

PROGRAMACIÓN I

Trabajo integrador

Alumnos - comisión n°: 6

Alex Nahuel Austin-D.N.I:42.209.093-austinalex71@gmail.com
Leonel Jesus Aballay-D.N.I:36.185.972-leonel_jesus_90@hotmail.com

Profesor:

Prof.Cinthia Rigoni

Tutor:

Prof. Oscar Londero

Tema elegido:

Datos Avanzados (Árboles en python)

Fecha de entrega:

09/06/2025

ÍNDICE

- 1. Introducción..... pag.3**
- 2. Marco Teórico.....pág.4**
- 3. Marco Práctico.....pág.10**
- 4. Conclusión.....pág.14**
- 5. Bibliografía..... pag.15**

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la programación, las estructuras de datos cumplen un rol fundamental para la organización y manipulación eficiente de la información. Entre ellas, los árboles se destacan por su versatilidad y aplicabilidad en una amplia variedad de soluciones a múltiples problemas. Un árbol es una estructura jerárquica que permite representar relaciones de tipo Raíz-rama-hojas o Padre-Hijo, lo cual resulta útil en múltiples contextos, como bases de datos, sistemas de archivos, motores de búsqueda, inteligencia artificial, compiladores, entre otros.

Este trabajo práctico aborda la implementación y su uso en el lenguaje de programación Python, enfocándose en su estructura básica, sus operaciones (Como agregar objetos, calcular peso, grado, recorrido) y un ejemplo que ilustra su utilidad en la resolución del problema concreto. El objetivo es comprender el funcionamiento interno de los árboles y valorar su importancia en el desarrollo eficiente y organizado.

Se eligió el tema Datos Avanzados(árboles en python) por su extensas formas de aplicaciones en diversas funciones y fue la mejor opción para poder expresar la idea planteada, a medidas que íbamos interiorizados más en el tema, se pudo crear un código extenso, legible, de interpretar y de desarrollar.

La problemática abordada fue la creación de un organigrama que represente todas las aéreas de la Dirección Bombero de la Policía de Córdoba, estableciendo de manera jerárquica el orden de prelación institucional. Este enfoque fue elegido especialmente porque uno de los integrantes del equipo presta servicio en dicha dirección, lo cual aportó una perspectiva real y significativa al desarrollo del proyecto

MARCO TEÓRICO

1. DEFINICIÓN DE ÁRBOL

Un árbol es una estructura de datos no lineal y ramificado en la que cada nodo puede apuntar a uno o varios nodos. similar a las listas doblemente enlazadas pero con la diferencia que las listas siguen una estructura lógica lineal o secuencia.

2. IMPORTANCIA DE LOS ÁRBOLES

Son estructuras fundamentales y poderosas en la informática, en cual son utilizadas en diversas aplicaciones en el mundo real.

en cuales un árbol puede servir para modelar cosas como:

- ❖ Sistemas de archivos.
- ❖ Árboles genealógicos.
- ❖ Algoritmos de búsqueda.
- ❖ Organigramas.
- ❖ Fixture de torneos deportivos.

3. ELEMENTOS DE UN ÁRBOL

Los árboles son representados, en general, en grafos que tienen nodos conectados entre sí por ramas. Siendo el nodo la unidad básica de los árboles.

Cada nodo tiene dos componentes: un valor y sus hijos (si es que lo tiene). Formando una estructura jerárquica

Un árbol puede estar vacío, con un solo elemento o con varios.

4. CLASIFICACIÓN DE NODOS

Existen dos formas de clasificar nodo, estos son:

A. Según su ubicación en el árbol:

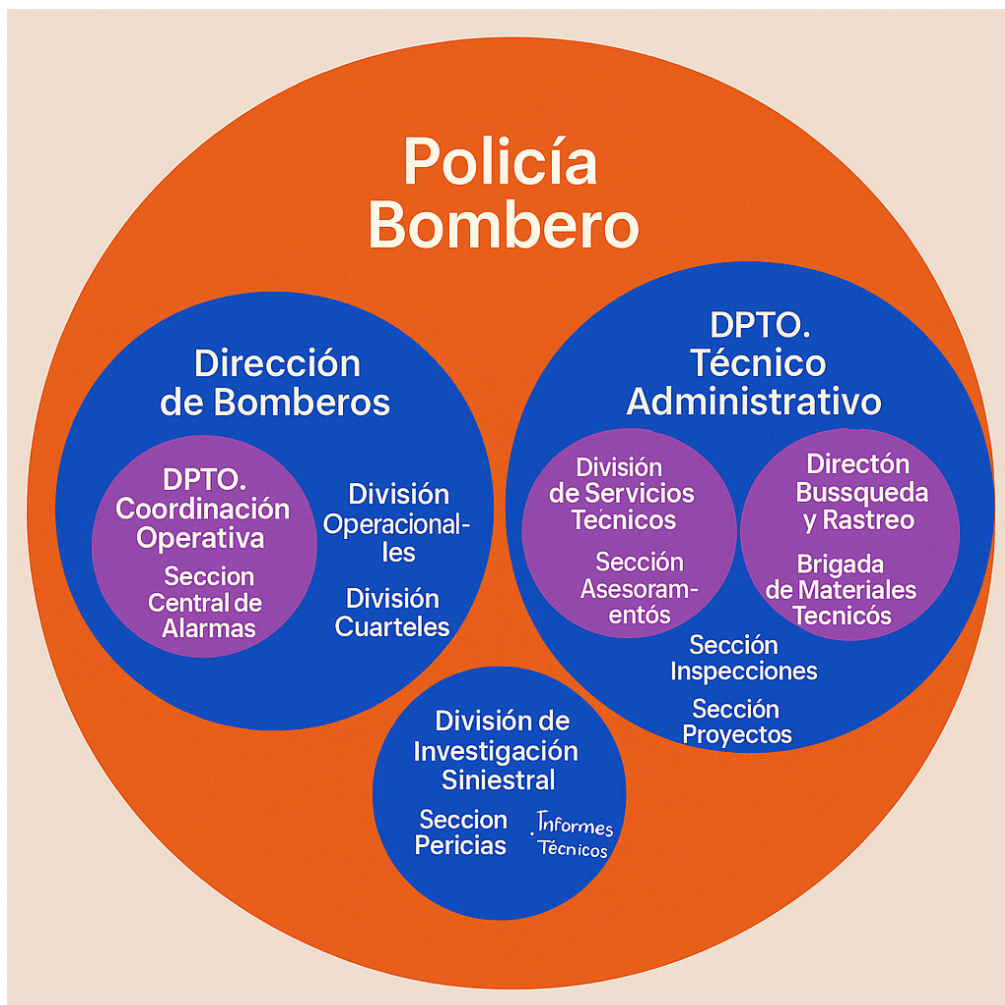
- **Nodo raíz:** Es el nodo padre y es único, no tiene nodo padre. Representa el nivel más alto del árbol.
- **Nodo hoja:** Es cualquier nodo que no tenga hijos o ramificación, se encuentran en los extremos de los árboles
- **Nodo Rama:** Es cualquier nodo que tiene un padre y al menos un hijo.

B. Según su relación con otro nodo:

- **Nodo padre:** Es aquel nodo que al menos tiene uno o más nodos hijos.
- **Nodo hijo:** Es aquel nodo que está conectado al nodo padre.
- **Nodo hermano:** Son los nodos que comparten un mismo padre.

5. OTRAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE UN ÁRBOL

- I. **Conjunto anidados:** Representación del árbol con la teoría del conjunto, donde el nodo raíz es el más abarcativo, donde cada nodo hijo es un subconjunto del padre y así sucesivamente.



II. Paréntesis anidados: Es la representación de un árbol, mediante el uso de paréntesis anidados. Ejemplo:

- A: Policía Bombero (raíz)
- B: Dirección de Bomberos
- C: DPTO. Coordinación Operativa
- D: División Operacionales
- E: Sección Central de Alarmas
- F: División de Cuarteles
- G: DPTO. Técnico Administrativo
- H: División de Servicios Técnicos
- I: Sección Asesoramientos
- J: Sección Inspecciones
- K: Sección Proyectos
- L: División de Investigación Siniestro
- M: Sección Pericias
- N: Sección Informes Técnicos
- O: DPTO. Unidades de Alto Riesgo e Interior
- P: Grupo Especial de Salvamento

- Q: Brigada de Búsqueda y Rastreo
- R: Brigada de Materiales Peligrosos
- S: DPTO. Unidades de Alto Riesgo Interior
- (A (B (C (D, E, F), G (H (I, J, K), L (M, N)), O (P, Q, R, S))))
- (Policía Bombero (Dirección de Bomberos (DPTO.Coordinación Operativa (División Operacionales, Sección Central de Alarmas, División de Cuarteles), DPTO. Técnico Administrativo (División de Servicios Técnicos (Sección Asesoramientos, Sección Inspecciones, Sección Proyectos), División de Investigación Siniestro (Sección Pericias, Sección Informes Técnicos)),DPTO. Unidades de Alto Riesgo e Interior (Grupo Especial de Salvamento, Brigada de Búsqueda y Rastreo, Brigada de Materiales Peligrosos, DPTO. Unidades de Alto Riesgo Interior))))

III. Indentación: Utiliza la indentación para para representar la jerarquía de los nodos de manera visual.Donde el nodo raíz se encuentra es el más indentado(representando la jerarquía), y los nodos hijos se encuentran menos indentados.

6. PROPIEDADES DE LOS ÁRBOLES

- A. Camino:**Un camino en un árbol es la secuencia de ramas que conectan un nodo de origen con un nodo de destino.
- B. Longitud:** La longitud de un camino es simplemente la cantidad de ramas que debes recorrer para ir de un nodo a otro.
- C. Profundidad:**Es la longitud de camino entre el nodo raíz y el mismo.
- D. Nivel:** Es la longitud del camino que lo conecta al nodo raíz más uno. Un nivel puede contener uno o más nodos.
- E. Altura:** La altura de un árbol es el máximo nivel del mismo.

- F. Grado:** Es el número de hijos que tiene dicho nodo. El grado de un árbol es el grado máximo de los nodos del árbol.
- G. Orden:** Es la máxima cantidad de hijos que puede tener cada nodo. A diferencia del grado, el orden es una cualidad que no se calcula una vez que el árbol ha sido construido sino que se establece como restricción antes de construirlo.
- H. Peso:** Es el número total de nodos que tiene un árbol.

7. ARBOLES BINARIOS

Un binario es aquel que no puede tener, como máximo 2 hijos(grado=2).

Forma de recorrer árboles.

- **Preorden:** El recorrido preorden es útil cuando necesitas realizar alguna operación en el nodo antes de procesar a sus hijos.
Para recorrer un árbol binario no vacío en preorden se logra haciendo lo siguiente: → Se comienza por la raíz. → Se baja hacia el hijo izquierdo de la raíz. → Se recorre recursivamente el subárbol izquierdo. → Se sube hasta el hijo derecho de la raíz. → Se recorre recursivamente el subárbol derecho.
- **Inorden:** El recorrido inorden es especialmente útil para los árboles de búsqueda binaria, ya que garantiza que los nodos se visitan en orden ascendente. → Se comienza por el nodo hoja que se encuentre más a la izquierda de todos. → Se sube hacia su nodo padre. Se baja hacia el hijo derecho del nodo recorrido en el paso → Se repiten los pasos 2 y 3 hasta terminar de recorrer el subárbol izquierdo. → Se visita el nodo raíz. → Se recorre el subárbol derecho de la misma manera que se recorre el subárbol izquierdo.
- **Postorden:** Para recorrer un árbol binario no vacío en postorden se ejecutan los siguientes pasos. → Se comienza por el nodo hoja que se encuentre más a la izquierda de todos. → Se visita su nodo hermano. → Se sube hacia el padre de ambos. → Si tuviera hermanos, visitará su nodo hermano. → Se repiten los pasos 3 y 4 hasta terminar de recorrer el subárbol izquierdo. → Se recorre el subárbol derecho, comenzando por el nodo hoja que se encuentre más a la izquierda y

siguiendo el mismo procedimiento que con el subárbol izquierdo 7. Se visita el nodo raíz.

- **Árboles binarios de operaciones matemáticas:** Los árboles binarios de operaciones matemáticas son una estructura fundamental en el análisis y la evaluación de expresiones algebraicas y aritméticas. Se usan para representar expresiones matemáticas en una forma jerárquica.

8. ÁRBOLES BINARIOS DE BÚSQUEDA

Los árboles binarios de búsqueda son árboles binarios donde para cada nodo del árbol se cumple que:

- ❖ Los valores de todos los nodos en su subárbol izquierdo son menores que el valor del nodo.
- ❖ Los valores de todos los nodos en su subárbol derecho son mayores que el valor del nodo.

MARCO PRÁCTICO

EXPLICACIÓN DE CÓMO FUNCIONA LA DIRECCIÓN DE BOMBEROS

La Dirección de Bomberos es una dependencia de la policía dependiendo de la Subjefatura, esta institución tiene una trayectoria de 137 años, fue creado el 14 de Julio de 1888 mediante la Ley N° 1097, estableciendo una compañía de bomberos anexa al Departamento de Policía de la Capital

La misión principal de la Dirección es la planificación, organización, coordinación, ejecución y control de las actividades de socorro de las personas y la propiedad, amenazadas o afectadas por incendios, inundaciones, derrumbes y otros estragos, con jurisdicción en todo el ámbito de la provincia.

Además de su labor operativa, la Dirección participa en el control de las medidas de seguridad contra incendios en edificios públicos y privados, como así también auxiliar de la justicia, elabora informes técnicos periciales sobre las causas de incendios, explosiones y otros siniestros.

ORGANIGRAMA (ÁRBOL) DE LOS POLICÍAS BOMBEROS

1. Policía de Córdoba.
 - 1.1. Dirección Bomberos
 - A. DPTO. de coordinación operativo.
 - A.1. División Operaciones
 - A.2. Sección Central de Alarmas
 - A.3. División Cuarteles
 - B. DPTO. Técnico administrativo.
 - B.1. División Servicios Técnicos.
 - Sección Asesoramientos.

- Sección Inspecciones.
- Sección Proyectos.

B.2. División Investigaciones Siniestrales.

- Sección Pericias
- Sección Informes Técnicos

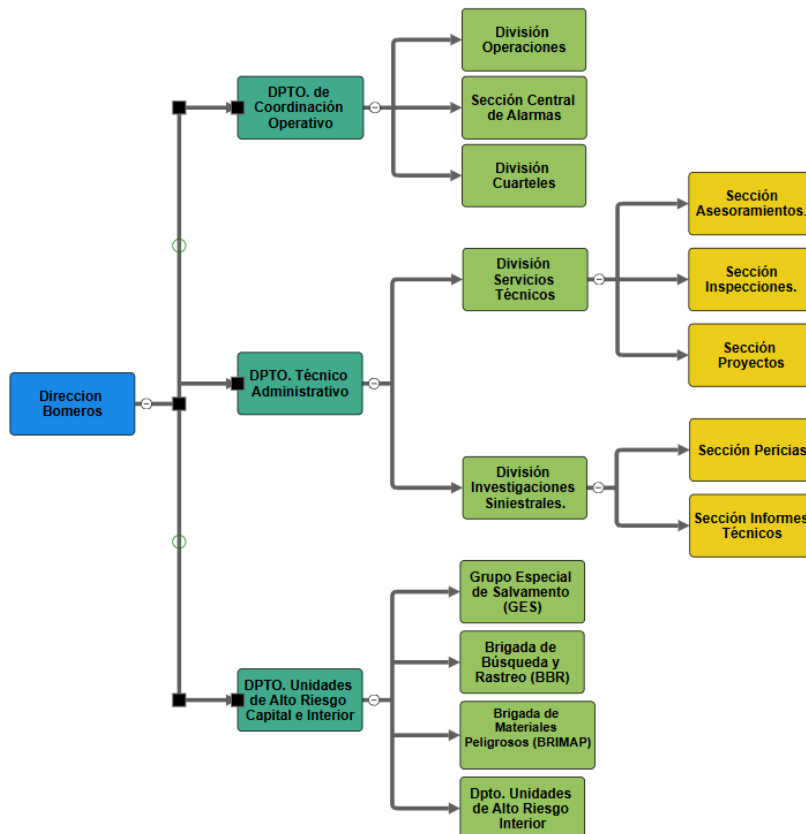
C. DPTO. Unidades de alto riesgo capital e interior.

C.1.Grupo Especial de Salvamento (GES)

C.2.Brigada de Búsqueda y Rastreo (BBR)

C.3.Brigada de Materiales Peligrosos (BRIMAP)

C.4.Dpto. Unidades de Alto Riesgo Interior



FUNCIÓN DE CADA DEPARTAMENTO

- **Dirección de bomberos:** Se encarga de cumplir y hacer cumplir las reglamentaciones legales.
- **DPTO.coordinación operativa:** Se ocupa de la planificación, coordinación, organización, ejecución y control de las actividades de salvamento, extinción de incendios y otros siniestros como así también cumplir con los servicios ordenados por Jefatura de Policía. Juntos a cada sección y división
- **DPTO.técnico administrativo:** efectúa los proyectos, dictámenes e inspecciones técnicas de control de medidas de seguridad contra incendios en edificios públicos y privados. como también investigar y confeccionar los informes técnicos periciales
- **DPTO.unidad de altos riesgo capital e interior:** que efectúa las tareas de salvamento y rescate de personas, realiza la búsqueda y localización de personas extraviadas en zonas que por sus variadas características topográficas, participa en situaciones de emergencias que involucran la presencia de materiales peligrosos y desplegar las fuerzas en diferentes regiones del interior provincial

PROPIEDADES DEL ÁRBOL

- **Camino:** Un camino en un árbol es la secuencia de ramas que conectan un nodo de origen con un nodo de destino. Ejemplo 1: nodo de origen: sección pericial, nodo destino: dirección de bomberos, el camino es: 3. Ejemplo 2: nodo origen: Dirección de bomberos, nodo de destino: Brigada Especial de Salvamento, el camino es: 2
- **Profundidad:** Es la longitud de camino entre el nodo raíz y el mismo. Ejemplo: de dirección de bomberos a DPTO. de coordinación operativo hay un solo camino.
- **Nivel:** ejemplo el nivel de dirección de bomberos es: 1 y sección pericial es de: 4
- **Altura:** La altura de un árbol es el máximo nivel del mismo. El nivel máximo del árbol es de 4
- **Grado:** Es el número de hijos que tiene dicho nodo. El grado de un árbol es el grado máximo de los nodos del árbol. El nivel máximo del árbol es de 4 nodos hijos

- **Orden:** Es la máxima cantidad de hijos que puede tener cada nodo. A diferencia del grado, el orden es una cualidad que no se calcula una vez que el árbol ha sido construido sino que se establece como restricción antes de construirlo. En este caso no puso límite máximo debido a que se agregar, quitar, o fusionar ciertas parte de la policía
- **Peso:** El del árbol es de 19

CONCLUSIÓN:

A lo largo del presente trabajo práctico se ha demostrado la importancia y la utilidad de los árboles como estructura de datos fundamental en el desarrollo de soluciones organizadas, jerárquicas y eficientes. A través de la implementación de un organigrama que representa la estructura de la Dirección Bomberos de la Policía de Córdoba, fue posible aplicar de forma concreta los conceptos teóricos aprendidos, como por ejemplo de cómo están compuestos, el grado, altura y recorrido del mismo.

El lenguaje de programación Python nos permite desarrollar un código claro, estructurado y funcional, capaz de modelar correctamente una institución jerárquica compleja. Esta experiencia no solo reforzó los conocimientos técnicos relacionados con árboles, sino que también resaltó su aplicabilidad en problemas en el mundo real, como la representación de sistemas organizativos o simplemente un árbol genealógico.

Se pudo comprobar que los árboles no solo son una herramienta fundamental en la informática, sino que también resultan altamente aplicables en distintos ámbitos, permitiendo representar y gestionar datos de forma eficiente. Además, el trabajo tuvo un valor adicional al estar vinculado directamente a la experiencia personal de uno de los integrantes, lo que aportó compromiso y motivación extra al proceso de desarrollo.

El trabajo en equipo fue fundamental para el desarrollo del práctico, la comunicación constante, el planteo de cambios e implementación de nuevas ideas, las herramientas compartidas como Google Drive, repositorio GitHub y Discord facilitó enormemente la organización, corrección y el seguimiento del proyecto por los integrantes.

Para finalizar, este trabajo no solo permitió profundizar en conocimientos técnicos, sino que también fortaleció el vínculo del trabajo en equipo, potenciar el aprendizaje compartido, también generó un sentido de orgullo al poder representar, mediante programación, una institución a la que uno de los integrantes pertenece.

BIBLIOGRAFÍA:

- <https://sites.google.com/site/programacioniuno/temario/unidad-5---grafos/rboles>
- <https://ellibrodepython.com/funciones-python>
- Julieta Trappe - Árboles Parte 1 al 4.
https://www.youtube.com/watch?v=cVm51pO35qA&list=PLy5wpwhsM-2IIY-qe_fALJ4K_XAhLZ2I-&index=7
- Codificando Bits/Youtube - <https://www.youtube.com/watch?v=XK9gaMx76wU>
- Tecnicatura/Youtube - <https://www.youtube.com/watch?v=-D4SxeHQGlg>
- Organigrama Direccion Bomberos:
<https://www.policiacordoba.gov.ar/dependencias/bomberos/>
- Apunte interno de la Dirección Bomberos, escrito por el Subof. My. Zamora Walter