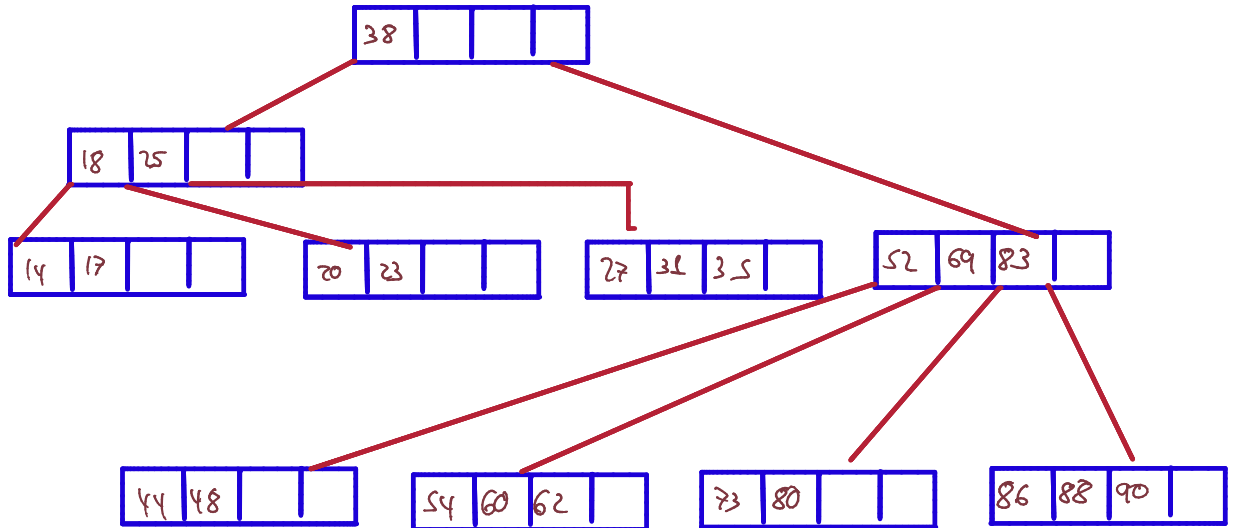


En este caso la clave se encuentra en un nodo hoja pero al eliminarla el nodo se queda con menos claves de las necesarias → redistribución



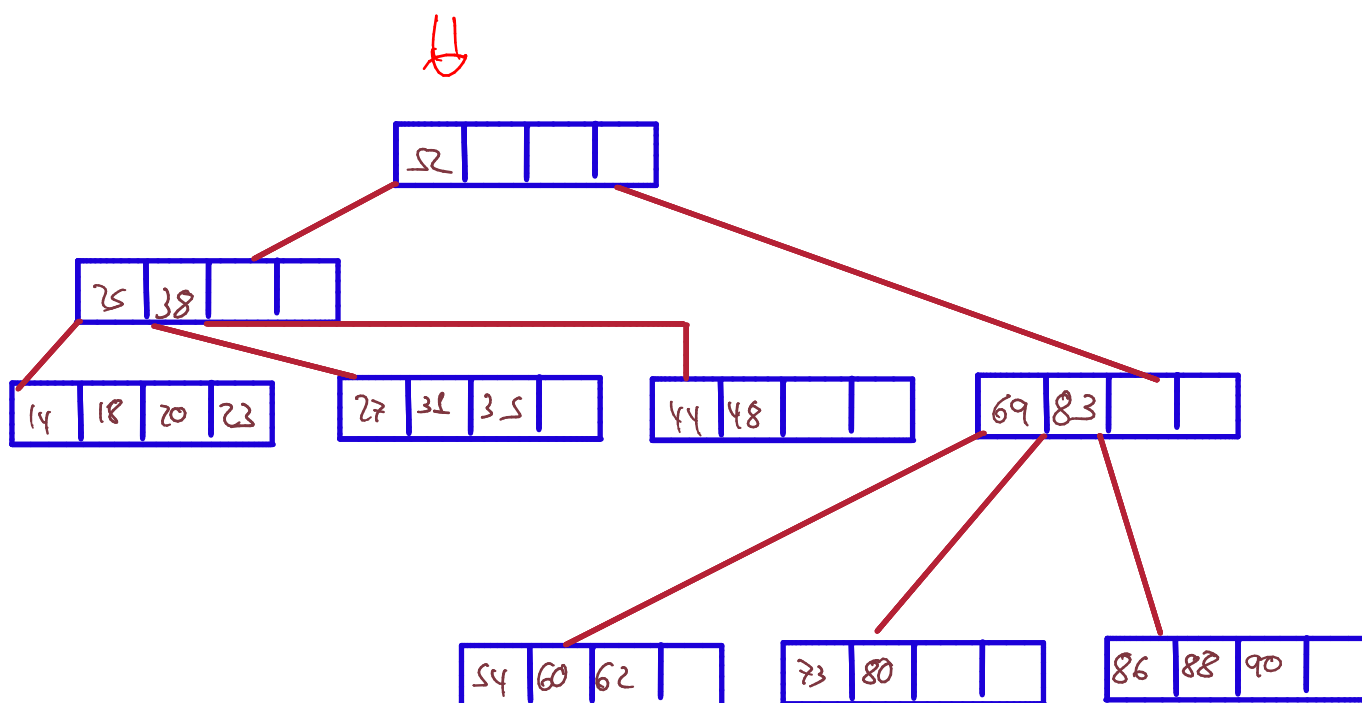
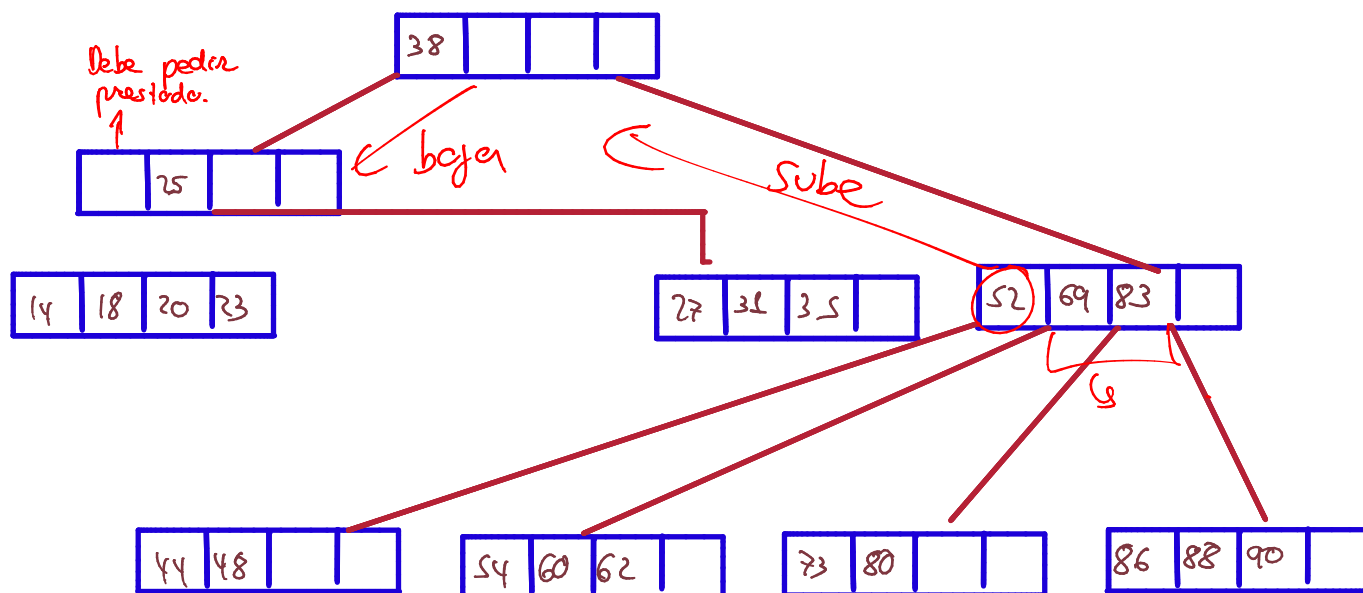


Ejemplo Completo Eliminación 17



Re-distribución. No hay claves
suficientes. Fusión.





Ejemplo: Eliminar 30

