	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMA</p>	
<p>Formato: Guía de Práctica de Laboratorio / Talleres / Centros de Simulación</p>		
<p>Aprobación: 2025/05/03</p>	<p>Código: GUIA-PRLE-001</p>	<p>Página: 1</p>

## INFORME DE LABORATORIO

INFORMACIÓN BÁSICA					
ASIGNATURA:	Programacion Web 2				
TÍTULO DE LA PRÁCTICA:	Laboratorio 06				
NÚMERO DE PRÁCTICA:	6	AÑO LECTIVO:	2025	NRO. SEMESTRE:	1
FECHA DE PRESENTACIÓN	21/05/2024	Repositorio	<a href="https://github.com/JesusFSP/Curso-EDAT.git">https://github.com/JesusFSP/Curso-EDAT.git</a>		
INTEGRANTE (s): Silva Pino Jesus Francisco				NOTA:	
DOCENTE(s): Edson Luque Mamani					

SOLUCIÓN Y RESULTADOS
<p><b>I. SOLUCIÓN DE EJERCICIOS/PROBLEMAS</b></p> <p><b>Informe de Pruebas de Funcionamiento del Árbol-B</b></p> <p><b>1. Propiedades del Árbol-B</b></p> <p>La implementación se rige por las propiedades fundamentales que definen a un Árbol-B y garantizan su eficiencia.</p> <p>Grado Mínimo (t): Es el parámetro que define la forma del árbol.</p> <p>Claves por Nodo: Cada nodo debe contener entre <math>t-1</math> y <math>2*t-1</math> claves, a excepción de la raíz, que puede tener un mínimo de una clave.</p> <p>Estructura Balanceada: Todas las hojas del árbol se encuentran siempre en el mismo nivel.</p>

	<p align="center"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y</b>  <b>SERVICIOS</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMA</b></p>	
<p align="center"><b>Formato:</b> Guía de Práctica de Laboratorio / Talleres / Centros de Simulación</p>		
<p><b>Aprobación:</b> 2025/05/03</p>	<p><b>Código:</b> GUIA-PRLE-001</p>	<p align="right"><b>Página:</b> 2</p>

Ordenamiento: Las claves dentro de cada nodo están siempre en orden creciente.

## 2. Configuración de la Prueba

La prueba se ejecutó utilizando la configuración y los datos encontrados en el archivo Main.java del repositorio:

Grado Mínimo (t): 3. Esto implica que cada nodo (excepto la raíz) debe tener entre 2 (t-1) y 5 ( $2 \cdot t - 1$ ) claves.

Valores a Insertar: {10, 20, 5, 6, 12, 30, 7, 17}.

Valores a Eliminar: Se elimina primero el 6 y luego el 12.

## 3. Proceso de Inserción Detallado

La inserción de un nuevo valor siempre ocurre en un nodo hoja. Si la inserción provoca que un nodo exceda su capacidad máxima de claves, el nodo se divide.

Inserción Inicial: Se insertan las claves 10, 20, 5, 6, 12. El orden de inserción es importante. Después de ordenar las claves, el nodo raíz se llena hasta su capacidad máxima de 5 claves: [5, 6, 10, 12, 20].

Inserción de 30 (Provoca una División):

Al intentar insertar 30, el sistema detecta que el nodo raíz está lleno.

Se ejecuta una operación de división (splitChild). La clave mediana (10) asciende para convertirse en la nueva raíz.

El nodo original se divide en dos: las claves a la izquierda de 10 ([5, 6]) forman el hijo izquierdo y las de la derecha ([12, 20]) el hijo derecho.

Finalmente, el 30 se inserta en el nodo hijo derecho, que queda como [12, 20, 30].

Inserción de 7 y 17:

La clave 7 se inserta en el hijo izquierdo, resultando en [5, 6, 7].

La clave 17 se inserta en el hijo derecho, resultando en [12, 17, 20, 30].

Árbol Construido (Post-Inserción)

Al finalizar todas las inserciones, el árbol tiene la siguiente estructura:

	<p align="center"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y</b>  <b>SERVICIOS</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMA</b></p>	
<p align="center"><b>Formato:</b> Guía de Práctica de Laboratorio / Talleres / Centros de Simulación</p>		
<p><b>Aprobación:</b> 2025/05/03</p>	<p><b>Código:</b> GUIA-PRLE-001</p>	<p align="right"><b>Página:</b> 3</p>

Raíz: [10]

Hijo Izquierdo: [5, 6, 7]

Hijo Derecho: [12, 17, 20, 30]

El recorrido en orden del árbol es: 5, 6, 7, 10, 12, 17, 20, 30.

#### 4. Proceso de Eliminación Detallado

La eliminación verifica si la remoción de una clave causa un "underflow" (tener menos de t-1 claves) y, de ser así, rebalancea el árbol.

Primera Eliminación: remove(6)

Se localiza la clave 6 en el nodo hijo izquierdo [5, 6, 7].

Este es un nodo hoja y tiene 3 claves, que es más que el mínimo requerido de 2.

La eliminación es directa y no requiere rebalanceo. El nodo queda como [5, 7].

Recorrido (Tras eliminar 6): 5, 7, 10, 12, 17, 20, 30.

Segunda Eliminación: remove(12)

Se localiza la clave 12 en el nodo hijo derecho [12, 17, 20, 30].

Este nodo hoja tiene 4 claves, superando el mínimo de 2.

La clave 12 se elimina directamente sin necesidad de rebalanceo. El nodo queda como [17, 20, 30].


#### 5. Estado Final del Árbol

Después de todas las operaciones de inserción y eliminación, el árbol queda con la siguiente estructura final estable y balanceada:

Raíz: [10]

Hijo Izquierdo: [5, 7]

Hijo Derecho: [17, 20, 30]

	<p align="center"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN Y</b>  <b>SERVICIOS</b>  <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMA</b></p>	
<p align="center"><b>Formato:</b> Guía de Práctica de Laboratorio / Talleres / Centros de Simulación</p>		
<p><b>Aprobación:</b> 2025/05/03</p>	<p><b>Código:</b> GUIA-PRLE-001</p>	<p align="right"><b>Página:</b> 4</p>

El recorrido final del árbol es: 5, 7, 10, 17, 20, 30.

## II. SOLUCIÓN DEL CUESTIONARIO

## III. CONCLUSIONES

### RETROALIMENTACIÓN GENERAL

### REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA