

Árboles y palmas de la provincia García Rovira: Enfoque desde la silvicultura urbana y  
patrimonial

Juan David Ayala Olejua, Miguel Ángel López Mojica

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Forestal

Director

Ronald Alfonso Montañez Valencia

MSc. Sustainable Forest Management Research

Codirector

Diego Suescún Carvajal

MSc. en Bosques y Conservación Ambiental

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional de Educación a Distancia- IPRED

Programa de Ingeniería Forestal

Málaga, Santander

2022

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo de investigación primeramente a Dios, a toda mi familia que siempre estuvieron apoyándome para mi desarrollo profesional, especialmente a mi madre y padre quienes me han brindado su apoyo incondicional para poder culminar mis estudios y me enseñaron a darle valor a cada una de las cosas obtenidas, son un gran ejemplo de que con esfuerzo las cosas se pueden lograr. A todas las personas que estuvieron ahí dándome una voz de aliento en los buenos y malos momentos de mi vida, me enseñaron que todo es una experiencia la cual me ayudará a crecer cada día más y cumplir cada meta que me propongo para mi vida.

**Juan David Ayala Olejua**

## **Agradecimientos**

Queremos agradecerle a nuestra alma mater la Universidad Industrial de Santander, por la formación profesional brindada durante nuestro proceso de formación.

A nuestro director MSc. Ronald Alfonso Montañez Valencia, por su acompañamiento y colaboración en el proyecto.

A nuestro codirector MSc. Diego Suescún Carvajal por su compromiso y dedicación, quien siempre estuvo atento y dispuesto a ayudarnos.

A la docente MSc. Sandra Milena Díaz López por su tiempo y colaboración en el trabajo de campo.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	15
1. Objetivos .....	18
1.1 Objetivo General .....	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
2. Antecedentes .....	19
3. Marco referencial .....	21
3.1 Marco Teórico.....	21
3.1.1 Silvicultura urbana .....	21
3.1.2 Servicios ecosistémicos del arbolado urbano .....	22
3.1.3 Plan de manejo silvicultural.....	23
3.1.4 Beneficios y problemas del arbolado urbano.....	24
3.2 Marco Conceptual.....	25
3.2.2 Bienes y servicios .....	25
3.2.3 Fertilización .....	25
3.2.4 Hidrología urbana .....	26
3.2.5 Infraestructura verde urbana .....	26
3.2.6 Manejo silvicultural .....	26
3.2.6 Mejora de la calidad estética de las zonas urbanas .....	27
3.2.7 Plan de Manejo silvicultura urbano .....	27

3.2.8 Poda.....	27
3.2.9 Purificación del aire .....	28
3.2.10 Reducción del ruido .....	28
3.2.11 Riego .....	28
3.2.12 Salud .....	29
3.2.13 Satisfacción de las necesidades básicas .....	29
3.2.14 Silvicultura urbana .....	29
4. Metodología .....	30
4.1 Tipo de Estudio .....	30
4.2 Área de Estudio .....	30
4.3 Diseño Experimental.....	32
4.3.1 Trabajo en Campo.....	32
4.3.2 Censo urbano forestal .....	33
4.3.3 Georreferenciación y registro fotográfico.....	33
4.3.4 Entrevistas y encuestas .....	34
4.4 Trabajo de Oficina .....	34
4.4.1 Procesamiento de datos.....	34
4.4.2 Parámetros de evaluación .....	35
1.4.2.1 Índice de riqueza de especies.....	35
1.4.2.2 Estructura física. ....	35
4.4.3 Plan de manejo silvicultural.....	36
4.5 Materiales.....	37
5. Resultados.....	38

5.1 Composición Florística de la Provincia .....	38
5.1.1 Fustal y latizal .....	38
5.2 Mapa de localización y relatos históricos de árboles/palmas de los parques principales de la provincia. ....	49
5.2.1 Encuestas.....	72
5.3 Plan de manejo para la provincia .....	87
5.3.1 Criterio para la selección de especies .....	88
5.3.2 Implementación de especies y técnicas de plantación .....	89
5.3.3 Fertilización .....	89
5.3.4 Riego .....	89
5.3.5 Podas de formación.....	90
5.3.6 Podas de mantenimiento .....	90
5.3.7 Plateo.....	91
5.3.8 Contenedor de raíces.....	91
5.3.9 Capacitación.....	91
5.3.10 Especies propuestas para plantar en Macaravita.....	91
6. Discusión.....	100
7. Conclusiones .....	102
8. Recomendaciones .....	104
Bibliografía .....	105
Apéndices.....	110

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Variables bioclimáticas registradas para cada división político-administrativa.....	32
Tabla 2. Ecuaciones alométricas usadas para calcular la biomasa aérea por tipo de bosque.....	36
Tabla 3. Número de especies, familia a la que pertenece, especie y número de individuos por especies. ....	38
Tabla 4. Promedio de (DAP (cm), Altura (M), Volumen Total (m3), Área Basal (m <sup>2</sup> ), Biomasa (kg)) para los municipios de la provincia de García Rovira. ....	42
Tabla 5. Promedio de (DAP (cm), Altura (m), Volumen total (m3), Área basal (m <sup>2</sup> )) para cada especie encontrada en la provincia. ....	43
Tabla 6. Estado de conservación de las especies y origen.....	45
Tabla 7. Árbol o palma con mayor importancia para cada municipio.....	75
Tabla 8. Árbol o palma más antigua de los municipios.....	76
Tabla 9. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Capitanejo. .	78
Tabla 10. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Carcasí.....	79
Tabla 11. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Cerrito. ....	80
Tabla 12. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Concepción. .....	80
Tabla 13. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Enciso.....	82
Tabla 14. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Guaca .....	83

Tabla 15. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Macaravita .....	83
Tabla 16. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Málaga .....	84
Tabla 17. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San Andrés. ....	85
Tabla 18. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San José de Miranda .....	86
Tabla 19. Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San Miguel	87
Tabla 21. Presupuesto para la realización del plan de manejo .....	96

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización zona de estudio.....	30
Figura 2. Número de especies por municipio .....	40
Figura 3. Porcentaje del origen de las especies encontradas para la provincia.....	48
Figura 4. Relación de número de individuos según clase diamétrica. ....	49
Figura 5. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Capitanejo-Santander.....	50
Figura 6. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Carcasí-Santander .....	51
Figura 7. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Cerrito-Santander.....	54
Figura 8. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Concepción-Santander ...	56
Figura 9. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Enciso-Santander .....	58
Figura 10. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Guaca-Santander .....	60
Figura 11. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Macaravita-Santander ..	62
Figura 12. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Málaga-Santander .....	64
Figura 13. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Molagavita-Santander..	66
Figura 14. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San Andrés-Santander .	67
Figura 15. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San José de Miranda-Santander.....	69
Figura 16. Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San Miguel -Santander	71
Figura 17. Rango de edades de personas encuestadas en la provincia .....	73
Figura 18. Resultados de la encuesta realizada en la provincia. ....	73

Figura 19. Fotografía <i>Juglans neotropica</i> .....	92
Figura 20. Fotografía <i>Tabebuia rosea</i> .....	93
Figura 21. Fotografía <i>Handroanthus chrysanthus</i> .....	94
Figura 22. Fotografía <i>Albizia carbonaria</i> .....	95
Figura 23. Fotografía <i>Delonix regia</i> .....	96

## Lista de Relatos

	<b>Pág.</b>
Relato 1. Municipio, Capitanejo – Santander .....	50
Relato 2. Municipio, Carcasí – Santander .....	52
Relato 3. Municipio, Cerrito – Santander .....	54
Relato 4. Municipio, Concepción – Santander .....	56
Relato 5. Municipio, Enciso – Santander.....	58
Relato 6. Municipio, Guaca – Santander .....	60
Relato 7. Municipio, Macaravita – Santander .....	62
Relato 8. Municipio, Málaga – Santander .....	64
Relato 9. Municipio, Molagavita – Santander .....	66
Relato 10. Municipio, San Andrés – Santander .....	67
Relato 11. Municipio, San José de Miranda – Santander .....	69
Relato 12. Municipio, San Miguel – Santander .....	71

## Lista de Apéndices

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Encuestas realizadas sobre el conocimiento de los árboles y palmas.....	110
Apéndice B. Base de datos de árboles y palmas de los parques principales de los municipios de la provincia. ....	112
Apéndice C. Formato de recolección de información en campo. ....	112
Apéndice D. Permisos para volar el drone sobre los parques principales. ....	114
Apéndice E. Personas entrevistadas para la realización de relatos. ....	116
Apéndice F. Evidencias de las labores realizadas Toma de DAP, altura total, área de copa, Coordenadas Geográficas, registro fotográfico y vuelos de drone. ....	117
Apéndice G. Drive de catálogos de árboles y palmas de los parques principales de municipios de la provincia de García Rovira. ....	121

## Resumen

**Título:** Árboles y palmas de la provincia García Rovira: Enfoque desde la silvicultura urbana y patrimonial\*

**Autor:** Juan David Ayala Olejua, Miguel Ángel López Mojica\*\*

**Palabras Clave:** Manejo arbolado urbano, especies ornamentales, árbol patrimonial, servicios ecosistémicos, parques urbanos.

### Descripción:

La silvicultura urbana tiene como propósito el manejo y ordenación de los árboles, con el fin de aprovechar al máximo sus beneficios naturales y poder así asegurar la provisión de servicios ambientales, sociológicos, económicos y estéticos en las ciudades. A pesar de la importancia de la silvicultura urbana, los árboles están siendo impactados negativamente por procesos de expansión, renovación urbana y construcción de sistemas de transporte masivo. Por otro lado, en muchas ciudades el arbolado urbano, se considera una fuente de alto riesgo para los habitantes, debido al estado físico y sanitario de sus individuos. Por lo anterior, se llevó a cabo el estudio de los árboles ubicados en los 12 parques de los municipios que conforman la provincia de García Rovira, donde se registraron todos los individuos arbóreos y palmas, su diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, especie, coordenada y estado fitosanitario, para determinar la composición florística, estructura física y distribución espacial. Además, se realizó un censo descriptivo sobre los árboles y palmas. Se diseñó un formato que comprende variables dasométricas, registro fotográfico y observaciones, se georreferenciaron los individuos encontrados en los parques de la provincia. En la provincia se encontraron 297 individuos de latizales pertenecientes a 23 familias y 41 especies, para fustales se encontraron 680 individuos pertenecientes a 27 familias y 61 especies, el *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels es la especie que presenta más individuos para la provincia, se realizó la distribución de individuos arbóreos y palmas según clases diamétricas. La clase I (10.1-20 cm) es la más representativa con 352 individuos del total encontrado y la clase XXIV (230.1-240 cm) fue una de las que presento menos especies. En relación con el volumen total (m<sup>3</sup>) en el municipio de Concepción se encontró el mayor volumen con respecto a los otros municipios. Con la información recolectada se elaboró un catálogo silvicultural de las especies arbóreas que se encontraron en cada parque municipal.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia IPRED. Programa de Ingeniería Forestal. Director: Ronlad Alfonso Montañez Valencia, Magíster en Investigación Sobre Gestión Forestal Sostenible. Codirector: Diego Suescún Carvajal, Magíster en Bosques y Conservación Ambiental

## Abstract

**Title:** Trees and palms of the García Rovira province: Approach from urban and heritage forestry\*

**Author(s):** Juan David Ayala Olejua and Miguel Ángel López Mojica\*\*

**Key Words:** Management, species, parks, woodlands, individuals

### Description:

The purpose of urban forestry is to manage trees in order to maximize their natural benefits and ensure the provision of environmental, sociological, economic and aesthetic services in cities. Despite the importance of urban forestry, trees are being negatively impacted by expansion processes, urban renewal and the construction of mass transportation systems. On the other hand, in many cities, urban trees are considered a source of high risk for the inhabitants, due to the physical and sanitary state of their individuals. Therefore, a study of the trees located in the 12 parks of the municipalities that make up the province of García Rovira was carried out, where all the trees and palms were recorded, their diameter at breast height (DBH), height, species, coordinate and phytosanitary status, to determine the floristic composition, physical structure and spatial distribution. In addition, a descriptive census of the trees and palms was carried out. A format was designed which includes dasometric variables, photographic registry and observations, and the individuals found in the province's parks were georeferenced. In the province, 297 individuals of grasslands belonging to 23 families and 41 species were found, for shrublands 680 individuals belonging to 27 families and 61 species were found, *Callistemon citrinus* (Curtis) Skeels is the one that presents more individuals for the province, the distribution of arboreal individuals and palms according to diametric classes was carried out and 10.1-20 is the most representative with 352 individuals of the total found and 230.1-240 was one of those that presented less species. In relation to the total volume (m<sup>3</sup>), it was found that the municipality of Concepción had more volume in relation to the other municipalities. Also, with the information collected, a silvicultural catalog of the tree species found in each municipal park was prepared.

---

\* Degree work

\*\* Institute for Regional Projection and Distance Education IPRED. Forest Engineering Program. Director: Ronald Alfonso Montañez Valencia, Master in Sustainable Forest Management Research. Co-director: Diego Suescún Carvajal, Master in Forests and Environmental Conservation

## Introducción

La silvicultura urbana se refiere a todas aquellas actividades técnicas relacionadas con el manejo de los árboles ubicados en el espacio público urbano como toda actividad de manejo que ayuda a que estos individuos vegetales crezcan y se desarrollen en buenas condiciones (Bogotá, 2022). Las áreas urbanas abarcan una gran diversidad de hábitats en los cuales los árboles producen servicios ambientales y en algunas ocasiones problemas derivados del crecimiento de las ciudades (Ruíz, 2014). La falta de desarrollo normativo y la ausencia de programas integrados para el manejo del arbolado urbano que permitan efectuar un adecuado mantenimiento de los árboles existentes y una planificación de la nueva arborización configuran las circunstancias por las cuales actualmente las ciudades tienen una arborización madura con sitios de emplazamiento inadecuados, densidades excesivas y con bajo vigor, lo cual sumado a su precario estado físico y sanitario representa para la ciudadanía alto riesgo para su propia integridad y la de sus bienes (Wiesner D, 2017).

Moreno (2017), menciona que no hay árboles malos ni perjudiciales, como algunos los denominan, sino mal ubicados o que presentan un manejo inadecuado de las especies arbóreas en los procesos urbanísticos (Varón et al. 2012). Un árbol no sobrevive por sus medios dentro de una ciudad, requiere un manejo que le permita desarrollarse de forma adecuada y no convertirse en fuente de problemas.

En algunas ciudades o cabeceras municipales se realiza la silvicultura urbana sin tener en cuenta los criterios técnicos, se desconocen los requerimientos nutricionales y espaciales de las diferentes especies y su tasa de crecimiento, que conllevan perjuicios tanto para el árbol como para

su entorno físico: construcciones, edificaciones, carreteras, entre otros (Villareal, 2016). Por lo tanto, es importante y necesario inventariar los árboles y palmas en tejidos urbanos y aumentar el conocimiento sobre las especies más utilizadas, métricas florísticas (riqueza y diversidad) y físicas (DAP, altura, volumen) (Merchan, 2018). La no realización de inventarios arbóreos y de palmas en los centros urbanos es un efecto negativo a futuro para las decisiones políticas que se toman con base en la planeación territorial, como también lo es para el desarrollo de programas que optimizan el manejo silvicultural, la preservación de los corredores biológicos e inclusión de la gestión integral de residuos sólidos como proyección social y metodológica (Merchan, 2018).

Por lo expuesto anteriormente, se decide llevar a cabo el estudio en los parques de los 12 municipios que conforman el territorio político administrativo denominado provincia de García Rovira, en Santander, Colombia para aumentar el conocimiento por parte de los habitantes y comunidad académica, sobre la composición florística, estructura física y distribución de los árboles urbanos establecidos en estos parques. Así mismo, se identificó que existe una carencia de identidad silvicultural y valor patrimonial en función de las reseñas históricas y culturales para cada uno de los municipios.

En la provincia la silvicultura urbana debería cobrar importancia debido a que el arbolado está siendo impactado mayormente por el proceso de renovación urbana, además es una fuente de alto riesgo debido al preocupante estado físico y sanitario de muchos de sus individuos, causantes de frecuentes accidentes por caída de ramas y por el volcamiento total de sus estructuras (Tovar y Corzo, 2013).

La identificación de la cobertura arbórea presente en los parques de la provincia de García Rovira, Santander permite adquirir información sobre la cantidad y diversidad de especies, características morfométricas de los individuos arbóreos y conflictos que las especies presentan en

el entorno. Es una contribución de bienestar emocional a los ciudadanos al incorporar características naturales al entorno artificial (Vásquez, 2016). Por lo anterior, es pertinente la orientación técnica forestal, la divulgación de instrumentos y herramientas silviculturales aplicadas a las zonas urbanas, para el manejo y sostenibilidad de los bienes y servicios ecosistémicos proporcionados por los elementos de investigación en el presente estudio.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Generar un catálogo silvicultural y patrimonial de las especies arbóreas y de palmas presentes en los parques de la provincia de García Rovira, Santander.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Determinar la riqueza, composición florística y estado estructural de los árboles y palmas en los parques principales de la provincia.

Recopilar anécdotas culturales entorno al arbolado urbano de los parques de la provincia

Proponer un plan de manejo silvicultural y patrimonial en los parques urbanos de la provincia

## 2. Antecedentes

El origen de la plantación de árboles y palmas en las zonas urbanas se remonta a las antiguas civilizaciones de la China, Asia occidental y Grecia (Jellicoe, 1985), por lo cual se desarrollaron los parques, jardines y otros espacios verdes, Babilonia fue una de las ciudades más antiguas que floreció hace más de 3.000 años. Por otra parte, en la cultura asiria, persa y griega que surgieron en el siglo V a. C, se basaban en la necesidad de lugares de esparcimiento como en ciertas creencias culturales y religiosas para así proporcionarles una mejor comodidad a los habitantes de estos lugares (Gauthier, 2015).

A finales del siglo XVII en Europa se ejecutó el primer proyecto paisajístico a gran escala por el jardinero del rey Luis XIV, asimismo se diseñó el parque de Versalles, luego otros parques periféricos en la misma ciudad con el objetivo de embellecer el lugar (Tovar y Corzo, 2017). Durante el siglo XVIII, se inició la ordenación de zonas boscosas municipales de propiedad real reconociendo las finalidades recreativas y culturales, tiempo más tarde en ciudades europeas se desarrollaron parques y jardines urbanos para el entretenimiento y descanso de los visitantes, luego se realizó la práctica de plantar vegetación para el esparcimiento urbano difundiendo a las colonias de África y Asia (Merzthal y Bustamante, 2005). La colonización española motivó a América Latina la idea de implementar el patio interior en las viviendas de las plazas públicas en el centro de las ciudades, a lo largo de toda la historia, la plantación y ordenación de árboles y bosques se han basado en criterios estéticos y espirituales (Kuchelmeister, 2018).

Por otra parte, en el continente americano, la población indígena instauró jardines informales en los cuales se encontraba diversidad de árboles y palmas con criterios culturales.

Luego de la conquista, en la gran mayoría de países del continente estas arborizaciones fueron destruidas y en su posición surgieron, que obedecían a criterios paisajísticos y arquitectónicos que han permanecido hasta la actualidad. Durante la colonización de los españoles, ellos introdujeron en las ciudades la concepción de los “jardines árabes” en los solares interiores de las viviendas y en las plazas públicas (Caballero, 2019). Para Colombia durante siglos, y hasta hace menos de veinticinco años ha sido un país rural, en 1960 más del 70% de la población vivía en el campo hoy cerca del 70% de la población vive en las ciudades (Delgado, 2009).

En cuanto a la identidad paisajística de las ciudades colombianas, las calles de muchas de estas se encuentran arborizadas con especies introducidas (Caballero, 2019). Molina (2007), compara la arborización urbana en seis ciudades colombianas y afirma que los programas de arborización han seguido un modelo o al menos una metodología: la de plantar de manera extensiva un grupo bien definido de especies ornamentales introducidas.

En los últimos años, Colombia ha trabajado en el desarrollo y fortalecimiento institucional, normativo y de participación comunitaria de la silvicultura urbana en sus principales ciudades, con avances significativos tales como decretos, normas y manuales técnicos (Delgado, 2009). En contraste, en ninguno de los municipios de la provincia de García Rovira se cuenta con un manual de silvicultura, censos parciales georreferenciados y normativas precisas que garanticen el manejo del arbolado urbano.

### **3. Marco referencial**

#### **3.1 Marco Teórico**

##### ***3.1.1 Silvicultura urbana***

Según el XI Congreso Forestal Mundial de 1997 la silvicultura tiene como propósito el manejo, ordenación de árboles y palmas con la finalidad de aprovechar los beneficios naturales de ellos para generar servicios ambientales, psicológicos, sociológicos, económicos y estéticos. En este sentido, la silvicultura es la ciencia que se relaciona con el cultivo de los bosques artificiales y conservación de los bosques naturales (en áreas urbanas o periurbanas), para la obtención de bienes y servicios para los habitantes (Torres, 2017). En un contexto más amplio, se refiere a un sistema múltiple de ordenación que incluye cuencas hidrográficas, hábitats de especies animales silvestres, oportunidades de esparcimiento al aire libre, diseño del paisaje, el mantenimiento de los árboles, palmas y producción de fibra de madera como materia prima (Devia, 2018).

La silvicultura ofrece protección al ser humano por medio del mejoramiento de su hábitat (proporciona sombra y oxígeno), brinda tranquilidad en medio de la agitada vida cotidiana, el cual permite que exista una relación entre los árboles y palmas que están inmersos en la ciudad, el cual contribuye al equilibrio ecológico y la biodiversidad (Giraldo, 2015). La silvicultura urbana toma cada vez más importancia debido al crecimiento de los centros urbanos en donde existe un constante incremento de la población humana, por lo que se requiere constantemente de construcciones de diferentes obras de infraestructura que le quitan naturalidad al entorno,

convirtiéndose en ambientes poco agradables para la calidad de vida de los seres humanos (Pereira, 2015).

### ***3.1.2 Servicios ecosistémicos del arbolado urbano***

Los servicios ecosistémicos son un conjunto de beneficios ambientales que ofrecen bienestar a las personas y sociedades obtenidos de los ecosistemas (Cabeza, 2017). Tienen un papel fundamental en la captura de dióxido de carbono, producción de oxígeno, retención de partículas en suspensión, agentes contaminantes, contravientos, ruidos, olores, regulación del clima y suministra espacios para la recreación. Estos servicios ecosistémicos, muy pocas veces se tienen en cuenta para el desarrollo urbano, representan una variedad de beneficios para las ciudades y el equilibrio entre la infraestructura gris y verde. Asimismo, tienen un impacto relevante en la salud y en el entorno, pero la falta de conocimientos hace que los métodos de desarrollo y manejo no sean los adecuados y ocasionan un descenso cada vez mayor del área de los bosques presentes en las ciudades. Esto, a su vez, hace que los beneficios obtenidos de estos recursos sean solo una parte de lo que podrían ser e incluso facilita que en algunos casos los costos de mantenimiento de estos árboles y bosques sean más altos de lo requerido (Soto, 2018).

En Colombia, se han implementado estrategias de orden nacional con el objetivo de apoyar a entidades territoriales en el fortalecimiento de su capacidad institucional y administrativa para la planeación, gestión, financiación y sostenibilidad del espacio público, se encuentran encaminados hacia la formulación de estrategias con base en el ordenamiento ecológico del territorio, reforestación protectora, fortalecimiento de la investigación sobre el estado del ambiente entre

otros, por lo anterior, se debe tener en cuenta que una ciudad arbolada contribuye a la biodiversidad, importante indicador de ciudad ecológicamente sostenible (Rodríguez, 2019).

Finalmente, se debe tener en cuenta el mantenimiento de los servicios ecosistémicos por medio de la conservación de la estructura, funcionamiento de los ecosistemas a través del balance y sinergia entre las variables sociales, económicas y ambientales (Montico, 2019). El enfoque ecosistémico, está asociado con la capacidad de abordar integralmente los sistemas naturales (Guerrero, 2016). Paruelo et al. (2018) mencionan el interés de realizar un seguimiento en el nivel de provisión de servicios para posibilitar su implementación en planes de manejo y ordenamiento del territorio.

### ***3.1.3 Plan de manejo silvicultural***

Los planes de silvicultura urbana están destinados a mejorar la adaptabilidad de las ciudades, aportan a los procesos de cambio climático y promueven al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, tanto locales como visitantes. También es un referente cultural e histórico, generador de empleo y riqueza ambiental para la ciudad, el cual tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos a partir del uso y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que puede brindar la vegetación: provisión, regulación, cultura y soporte (Indias, 2017). Es necesario establecer parámetros técnicos que garanticen el espacio vital para los árboles, el cual ofrece condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo para cada individuo; la vida de los árboles suprimidos, las malformaciones físicas y el deterioro sanitario son secuelas directas de la alta densidad de plantación; eso sí, con la mínima intervención de las talas de árboles

para disminuir al máximo el impacto ambiental y sociocultural que genera este tipo de tratamiento silvicultural (Tovar G, 2019).

Por lo anterior, se debe tener en cuenta que el plan de manejo es útil para diagnosticar la gobernanza y el arbolado urbano, para concientizar a los ciudadanos sobre el valor de los árboles, incentivar a grupos de la sociedad civil y constructores para que se interesen por los programas que el plan contempla. El programa está enfocado en la conservación, monitoreo, manejo, educación, defensoría, fortalecimiento de la capacidad institucional y técnica para emplear en el arbolado urbano sosteniblemente (Valledupar, 2017).

#### ***3.1.4 Beneficios y problemas del arbolado urbano***

La arborización y las palmas mejoran las condiciones ambientales de la localidad o lugar entre los beneficios del arbolado urbano se encuentran el suministro de la sombra y oxígeno, la captación de dióxido de carbono, la disminución del calor, la estabilidad micro climática, la formación de barreras físicas contra vientos, ruidos y olores, la retención de partículas en suspensión, patrones contaminantes, control de erosión del suelo, hábitat y alimento para la fauna y flora, además una buena arborización embellece los espacios para la recreación de la comunidad (Torres, 2017).

Por otro lado, se deben tener en cuenta los problemas que puede ocasionar el arbolado urbano generados por una inadecuada planeación, por siembra espontánea, con desconocimiento de las especies y sus ciclos de vida por parte de los habitantes urbanos, entre los cuales se encuentran: falta de mantenimiento de los parques y el espacio al aire libre, generando un valor agregado a las propiedades que los circundan, vandalismo, en ocasiones los árboles o palmas

sembradas en la ciudad son dañadas por los mismos habitantes diseño inadecuado de los espacios comerciales y residenciales presentan especies arbóreas que no fueron adecuadamente escogidas para los espacios en los que se presentan, lo cual deriva en problemáticas para la seguridad de los habitantes y la conservación de la infraestructura de la ciudad (Giraldo, 2015).

## **3.2 Marco Conceptual**

### ***3.2.1 Bienes y servicios***

Los árboles y los espacios verdes ayudan a mantener frescas las ciudades y actúan como filtros naturales y como factores de absorción del ruido; además, mejoran el microclima y sirven para proteger y elevar la calidad de los recursos naturales: suelo, agua, vegetación y fauna (Avilés et al. 2010).

### ***3.2.2 Fertilización***

La fertilización es una actividad mediante la cual se aportan los nutrientes que los árboles requieren para su crecimiento normal. El buen desarrollo de un árbol depende en gran parte de la disponibilidad de nutrientes existentes en el suelo. Dependiendo de la especie vegetal, su estado de desarrollo y las condiciones del medio (propiedades del suelo) se determina la cantidad de nutrientes necesarios (Pereira, 2016).

### ***3.2.3 Hidrología urbana***

Al interceptar y retener o disminuir el flujo de la precipitación pluvial que llega al suelo, los árboles urbanos (juntamente con los suelos) pueden jugar una importante función en los procesos hidrológicos urbanos. Pueden reducir la velocidad y volumen de la escorrentía de una tormenta, los daños por inundaciones, los costos de tratamiento de agua de lluvia y los problemas de calidad de agua. La escorrentía estimada para el evento de una tormenta. También hay costos hidrológicos asociados con la vegetación urbana, particularmente en ambientes áridos donde el agua escasea crecientemente (Valentín, 2007).

### ***3.2.4 Infraestructura verde urbana***

La forma en que el planeamiento urbano ha entendido tradicionalmente las áreas verdes urbanas están cambiando de considerarlas únicamente como dotaciones para recreo, a catalogarlas como espacios de naturaleza necesarios para el mantenimiento eficiente del orden urbano. Por tanto, "toma fuerza el término de Infraestructura Verde para referirse a las zonas verdes como proveedoras de funciones y servicios socio ecosistémicos (Venegas, 2013).

### ***3.2.5 Manejo silvicultural***

Corresponde a las actividades de fertilización, poda, riego, y todo aquel mantenimiento que ayuda a que estos individuos vegetales crezcan y se desarrollen en buenas condiciones. La mayoría de los árboles ornamentales requieren un nivel de manejo para garantizar su integridad, retirar

partes afectadas por plagas y enfermedades, ayudando a mejorar la vitalidad y formación. Se basa en criterios para saber cómo y cuánto podar (Bogotá, 2022).

### ***3.2.6 Mejora de la calidad estética de las zonas urbanas***

El valor estético y recreativo de los árboles, bosques y parques es el que los habitantes de las ciudades reconocen más directamente tanto en los países desarrollados como en el mundo en desarrollo. Los árboles satisfacen ciertas necesidades psicológicas, sociales y culturales de la población urbana (Dwyer, 2018).

### ***3.2.7 Plan de Manejo silvicultura urbano***

El plan de manejo de silvicultura urbana es la realización de prácticas silviculturales requeridas por el arbolado urbano y, por tanto, será de obligatorio cumplimiento y concordante con los instrumentos de planificación urbana (Restrepo, 2017).

### ***3.2.8 Poda***

La poda es una labor cultural que consiste en cortar secciones de la parte aérea o radicular de los árboles o arbustos para mejorar su aspecto y su desarrollo, corregir malformaciones o mitigar conflictos con líneas de servicios públicos aéreas (García, 2016).

### ***3.2.9 Purificación del aire***

Uno de los principales problemas de las zonas urbanas reside en la mala calidad del aire. Las plantas ayudan a eliminar de éste los agentes contaminantes, y lo hacen de tres maneras: absorción por las hojas o la superficie del suelo; depósito de partículas y aerosoles sobre la superficie de las hojas; y caída de partículas sobre el lado de la vegetación que se halla a favor del viento, debido a la deceleración del movimiento del aire (Keller, 2015).

### ***3.2.10 Reducción del ruido***

A menudo se habla del ruido como de una forma invisible de contaminación; los niveles excesivos de ruido de la mayor parte de las grandes ciudades contribuyen a generar daños fisiológicos y psicológicos a la población. Los árboles pueden ayudar a mitigar tales daños tanto absorbiendo como refractando o dispersando ruidos (Venegas, 2013).

### ***3.2.11 Riego***

El riego consiste en agregar el agua necesaria para que una planta o árbol cumpla con sus funciones metabólicas, permitiendo de esta manera un desarrollo y un mantenimiento adecuado del individuo vegetal. El buen desarrollo de un árbol depende de las condiciones físicas que se le brinden. Cada especie necesita un riego específico. De hecho, tan importante es la cantidad de agua que se le debe agregar, la frecuencia con que se riega y la hora como la forma específica de hacerlo (Valentín, 2007).

### ***3.2.12 Salud***

Los beneficios de las áreas verdes urbanas para la salud son considerables, aunque resulte difícil cuantificarlos. Ciertamente, las mejoras en la calidad del aire debido a la vegetación tienen impactos positivos sobre la salud física, con beneficios obvios tales como disminución de las enfermedades respiratorias. Quizás menos evidente, es el hecho que las áreas verdes urbanas reducen el estrés y mejoran la salud al contribuir a un ambiente estéticamente placentero y relajante (Nowak, 1996).

### ***3.2.13 Satisfacción de las necesidades básicas***

Más allá de su valor estético y ecológico, los árboles pueden contribuir a satisfacer las necesidades de energía técnica y de alimentos de los habitantes de las zonas urbanas, y en particular, de los estratos más pobres de la sociedad (Nowak, 1996).

### ***3.2.14 Silvicultura urbana***

Es una rama especializada de la silvicultura; tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana, tanto desde el punto de vista fisiológico como sociológico y económico (Kuchelmeister G, 2016).

## **4. Metodología**

### **4.1 Tipo de Estudio**

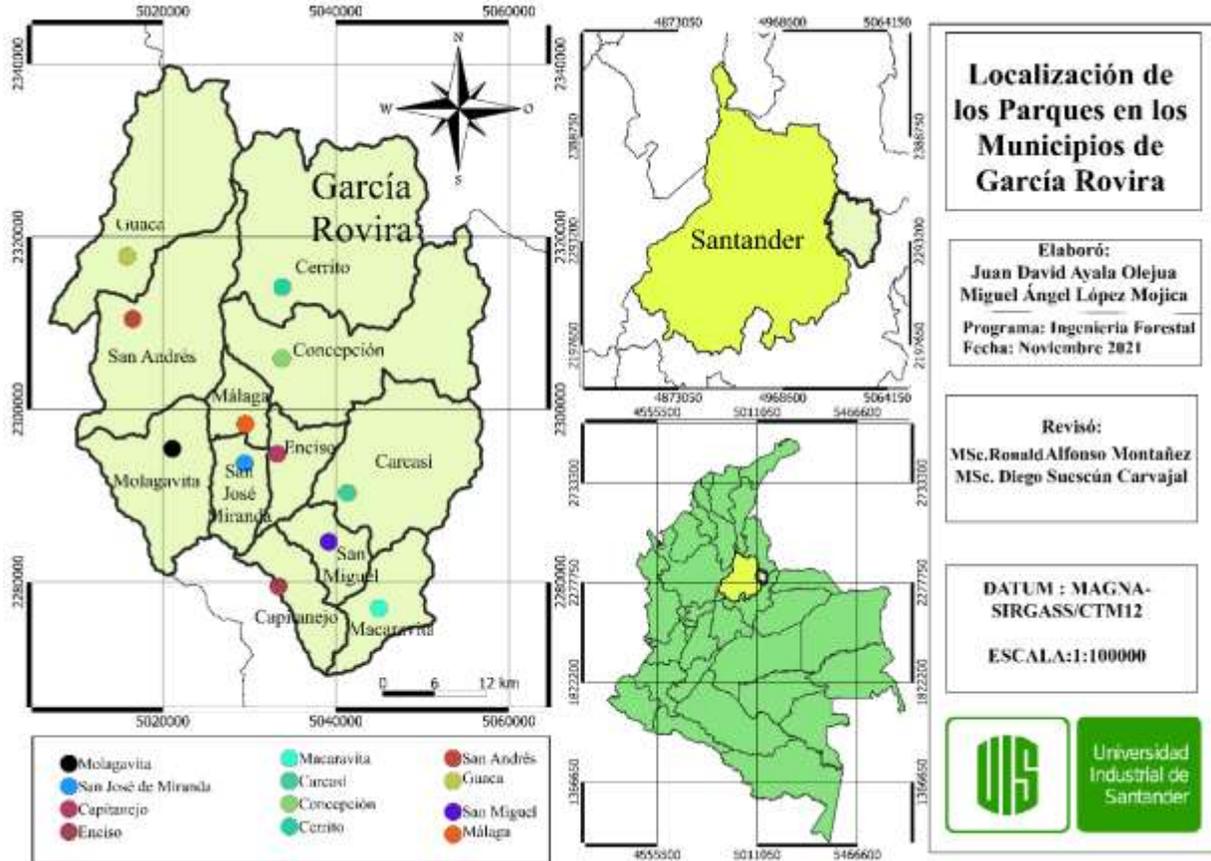
Teórico practico

### **4.2 Área de Estudio**

La provincia de García Rovira está ubicada sobre la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos y pertenece al departamento de Santander, limita al Sur y Suroriente con el departamento de Boyacá, al Suroccidente con la provincia de Guanentá y al Occidente con la provincia de Soto, al Norte con el departamento de Norte de Santander. Está conformada por 12 municipios: Málaga (la capital), San José de Miranda, Capitanejo, Cerrito, Guaca, Concepción, San Andrés, Carcasí, San Miguel, Molagavita, Macaravita y Enciso. Sus habitantes son principalmente propietarios de minifundios y microfundios, campesinos, pequeños agricultores, trasportadores y comerciantes, que enmarcan un importante desarrollo agrícola y una agroindustria artesanal (Mendez, 2020).

**Figura 1**

*Localización zona de estudio*



Por otra parte, la región posee una geografía montañosa a escarpada, pasando por valles hasta páramos, aunque predomina el clima frío y pisos térmicos en extensas zonas (IGAC, 2021). Las temperaturas medias anuales varían desde los 6°C en los páramos hasta 27°C a orillas del río Chicamocha, domina al bosque altoandino a lo largo de la provincia. Si bien, los páramos y los bosques han sido intervenidos, la riqueza de su flora sigue siendo abundante y con un gran endemismo (Rincón, 2016) Tabla 1.

**Tabla 1***Variables bioclimáticas registradas para cada división político-administrativa*

<b>Municipio</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Altitud (m s. n. m.)</b>	<b>Precipitación anual (mm)</b>	<b>Área parque (ha)</b>	<b>Temperatura media anual (°C)</b>
Capitanejo	81	1090	738	0,8	26
Carcasí	426	2080	1338	0,51	18
Cerrito	549	2220	1183	0,42	14
Concepción	686	2033	1322	0,77	19
Enciso	73	1484	1216	0,57	21
Guaca	382	2670	1400	0,48	14
Macaravita	97	2244	1062	0,52	19
Málaga	58	2235	1587	0,55	19
Molagavita	186	2196	1849	0,38	18
San Andrés	278	1777	1444	0,6	20
San José de Miranda	85	1950	1535	0,84	21
San Miguel	71	2200	1165	0,55	18

*Nota.* Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

### **4.3 Diseño Experimental**

Se realizó un censo de tipo descriptivo en forma cualitativa y cuantitativa sobre los árboles y palmas presentes en los parques principales de los 12 municipios que constituye la provincia de García Rovira.

#### **4.3.1 Trabajo en Campo**

Para el registro de datos del censo urbano se diseñó un formato el cual comprende variables de medición de los individuos (número de individuo, coordenadas, nombre común, diámetro a la

altura del pecho (DAP), altura total, diámetro de copa (Dc), registro fotográfico y observaciones), luego de tener la información recolectada, se procedió a la identificación taxonómica de los individuos desconocidos, con la ayuda de claves taxonómicas y herbarios virtuales.

#### ***4.3.2 Censo urbano forestal***

El censo se realizó, empezando desde los municipios más lejanos a la capital de la provincia: (Macaravita, San Miguel, Carcasí, San Andrés, Guaca). Para la realización del censo, en cada parque se ubicó la Norte y a partir de esta, y en sentido de las manecillas del reloj, se hizo la medición de cada individuo. La medición de las alturas se realizó con la aplicación clinómetro forestal, posterior a ello se midió el DAP o CAP utilizando una cinta diamétrica, luego se hizo la medición del área de copa, ubicando la Norte-Sur y Este-Oeste con una cinta métrica, estos valores se promediaron para obtener el diámetro de copa.

#### ***4.3.3 Georreferenciación y registro fotográfico***

Se georreferenció cada individuo encontrado en los parques de la provincia, con el GPS Garmin 64s. El registro fotográfico se realizó para cada especie encontrada en el parque principal de cada municipio, donde se registraron imágenes de la hoja por el haz y envés, la corteza, el individuo completo y en algunos casos flores y frutos. Seguidamente, se hizo una toma fotográfica aérea del parque con un drone Movic 2 pro, así con la ayuda del software QGIS 3.20 para la elaboración de la cartografía base y archivos shape, para generar mapas temáticos con información

de (DAP, altura, volumen y área de copa), el mapa muestra la ubicación del individuo y está clasificado por colores para la identificación de las especies, para cada parque se realizó un mapa.

#### ***4.3.4 Entrevistas y encuestas***

Se recolectó información histórico cultural de los individuos arbóreos que son representativos dentro de los parques de cada municipio, se realizaron 15 encuestas por cada municipio, se tuvo en cuenta personas que fueran de la tercera edad o que llevaran viviendo dentro del casco urbano más de 20 años. Las entrevistas se les realizaron a personas que llevaban la mayoría de su vida habitando el municipio, o en algunos casos las alcaldías establecieron contacto con historiadores del municipio.

### **4.4 Trabajo de Oficina**

#### ***4.4.1 Procesamiento de datos***

El procesamiento de datos se realizó en el programa Microsoft Excel 2019, una vez tabulados los datos recolectados en cada municipio, se hicieron los cálculos de (volumen total, área basal, biomasa, dominancia, frecuencia y riqueza).

## **4.4.2 Parámetros de evaluación**

### **4.4.2.1 Índice de riqueza de especies.**

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el ‘número total de especies’ (S) (Cabrera, 2018).

### **4.4.2.2 Estructura física.**

Volumen del árbol en pie: es el espacio ocupado por la madera de un individuo arbóreo dentro de un ambiente o ecosistema. El volumen total se define como la cantidad de madera estimada en metros cúbicos a partir del tocón hasta el ápice del árbol. El volumen comercial no incluye las ramas, partes afectadas del individuo y segmentos delgados del fuste (Rodríguez et al, 2013). La fórmula propuesta para determinar el volumen de los árboles en pie es:

$$\text{Vol. Árbol en pie} = \frac{\pi}{2} * DAP^2 * (h_t \text{ o } h_c) * f$$

Donde:

DAP: Diámetro a la altura del pecho.

$h_t$  o  $h_c$ : Altura total o comercial

F: factor forma

#### 4.4.2.3 Área basal por cada individuo

Para calcular el área basal (g) use utilizó la siguiente fórmula:

$$g = \pi \left( \frac{DAP}{2} \right)^2 \quad \text{O} \quad g = \pi \frac{DAP^2}{4}$$

Ecuaciones alométricas desarrolladas por Álvarez (2012) que emplean como variable predictiva de la biomasa aérea al diámetro normal medido a 1,30 cm del suelo (DAP; expresado en cm), para este estudio se tuvieron en cuenta las ecuaciones 1, 4, 5 (Álvarez E, 2012). ver tabla 2.

**Tabla 2**

*Ecuaciones alométricas usadas para calcular la biomasa aérea por tipo de bosques*

Tipo de bosque	N°	Ecuación alométricas
Bosque seco tropical	1	$\exp(-2,235282155+(2,3733*\ln(D)))$
Bosque húmedo tropical	2	$\exp(-1,544182155+(2,3733*\ln(D)))$
Bosque pluvial tropical	3	$\exp(-1,908382155+(2,3733*\ln(D)))$
Bosque húmedo premontano	4	$\exp(-1,865582155+(2,3733*\ln(D)))$
Bosque húmedo montano bajo	5	$\exp(-1,662982155+(2,3733*\ln(D)))$
Bosque húmedo montano	6	$\exp(-2,616382155+(2,3733*\ln(D)))$

#### 4.4.3 Plan de manejo silvicultural

Basados en la información recolectada en el censo forestal, se planteó una propuesta de plan de manejo general para la provincia y tomando como caso especial el municipio de

Macaravita ya que su parque principal se encontraba en remodelación, para el cual se propuso la plantación de nuevas especies y su cuidado, cabe mencionar que la finalidad de esta propuesta es mejorar la calidad vida de las especies presentes. La planificación también contempla la parte humana, así pensado en la comunidad que va a hacer uso de estas zonas de esparcimiento y lograr una mejor calidad del medio.

#### ***4.5 Materiales***

Los elementos utilizados tanto en oficina como en campo fueron:

##### ***Oficina***

Computador

Programas de SIG

Impresora y fotocopidora

Papelería

Marcadores entre otros

##### ***Campo***

GPS

Cinta métrica y metro

Cinta de señalización

Aerosol

Cabuya

Cámara fotográfica

## 5. Resultados

### 5.1 Composición Florística de la Provincia

#### 5.1.1 Fustal y latizal

Dentro del censo realizado se encontraron 680 individuos pertenecientes a la categoría de fustales, pertenecientes 27 familias y 61 especies y 297 individuos en la categoría de latizales pertenecientes a 23 familias y 41 especies.

En la *Tabla 3*, se observa que la especie con mayor presencia de individuos es *Callistemon citrinus*, seguida de *Albizia carbonaria* y *Roystonea regia*, estas tres especies representan el 36,8% de la totalidad de individuos presentes en los parques principales de la provincia y *Annona cherimola*, *Brunfelsia pauciflora*, *Buchenavia tetraphylla*, *Cordia speciosa*, *Erythrina variegata*, *Eucalyptus sp*, *Euphorbia pulcherrima*, *Hesperocyparis lusitanica*, *Prunus pérsica*, *Psidium guajava* y *Yucca guatemalensis* son especies únicas en la provincia, esto debido a que solo se presenta un espécimen de cada uno dentro de la totalidad de los individuos censados.

**Tabla 3**

*Número de especies, familia a la que pertenece, especie y número de individuos por especies.*

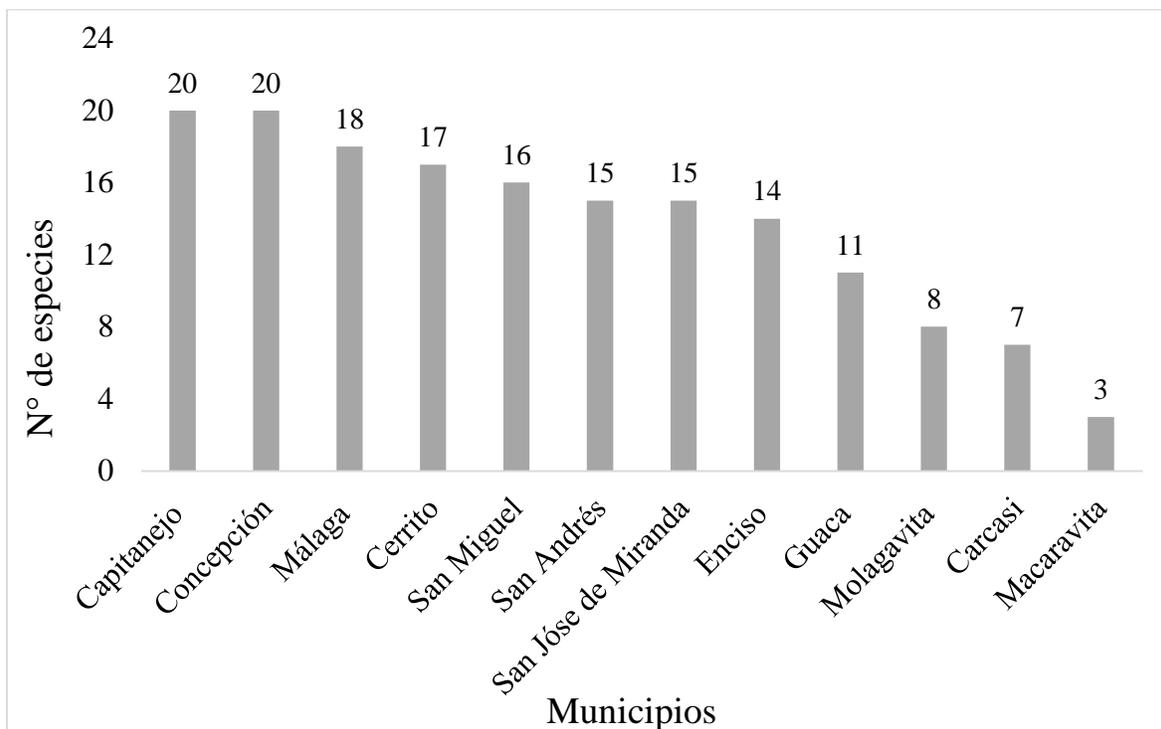
<b>Especie</b>	<b>Familia</b>	<b>N° de individuos</b>
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Myrtaceae	157
<i>Albizia carbonaria</i> Britton	Fabaceae	118

<b>Especie</b>	<b>Familia</b>	<b>N° de individuos</b>
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Arecaceae	85
<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Moraceae	55
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Arecaceae	49
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Chrysobalanaceae	44
<i>Ficus benamina</i> L.	Moraceae	37
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucariaceae	27
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Bignoniaceae	26
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	26
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	23
<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae	19
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Bignoniaceae	19
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Meliaceae	17
<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Lythraceae	15
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Magnoliaceae	15
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Bignoniaceae	14
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh	Oleaceae	13
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Cupressaceae	11
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Meliaceae	9
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Fabaceae	9
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	Araliaceae	9
<i>Cotoneaster</i> sp.	Rosaceae	8
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Fabaceae	8
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	8
<i>Bougainvillea</i> sp.	Nyctaginaceae	7
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Araliaceae	7
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Fabaceae	7
<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae	7
<i>Tecoma stans</i> L.	Bignoniaceae	7
<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae	6
<i>Cestrum</i> sp	Solanaceae	6
<i>Citrus X sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	6
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Arecaceae	6
<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.	Rutaceae	6
<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Fabaceae	5
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae	5
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Clusiaceae	5
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	5
<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	5
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	Fabaceae	4

<b>Especie</b>	<b>Familia</b>	<b>N° de individuos</b>
<i>Nerium olander</i> L.	Apocynaceae	4
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Arecaceae	4
<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	4
<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Myrtaceae	4
<i>Acacia baileyana</i> F.Muell.	Fabaceae	3
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H.Wendl.	Arecaceae	3
<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	Fabaceae	3
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Asparagaceae	3
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3
<i>Olea</i> sp.	Oleaceae	3
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Pittosporaceae	3
<i>Juglans neotropica</i> Diels	Juglandaceae	2
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Arecaceae	2
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	2
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae	2
<i>Pachira speciosa</i> Triana & Planch.	Malvaceae	2
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae	2
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Myrtaceae	2
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae	1
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltld.) Benth.	Solanaceae	1
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Combretaceae	1
<i>Cordia speciosa</i> Salisb.	Boraginaceae	1
<i>Erythrina variegata</i> L.	Fabaceae	1
<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae	1
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Euphorbiaceae	1
<i>Hesperocyparis lusitanica</i> Mill.	Cupressaceae	1
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Rosaceae	1
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	1
<i>Yucca guatemalensis</i> Lem.	Asparagaceae	1
<b>Total</b>		<b>977</b>

En la *Figura 2*, se muestra el número de especies que presenta cada municipio, siendo Capitanejo y Concepción los municipios que presentan una mayor riqueza de especies (20), mientras Carcasí y Macaravita tienen menos (7 y 3, respectivamente).

## Figura 2

*Número de especies por municipio*

En la Tabla 4, se puede observar el promedio de las variables dasométricas y calculadas para cada municipio, y el promedio total para la provincia. Los municipios que, en general presentaron el mayor promedio de DAP fueron Macaravita y San Miguel, por otra parte Málaga y Cerrito los menores promedios; en San Miguel y Molagavita se obtuvieron los mayores promedios de altura respectivamente, mientras que en Cerrito y Enciso los menores; en los municipios de Concepción y San José de Miranda se encontraron los valores máximos de volumen total, mínimos se presentan en Cerrito y Molagavita; los mayores valores para el área basal media se observaron en Macaravita y San Miguel y los mínimos en Málaga y Cerrito, los municipios que presentaron un mayor promedio de biomasa fueron Capitanejo y Molagavita, mientras Cerrito y Málaga los menores valores.

**Tabla 4**

*Promedio de (DAP (cm), Altura (M), Volumen Total (m<sup>3</sup>), Área Basal (m<sup>2</sup>), Biomasa (kg)) para los municipios de la provincia de García Rovira.*

Municipio	DAP (cm)	Altura (m)	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Área Basal media (m <sup>2</sup> )	Biomasa (kg)
Capitanejo	21,41	5,35	39,55	0,07	6950,67
Carcasí	25,46	6,74	21,71	0,07	658,6
Cerrito	10,17	4,29	4,08	0,02	192,26
Concepción	16,03	5,29	74,79	0,05	602,26
Enciso	21,11	4,81	15,41	0,05	4182,69
Guaca	20,13	5,3	9,49	0,07	735,81
Macaravita	56,1	6,41	25,28	0,35	4611,45
Málaga	16,02	6,26	16,02	0,03	278,17
Molagavita	28,86	7,59	9,41	0,08	746,36
San Andrés	17,07	6,06	33,6	0,04	293,63
San José de Miranda	25,97	5,85	51,29	0,08	637,1
San Miguel	33,02	7,69	41,05	0,11	1135,91
<b>Provincia</b>	<b>20,3</b>	<b>5,74</b>	<b>28,47</b>	<b>0,06</b>	<b>1520,96</b>

En la *Tabla 5*, podemos observar que dentro de las especies censadas el *Eucalyptus* sp y la *Ceiba pentandra* presentan los mayores promedios de DAP, área basal, altura y volumen, resaltando que de la especie *Eucalyptus* sp solo se encuentra un individuo en todos los parques de la provincia, mientras que *Punica granatum* y *Dracaena fragrans* presentan los menores valores.

Tabla 5

*Promedio de (DAP (cm), Altura (m), Volumen total (m<sup>3</sup>), Área basal (m<sup>2</sup>)) para cada especie encontrada en la provincia.*

<b>Especies</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
<i>Acacia baileyana</i>	11,97	0,01	5,33	0,05
<i>Acacia melanoxylon</i>	25,24	0,06	7,38	0,32
<i>Albizia carbonaria</i>	15,11	0,02	4,66	0,06
<i>Annona cherimola</i>	13,40	0,01	3,40	0,03
<i>Araucaria heterophylla</i>	37,70	0,12	11,28	0,89
<i>Azadirachta indica</i>	7,55	0,00	3,70	0,01
<i>Bauhinia sp</i>	19,34	0,04	6,26	0,19
<i>Bismarckia nobilis</i>	44,50	0,16	5,90	0,62
<i>Bougainvillea</i>	6,99	0,00	2,81	0,01
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	18,70	0,03	2,50	0,04
<i>Buchenavia tetraphylla</i>	18,90	0,03	9,60	0,18
<i>Calliandra pittieri</i>	5,20	0,00	3,50	0,00
<i>Callistemon citrinus</i>	13,92	0,02	5,14	0,07
<i>Cassia fistula</i>	11,28	0,01	4,47	0,03
<i>Cedrela montana</i>	52,43	0,27	11,40	2,36
<i>Ceiba pentandra</i>	81,19	0,68	8,50	4,64
<i>Cestrum sp</i>	9,73	0,02	3,25	0,05
<i>Citrus X sinensis</i>	14,72	0,02	5,47	0,07
<i>Clusia multiflora</i>	7,58	0,00	5,14	0,02
<i>Cordia speciosa</i>	5,90	0,00	2,90	0,01
<i>Cotoneaster sp</i>	7,44	0,00	3,76	0,01
<i>Cupressus</i>	31,80	0,08	6,70	0,35
<i>Delonix regia</i>	24,21	0,07	4,70	0,25
<i>Dracaena fragrans</i>	3,53	0,00	2,03	0,00
<i>Dyopsis lutescens</i>	7,14	0,00	5,46	0,02
<i>Eriobotrya japonica</i>	11,23	0,01	4,36	0,04
<i>Erythrina poeppigiana</i>	54,03	0,28	9,83	1,60
<i>Erythrina variegata</i>	17,90	0,03	4,50	0,07
<i>Eucalyptus sp</i>	231,41	4,21	17,90	48,94
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	16,70	0,02	5,10	0,07
<i>Ficus benjamina</i>	13,24	0,02	4,37	0,06
<i>Ficus lyrata</i>	23,77	0,05	7,59	0,27

<b>Especies</b>	<b>DAP (cm)</b>	<b>Área Basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
<i>Ficus sp,</i>	27,58	0,06	7,38	0,29
<i>Fraxinus uhdei</i>	49,50	0,28	6,22	2,01
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	12,39	0,02	6,08	0,08
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	6,70	0,00	2,92	0,01
<i>Hura crepitans</i>	29,58	0,10	6,34	0,51
<i>Juglans neotropica</i>	53,05	0,22	12,70	1,82
<i>Lafoensia acuminata</i>	8,32	0,01	3,91	0,02
<i>Licania tomentosa</i>	16,76	0,03	4,59	0,09
<i>Livistona chinensis</i>	40,10	0,13	3,20	0,27
<i>Magnolia grandiflora</i>	10,52	0,01	4,85	0,03
<i>Mangifera indica</i>	31,80	0,11	5,63	0,38
<i>Melicoccus bijugatus</i>	32,00	0,08	7,30	0,38
<i>Myrsine guianensis</i>	13,85	0,02	3,55	0,04
<i>Nerium olander</i>	4,75	0,00	3,98	0,00
<i>Olea sp,</i>	21,63	0,04	6,47	0,15
<i>Pachira speciosa</i>	28,80	0,07	6,15	0,25
<i>Phoenix canariensis</i>	39,91	0,23	3,73	0,56
<i>Pithecellobium dulce</i>	39,32	0,14	4,16	0,42
<i>Pittosporum undulatum</i>	4,60	0,00	2,77	0,00
<i>Platyclusus orientalis</i>	11,47	0,01	7,13	0,08
<i>Polyscias guilfoylei</i>	5,11	0,00	6,33	0,01
<i>Pritchardia pacifica</i>	28,43	0,07	9,42	0,49
<i>Prunus persica</i>	7,80	0,00	4,20	0,01
<i>Psidium guajava</i>	10,60	0,01	3,80	0,02
<i>Punica granatum</i>	3,38	0,00	2,83	0,00
<i>Roystonea regia</i>	42,77	0,17	8,49	1,06
<i>Samanea saman</i>	38,25	0,12	8,25	0,68
<i>Schefflera actinophylla</i>	13,84	0,02	5,30	0,08
<i>Senna siamea</i>	36,33	0,11	6,47	0,49
<i>Spathodea campanulata</i>	25,09	0,09	4,90	0,41
<i>Swinglea glutinosa</i>	11,42	0,01	7,35	0,05
<i>Syzygium jambos</i>	11,80	0,02	4,50	0,06
<i>Syzygium paniculatum</i>	10,00	0,01	4,48	0,02
<i>Tabebuia rosea</i>	17,01	0,03	5,88	0,19
<i>Tamarindus indica</i>	35,06	0,10	6,47	0,43
<i>Tecoma stans</i>	10,21	0,01	3,61	0,04
<i>Terminalia catappa</i>	22,07	0,04	4,98	0,15

Especies	DAP (cm)	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<i>Yucca guatemalensis</i>	7,50	0,00	2,90	0,01
<b>Promedio</b>	<b>20,21</b>	<b>0,06</b>	<b>5,74</b>	<b>0,35</b>

**Tabla 6***Estado de conservación de las especies y origen.*

Espece	Municipio	Origen
<i>Acacia baileyana</i> F.Muell.	Carcasi, Guaca, Málaga	Introducido
<i>Acacia melanoxylon</i> R.Br.	Carcasí, Guaca	Introducido
<i>Albizia carbonaria</i> Britton	Concepción, Málaga, San Adres, San José de Miranda	Nativo
<i>Annona cherimola</i> Mill.	San Miguel	Nativo
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Cerrito, Concepción, Enciso, Guaca, Molagavita, San Andrés, San José de Miranda, San Miguel	Introducido
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	Capitanejo, Enciso	Introducido
<i>Bauhinia</i> sp.	Carcasí, Málaga	Introducido
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H.Wendl.	San José de Miranda	Introducido
<i>Bougainvillea</i> sp.	Enciso, San Miguel	Introducido
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltdl.) Benth.	San Miguel	Introducido
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A.Howard	Málaga	Nativo
<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	Cerrito	Nativo
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Capitanejo, Cerrito, Concepción, Enciso, Guaca, San Andrés, San José de Miranda	Indeterminado
<i>Cassia fistula</i> L.	Capitanejo	Introducido
<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Málaga, Molagavita, San Andrés, San José de Miranda	Nativo
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Capitanejo, Enciso, Molagavita	Nativo
<i>Cestrum</i> sp	Málaga, San Miguel	Indeterminado
<i>Citrus X sinensis</i> (L.) Osbeck	San Andrés, San Miguel	Indeterminado
<i>Clusia multiflora</i> Kunth	Málaga	Nativo
<i>Cordia speciosa</i> Salisb.	Capitanejo	Nativo
<i>Cotoneaster</i> sp.	Cerrito	Introducido

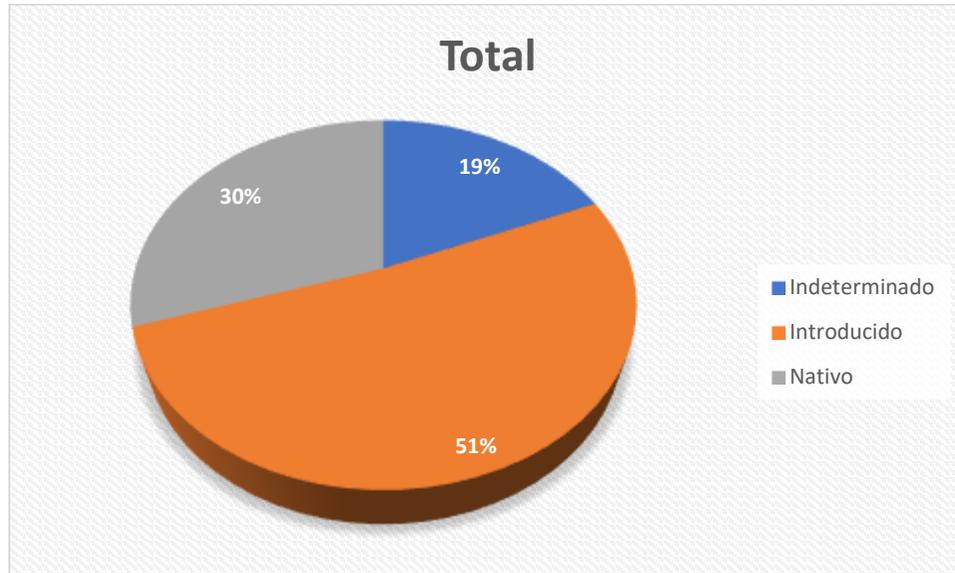
<b>Especie</b>	<b>Municipio</b>	<b>Origen</b>
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Capitanejo, Concepción, Málaga, San José de Miranda	Introducido
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	San Andrés	Introducido
<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Concepción, San Andrés, San José de Miranda	Introducido
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Málaga, Molagavita, San Andrés	Indeterminado
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F.Cook	Guaca, San Miguel	Nativo
<i>Erythrina variegata</i> L.	Capitanejo	Indeterminado
<i>Eucalyptus</i> sp.	Concepción	Indeterminado
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Concepción	Introducido
<i>Ficus benjamina</i> L.	Capitanejo, Carcasi, Cerrito, Concepción, San José de Miranda	Introducido
<i>Ficus lyrata</i> Warb.	Carcasi, Málaga, San Miguel	Introducido
<i>Ficus</i> sp.	Cerrito, Concepción, Guaca	Indeterminado
<i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh	Concepción, Enciso, Macaravita	Introducido
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	Capitanejo, Málaga, San Miguel	Nativo
<i>Cupressus</i>	Concepción	Indeterminado
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Cerrito, Concepción, Málaga, San José de Miranda, San Miguel	Introducido
<i>Hura crepitans</i> L.	Capitanejo	Nativo
<i>Juglans neotropica</i> Diels	Guaca, San José de Miranda	Nativo
<i>Lafoensia acuminata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Cerrito, Enciso	Nativo
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.	Capitanejo, Concepción, Enciso, San Andrés, San José de Miranda	Indeterminado
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Macaravita	Introducido
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Cerrito	Introducido
<i>Mangifera indica</i> L.	Enciso, San Andrés	Introducido
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Capitanejo	Nativo
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Málaga	Nativo
<i>Nerium olander</i> L.	Cerrito	Nativo
<i>Olea</i> sp.	Concepción	Indeterminado
<i>Pachira speciosa</i> Triana & Planch.	Enciso, San Andrés	Nativo
<i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	Cerrito, Concepción	Introducido
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	San José de Miranda, San Miguel	Nativo
<i>Pittosporum undulatum</i> Vent	Cerrito	Introducido
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	Capitanejo, Carcasí, San José de Miranda	Introducido

<b>Especie</b>	<b>Municipio</b>	<b>Origen</b>
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	San Andrés	Introducido
<i>Pritchardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Concepción, San Andrés	Introducido
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Cerrito	Introducido
<i>Psidium guajava</i> L.	San Miguel	Nativo
<i>Punica granatum</i> L.	Cerrito	Introducido
<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Capitanejo, Carcasí, Enciso, Guaca, Macaravita, Málaga, Molagavita, San Andrés, San José de Miranda, San Miguel	Introducido
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Capitanejo	Nativo
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Concepción, Enciso, Málaga	Indeterminado
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Enciso	Introducido
<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Capitanejo, Concepción, Guaca, Molagavita, San Miguel	Introducido
<i>Swinglea glutinosa</i> (Blanco) Merr.	Capitanejo	Introducido
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Capitanejo, Málaga	Introducido
<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Cerrito	Introducido
<i>Tecoma stans</i> L.	Guaca, Málaga, Molagavita	Introducido
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Capitanejo, Cerrito, Concepción, Guaca, Málaga, Molagavita, San Miguel	Nativo
<i>Tamarindus indica</i> L.	Capitanejo	Introducido
<i>Terminalia catappa</i> L.	Concepción, Enciso, San Andrés, San José de Miranda	Introducido
<i>Yucca guatemalensis</i> Lem.	Cerrito	Indeterminado

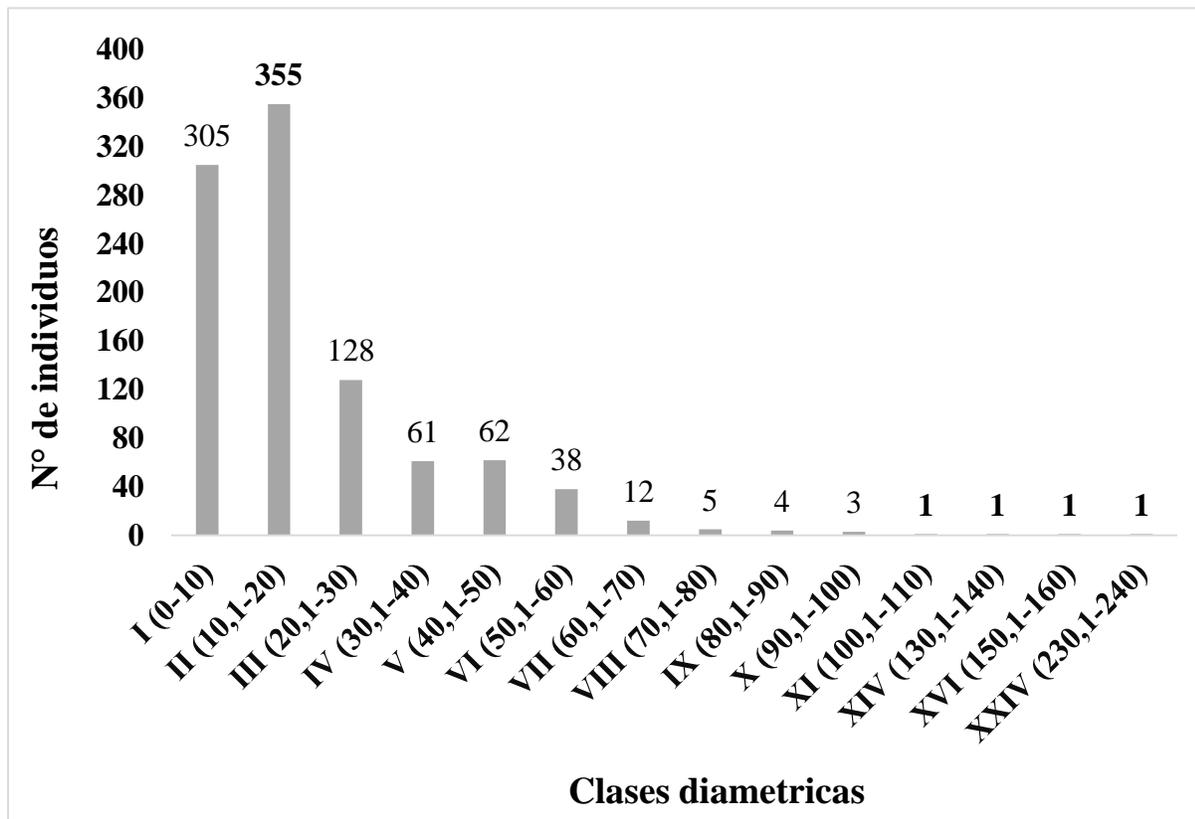
Se encontró que las especies plantadas en los parques principales de cada municipio de la provincia de García Rovira en su mayoría son introducidas con 51% de la totalidad de las especies y un 30% de las especies son nativas y el 19% restante se encuentra en estado indefinido, lo cual nos quiere decir que son especies a las cuales no se les ha definido su origen, esto se puede deber a que a la gran mayoría de los parques principales de los municipios han sido remodelados y se han plantado especies introducidas y no se ha tenido en cuenta las especies nativas (*Figura 3 y Tabla 6*).

**Figura 3**

*Porcentaje del origen de las especies encontradas para la provincia.*



En la Figura 4, se ve la distribución de DAP según clases diamétricas, donde se observa que en la clase de 10,1-20 es donde se encuentra la mayor cantidad de individuos con un total de 352, seguidamente la clase 0,1-10 con 304 individuos, también muestra que la clase de 230,1-240 es una de las que presenta menor número de árboles.

**Figura 4***Relación de número de individuos según clase diamétrica.*

## 5.2 Mapas de localización y relatos históricos de árboles/palmas de los parques principales de la provincia.

En las Figuras 5 a 16 se encuentra la ubicación espacial de los individuos arbóreos y palmas que se hallaron dentro de los parques, se clasificaron por colores según su especie; y debajo de cada Figura se encuentran los relatos.

**Figura 5****Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Capitanejo-Santander**

Nota. Fuente: Propia

**Relato 1.****Municipio, Capitanejo – Santander**

*“El municipio de Capitanejo - Santander fue fundado el 22 de julio de 1633, en el año 1962 el parque principal era una plaza con pocos árboles el árbol más antiguo es la ceiba, el primer árbol fue plantado en 1908, asimismo, existían mamones y cují pero con el tiempo se fueron acabando por las remodelaciones que se iban realizando a la plazoleta, antiguamente en la*

*plazuela existía la plaza de mercado para la venta de víveres el cual los árboles de la plazoleta era de gran ayuda para los habitantes debido a que proporcionaban frescura y sombra, algunos de estos servían para exhibir los productos, a lo largo del tiempo los entes municipales decidieron trasladarla a otro lugar. En 1971 se realizaron pequeñas remodelaciones, la plaza fue empedrada y pavimentado, la última remodelación se realizó hace 12 años, se tumbaron algunos árboles y se sembraron Ceibas, Tahití, Swingle, entre otros. Actualmente, en el parque existen árboles frondosos que proporcionan sombra y frescura a los habitantes del pueblo, ayudan a regular la temperatura. Las festividades más relevantes del municipio que se realizan son las ferias y fiestas y actos religiosos como la pasión de cristo”.*

***“Esteban Chaparro Navas”***

**Figura 6*****Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Carcasí-Santander***

Nota. Fuente: Propia

**Relato 2*****Municipio, Carcasí – Santander***

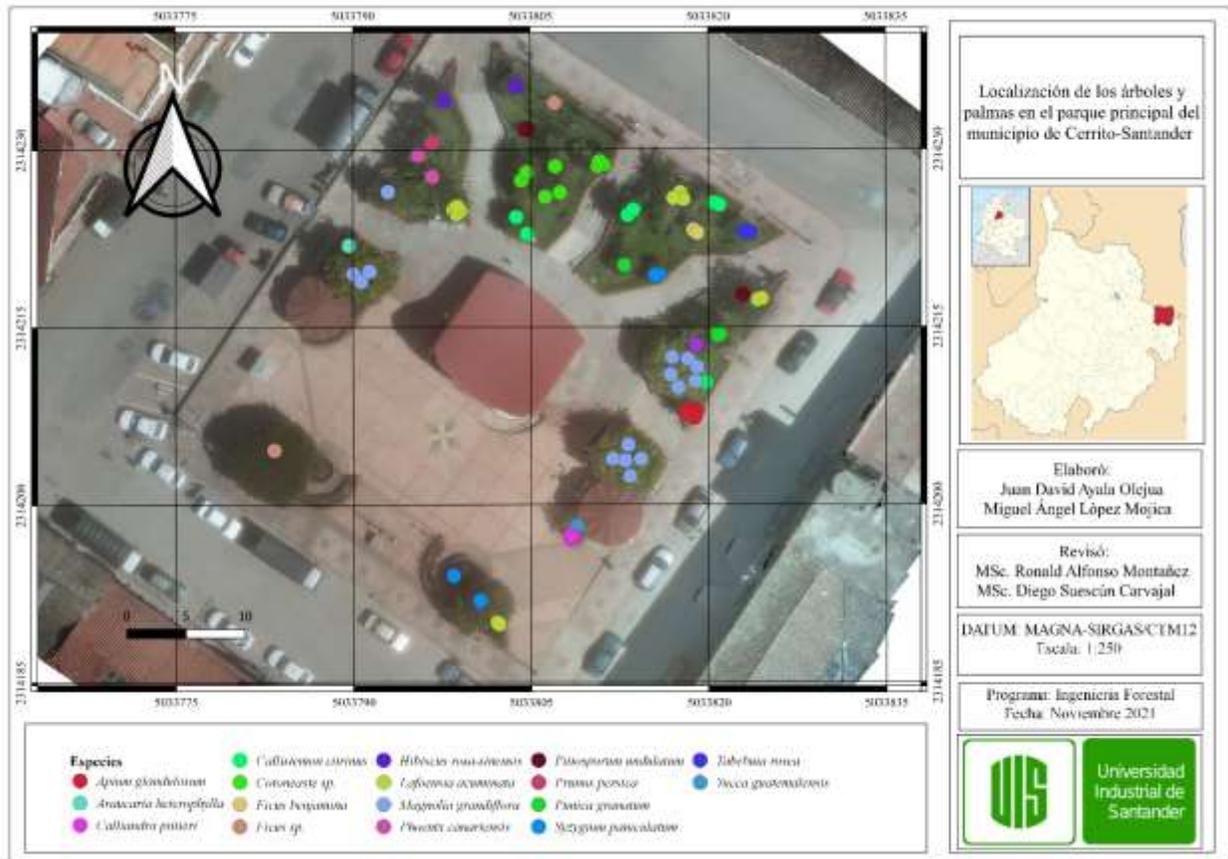
*“El municipio de Carcasí - Santander fue fundado el 23 de marzo de 1772 por José Esteban Rojas y Lorenzo Rojas. En relación a la evolución que ha presentado el parque principal del municipio se puede denotar que le han realizado 2 remodelaciones, años atrás la plazoleta era una cancha de fútbol, pero con el pasar de los años le fueron realizando algunos cambios en la*

*infraestructura: se construyó un parque infantil y tiempo después construyeron una plazoleta y sembraron variedad de árboles, el cual son de gran ayuda para los habitantes porque les proporciona sombra, el árbol más antiguo que se encuentra en la plazoleta es el patevaca tiene aproximadamente 100 años de vida. De acuerdo con los hechos históricos que han sucedido en el pueblo en relación con el parque, en el año 1998 sucedieron hechos de violencia y asesinatos, asimismo, en el parque existía la plaza de mercado en el cual vendían productos para los habitantes con ayuda de la estructura arbórea que presenta la plazuela. Las actividades culturales que se realizan actualmente en el parque son las fiestas de semana santa y decembrinas”.*

*“Omar Herrera”*

**Figura 7**

**Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Cerrito-Santander**



Nota. Fuente: Propia

**Relato 3**

**Municipio, Cerrito – Santander**

“En el año 1775 del 20 de junio fue fundado el municipio de Cerrito-Santander, el parque principal del municipio ha tenido una serie de cambios y hechos culturales, desde sus inicios la plazoleta era de piso de barro, los habitantes realizaban la venta de productos, víveres y ganado, el parque presentaba una cobertura de árboles nativos. En 1992 se encontraban árboles de Ciprés

*y Palmas reales siendo una de estas representativas para los habitantes del municipio, pero con el pasar de los años se vieron en la necesidad de cortarlas porque había un inadecuado manejo. El parque ha tenido dos remodelaciones en 1997 realizaron el primer arreglo el cual colocaron un jardín, cortaron los Cipres y sembraron especies como Piracanto, Hubo, Sietecueros, Granados, entre otros, el segundo arreglo lo realizaron en el 2010, los árboles más antiguos del municipio son el Hubo y la Granada. La plazoleta del municipio ha vivido grandes historias que han marcado a los cerritanos. Asimismo, la plaza del pueblo ha sido presente de varios eventos culturales como lo son las festividades de semana santa, decembrinas y el popular evento de matachines”.*

*“Ana Isabel Basto”*

**Figura 8**

*Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Concepción-Santander*



Nota. Fuente: Propia

**Relato 4**

*Municipio, Concepción – Santander*

*“El municipio de concepción fue fundado por los señores: Pedro José Angarita, José Cáceres Enciso y Salvador Pinto , en el año de 1772; en el extremo de una planicie despejada conocida con el nombre de valle de los gallinazos, el municipio lleva este nombre en honor a su patrona: La inmaculada Concepción María, cuya imagen fue traída de quito ecuador a comienzos*

*del siglo XIV, el parque principal ha tenido una serie de cambios y hechos culturales con transcurrir del tiempo, desde sus inicios el parque era de piso de tierra, los habitantes se reunían los días lunes como de costumbre para realizar la venta de productos, víveres y ganado, con la ayuda de las especies arbóreas que este presentaba ya que estos eran de ayuda para exhibir los productos, unos de los primeros árboles sembrados dentro del parque es el eucalipto, siendo este el más antiguo y representativo que se encuentra actualmente, ya que ha servido para la realización de actos religiosos y culturales”.*

*“Marianela Meneses”*

**Figura 9**

**Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Enciso-Santander**



Nota. Fuente: Propia

**Relato 5**

**Municipio, Enciso – Santander**

“El 9 de agosto de 1773 se dio origen formal al futuro del municipio de Enciso el cual fue fundado por Juan de Enciso. El municipio cuenta con un parque principal que ha tenido grandes cambios durante el transcurso del tiempo, antiguamente era una plaza destapada con una pileta y árboles de Mango en el cual los habitantes encisanos los utilizaban para realizar venta de

*viveres, lýchigo y exhibición de productos, esto lo realizaban debido a que los árboles les proporcionaban frescura y sombra a los habitantes del pueblo. En 1960 se realizó la primera remodelación a la plazoleta municipal, sembraron árboles, pavimentaron calles, colocaron andenes, tarima, fuente de agua y jardín, con el paso del tiempo le realizaron una adecuación en el cual hicieron una cancha deportiva y sembraron árboles de Almendro, a la plazoleta municipal se le han realizado cuatro remodelaciones su última adecuación fue hace tres años, los árboles que hacen parte del patrimonio municipal es la Palma real (70 años) y el Mango (50 años). El parque de Enciso fue participe de eventos históricos que se realizaban años atrás en el cual hace más de 40 años existía una división política entre conservadores y liberales el cual provocó asesinatos y violencia en el municipio. Actualmente, en el parque municipal realizan festividades y eventos municipales como las fiestas de Jesús nazareno, el Corpus Cristi, fiesta de la Virgen del Carmen y las festividades navideñas, el parque es el centro de reencuentro de los habitantes del municipio”.*

*“Orlando Gutiérrez”*

**Figura 10****Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Guaca-Santander**

Nota. Fuente: Propia

**Relato 6****Municipio, Guaca – Santander**

“El municipio de Guaca- Santander fue fundado por el español Ortun de Velazco en 1953 el 2 de abril, el pueblo tiene uno de los climas más cálidos que posee Colombia, presenta agricultura, ganadería, comercio. Tiene 14 veredas, Guaca tiene un santuario de Nuestra Señora del Socorro en donde los habitantes visitan con frecuencia. En relación a la evolución que ha

*tenido el parque principal del municipio se denota que en 1971 presentaba prado, un obelisco y poseía cuatro palmeras, pero con el tiempo fueron derribadas, por otro lado con el paso del tiempo construyeron un kiosco el cual realizaban bailes populares, luego iniciaron la siembra de árboles (Sietecuecos, Cedro nogal, Algarrobos, Ciprés), luego se realizó otra remodelación y sembraron árboles como el Tulipán africano y Araucarias, el pueblo tiene como los árboles más representativos el Calistemo y Cedro nogal ya que tienen más de 35 años de vida, el cual es un símbolo importante para los habitantes porque les recuerda los hechos que han transcurrido en la vida de cada uno de ellos”.*

*“Cecilia Traslaviña”*

**Figura 11*****Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Macaravita-Santander***

Nota. Fuente: Propia

**Relato 7*****Municipio, Macaravita – Santander***

*“El municipio de Macaravita – Santander fue fundado el 22 de diciembre de 1857 por Hernán Pérez de Estrada, su historia inicio desde la llegada de los indios macaros que dieron el nombre al pueblo y fueron los creadores del parque principal debido a que ellos hicieron unos arreglos como sembrar especies arbóreas ya que consideraban que era de gran importancia para*

*embellecer y favorecer a los habitantes, a través del tiempo el parque principal ha tenido una serie de cambios, años atrás la plazoleta era de tierra tenía especies arbóreas, un kiosco y cancha de microfútbol, en el transcurso del tiempo iniciaron las remodelaciones, en la plazoleta se encuentra como el árbol más antiguo el Urapán ya que es uno de los pocos que se encuentran actualmente debido a que el parque le hicieron una remodelación dejándolo con pocos individuos arbóreos y palmas , el árbol es importante para los macaravitenses porque les brinda sombra. Las actividades culturales que se realizan en el parque son las fiestas de semana santa y decembrinas”.*

*“Ernestina Silva”*



*productos y ganadería, hace 30 años iniciaron con la siembra de árboles, en 1940 empezaron las remodelaciones el cual se pavimento la plaza, y con el transcurso del tiempo fueron plantando árboles. De acuerdo con los hechos históricos que han sucedió en el municipio en relación con el parque municipal, hubo un acontecimiento que marco al pueblo porque en años pasados en el mes de diciembre existió violencia en el cual ocurrieron varios asesinatos, asimismo, otro acontecimiento relevante son los eventos que se realizan en semana santa y las fiestas del pueblo que se hacen en el mes de enero”.*

*“Jorge Oviedo”*

Figura 13

*Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de Molagavita-Santander*

Nota. Fuente: Propia

**Relato 9*****Municipio, Molagavita – Santander***

*“Molagavita – Santander fue fundado el 15 de marzo de 1709 por Catalina Fajardo, el municipio cuenta con un parque principal el cual se ha destacado por tener diversidad de especies arbóreas, antiguamente la plazoleta era un potrero inclinado y las calles eran empedradas no tenía árboles, los habitantes realizaban diferentes actividades como venta de mercado y ganadería, durante el*

transcurso del tiempo le hicieron cambios y sembraron especies arbóreas que fueron conservando entre ellos el árbol más antiguo que se encuentra en la plazoleta son las araucarias ya que tienen aproximadamente más de 30 años, le han realizado dos remodelaciones al parque. De acuerdo con los hechos históricos que se han realizado en el parque municipal son las actividades culturales como lo son las festividades decembrinas, actos religiosos y las fiestas del pueblo”.

“Álvaro Pacheco”

**Figura 14**

**Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San Andrés-Santander**



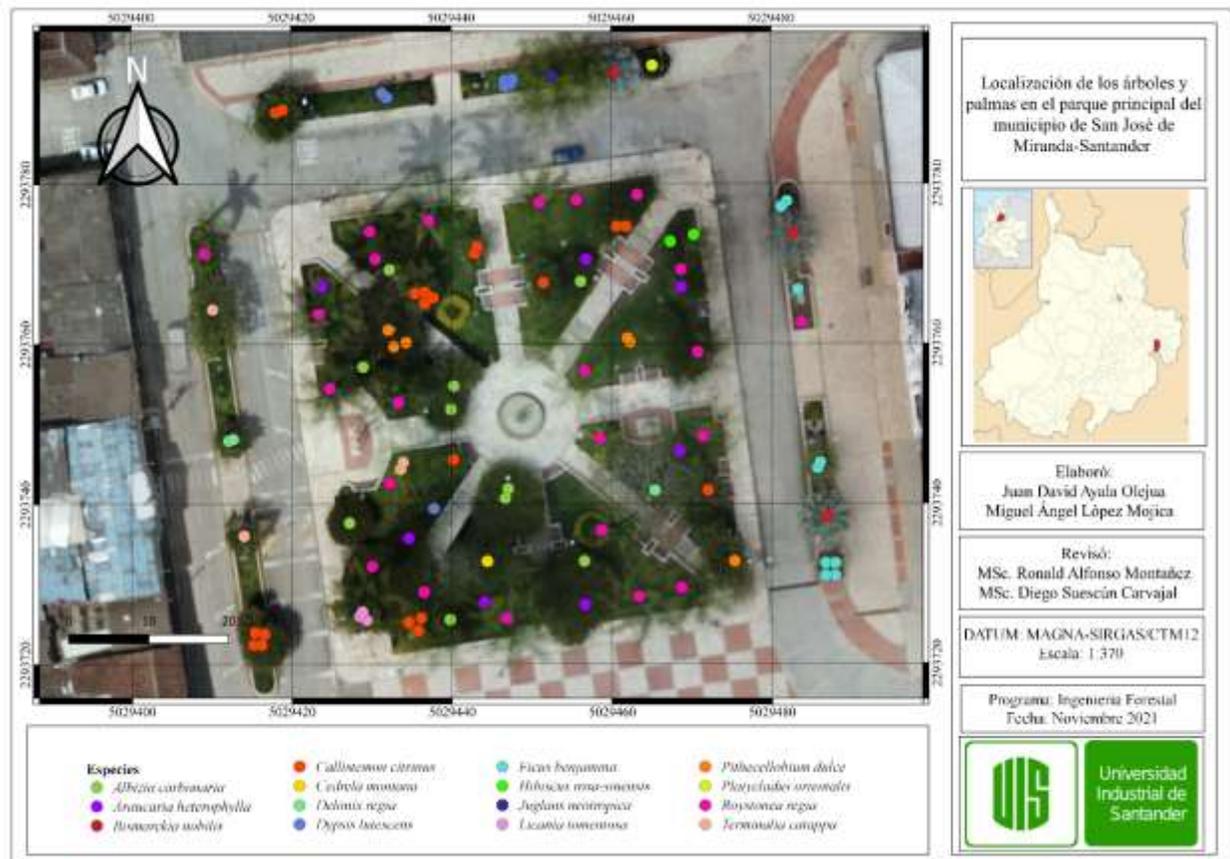
Nota. Fuente: Propia

**Relato 10*****Municipio, San Andrés – Santander***

*“Fue fundado el municipio de San Andrés – Santander por el Fraile Dominicano como padre José de las Casas Novas Bermúdez de Olarte y don Juan Fernando Caballero de los Olivos, el 30 de noviembre de 1760, el municipio cuenta con un parque principal el cual en el transcurso del tiempo su infraestructura ha cambiado, antiguamente era una plazoleta con Palmas de cera pero con el tiempo las acabaron y fueron remplazados por otros árboles como el Cedro de montaña el cual es uno de los árboles más antiguos e importante para los habitantes debido a que les ofrece sombra y proporciona embellecimiento al municipio, el parque aun ha conservado el diseño que presentaba anteriormente, en 1940 apareció la garza en la plazoleta y se tomó como símbolo de paz”.*

*“Pedro Elías Trujillo”*

Figura 15

**Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San José de Miranda-Santander**

Nota. Fuente: Propia

**Relato 11****Municipio, San José de Miranda – Santander**

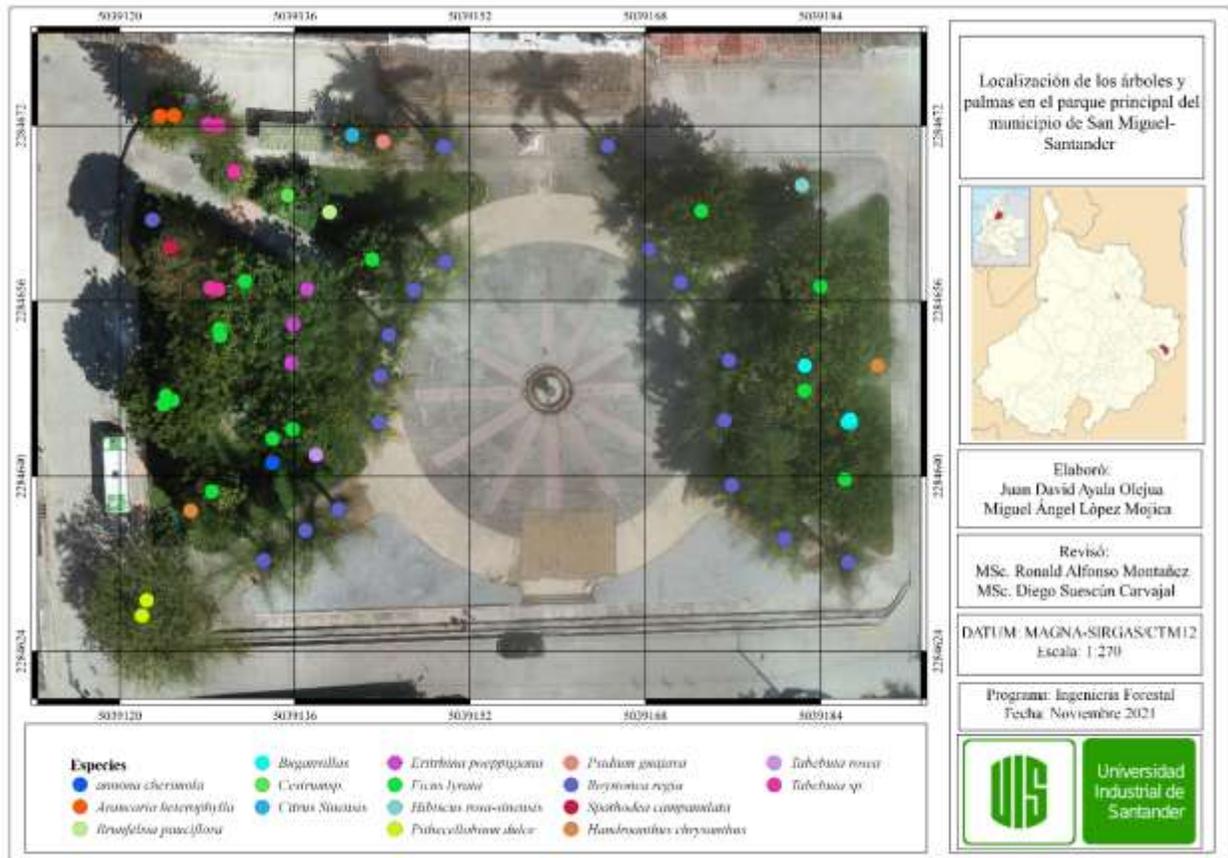
“San José de Miranda fue fundado el 8 de septiembre de 1915, se dice que el fundador propuso el nombre de San José de Suárez en honor al ilustre presidente Marco Fidel Suárez, un católico y defensor de la iglesia a quien el presbítero admiraba mucho. San José de Miranda es un municipio muy arbolado el cual con el tiempo se ha recuperado, uno de sus árboles más

*antiguos son el Calistemo, Almendro y Gallinero el cual les propicia sombra a los habitantes. El parque antiguamente solo tenía Palmas reales ya que presentaba poca vegetación, con el tiempo quitaron las palmas y sembraron árboles. En el pueblo los hechos que realizaban antiguamente en el parque principal era la plaza de mercado el cual cada campesino vendía y exhibía sus productos y víveres para los habitantes con ayuda de la estructura arbórea que presenta la plazoleta. La última remodelación que se realizó en el parque fue aproximadamente hace 5 años, colocaron travertino, sembraron plantas ornamentales y jardines, en el parque le han realizado 3 remodelaciones, en la primera remodelación había escaños, luego le colocaron tableta y granitos y en la última remodelación hicieron fue la siembra de árboles y arreglo de la infraestructura del parque”.*

*“Pastor Sepúlveda”*

**Figura 16**

**Mapa de localización de árboles y palmas del municipio de San Miguel -Santander**



Nota. Fuente: Propia

**Relato 12**

**Municipio, San Miguel – Santander**

“San Miguel – Santander fue fundado el 28 de enero de 1763 por los hermanos Nicolás, Miguel y Margarita Suárez, el municipio cuenta con un parque principal; antiguamente en la plazoleta había una cancha de futbol donde realizaban diferentes actividades como corrida de toros, cabalgatas, venta de mercado y ganadería, asimismo existen árboles frutales y palmas, el

*cual se encuentran frondosos y dan sombra a los habitantes del pueblo. Los árboles más antiguos que se encuentran en el parque son el Gallinero y el Naranjo. En el árbol Gallinero sucedieron hechos históricos como fue la época de la violencia en el cual asesinaban a la gente, este árbol es considerado patrimonio municipal por los hechos históricos que pasaron durante el transcurso del tiempo y por ser uno de los árboles más antiguos contando con más de 150 años de vida. Actualmente en el parque realizan actos religiosos y culturales con el propósito de que los habitantes pasen un momento ameno y disfruten de la tranquilidad que ofrece este lugar”.*

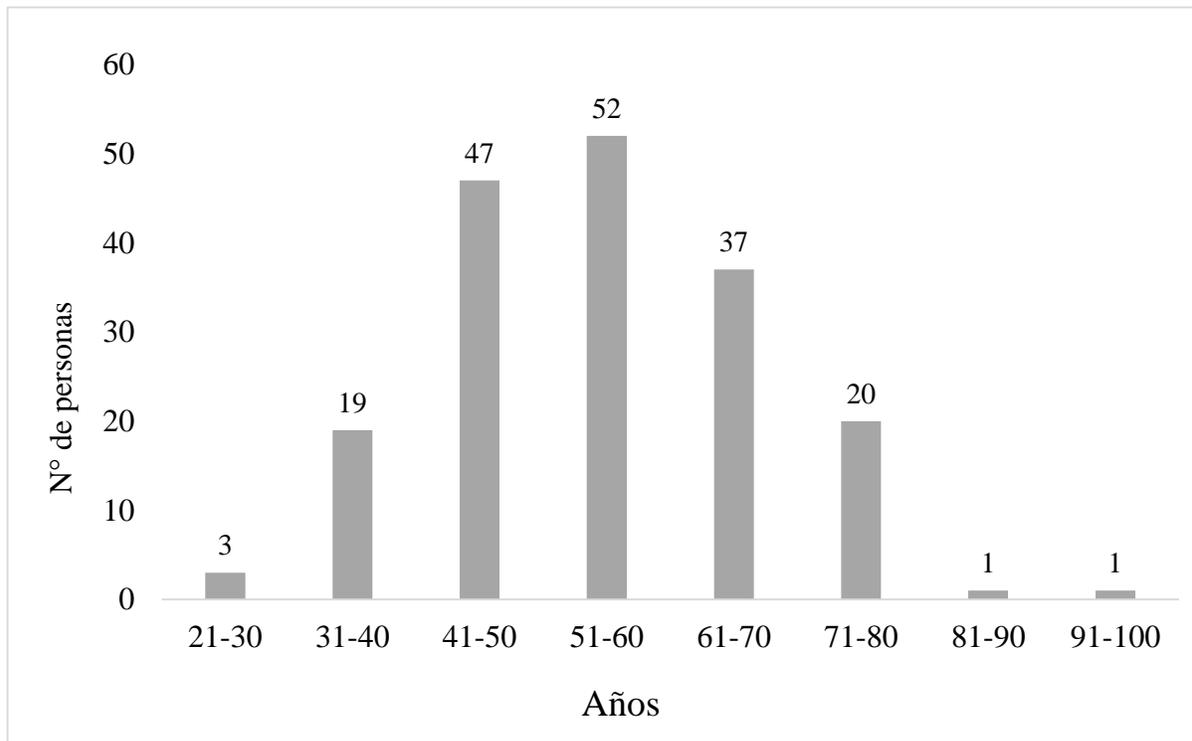
*“José Aparicio”*

### **5.2.1 Encuestas**

Se realizaron 180 encuesta para la provincia, la cual está conformada por preguntas abiertas y cerradas, donde nos dieron a conocer su opinión y su conocimiento con respecto a los árboles y palmas que se encuentran dentro de cada parque, por otra parte, los encuestados también respondieron cual consideraban que era el árbol más importante y el más antiguo para cada parque.

**Figura 17**

*Rango de edades de personas encuestadas en la provincia*



En la *Figura 17* se registran los rangos de edades de las personas encuestadas, siendo el rango de 51-60 años la que presenta el mayor número de personas lo que equivale 29% de las personas.

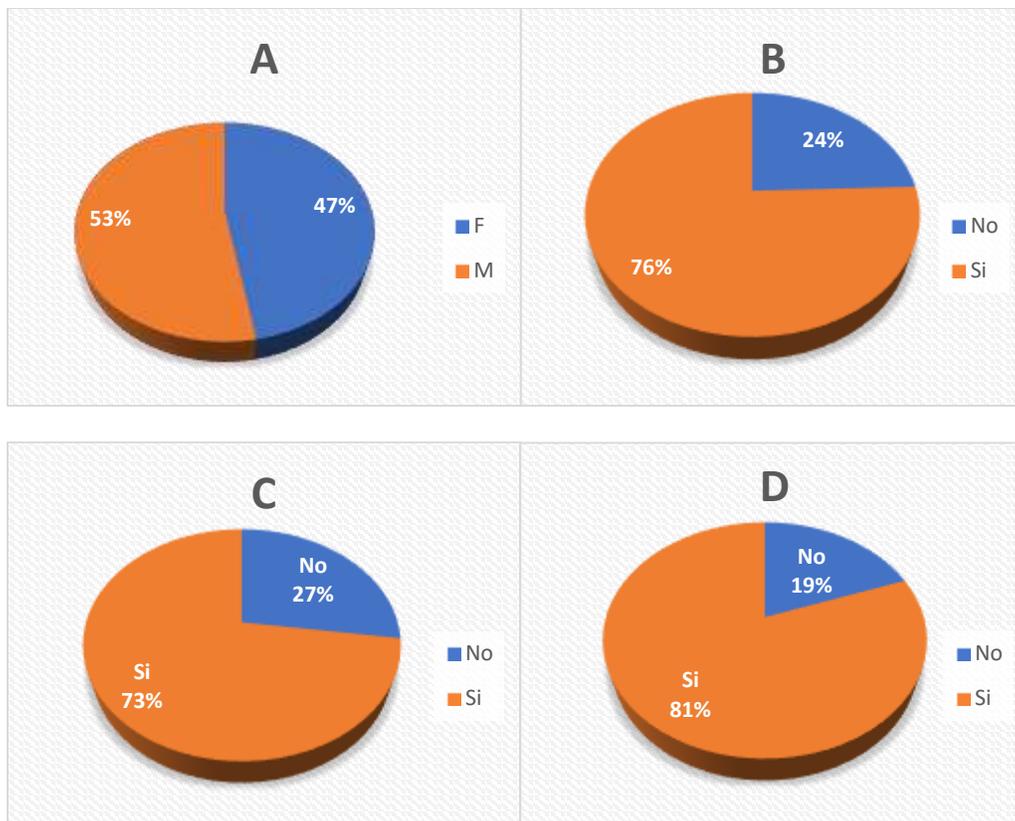
**Figura 18**

*Resultados de la encuesta realizada en la provincia.*

- A. *Número de personas encuestadas según género, (F) Femenino (M) Masculino.*
- B. *¿Tiene conocimiento de los usos y beneficios que proporcionan los árboles y palmas encontrados en el parque?*

C. *¿Conoce usted alguna de las labores silviculturales que se le realizan a los árboles y palmas del parque?*

D. *¿Le gustan los árboles y palmas que se encuentran actualmente en el parque?*



En la *Figura 18* muestra el resultado de alguna de las preguntas realizadas en la encuesta, obteniendo como resultado que de las 180 personas encuestadas el 53% corresponde a hombres y el 47% a mujeres, por otra parte, el 24% de las personas no tiene conocimiento de los usos y beneficios que proporcionan los árboles y palmas y el 76% si tiene conocimiento, en la pregunta C de la *Figura 13* se evidencia que el 73% de las personas sabe de alguna labor silvicultural que se le realiza a los árboles y palmas de los parques, por otro lado la mayoría de las personas

encuestadas con un 81% están conformes con los árboles y palmas que se encuentran dentro de los parques y el 19% está inconforme.

**Tabla 7**

*Árbol o palma con mayor importancia para cada municipio.*

¿Cuál es el árbol o palma más importante que se encuentra dentro del parque?

<b>Municipio</b>	<b>Especies</b>	<b>% de Encuestas</b>
Capitanejo	<i>Ceiba pentandra</i>	100
Carcasí	<i>Ficus lyrata</i>	13
	<i>Bauhinia</i> sp	87
Cerrito	<i>Magnolia grandiflora</i>	20
	<i>Ficus</i> sp.	80
Concepción	<i>Eucalyptus</i> sp	100
Enciso	<i>Mangifera indica</i>	53
	<i>Roystonea regia</i>	47
Guaca	<i>Callistemon citrinus</i>	20
	<i>Juglans neotropica</i>	80
Macaravita	No tengo conocimiento	40
	<i>Fraxinus uhdei</i>	60
Málaga		0
		0
Molagavita	<i>Araucaria heterophylla</i>	80
	<i>Cedrela montana</i>	20
San Andrés	<i>Terminalia catappa</i>	13
	<i>Araucaria heterophylla</i>	13
	<i>Cedrela montana</i>	73
San José de Miranda	<i>Terminalia catappa</i>	47
	<i>Pithecellobium dulce</i>	40
	<i>Roystonea regia</i>	13
San Miguel	<i>Pithecellobium dulce</i>	100

También con la ayuda de las encuestas se pudo evidenciar cual es el árbol o palma más importante que se encuentra dentro del parque de cada municipio *Tabla 7*. por otra parte, también se recolectó información de cuál es el árbol o palma más antigua que se encuentra *Tabla 8*.

**Tabla 8*****Árbol o palma más antigua de los municipios***

¿Cuál es el árbol o palma más antiguo que se encuentran dentro del parque?

<b>Municipio</b>	<b>Especies</b>	<b>% de Encuestas</b>
Capitanejo	<i>Ceiba pentandra</i>	100
Carcasí	<i>Bauhinia sp</i>	100
Cerrito	<i>Punica granatum</i>	27
	<i>Pittosporum undulatum</i>	13
	<i>Ficus sp.</i>	60
concepción	<i>Eucalyptus sp</i>	100
Enciso	<i>Mangifera indica</i>	27
	<i>Roystonea regia</i>	53
	<i>Fraxinus uhdei</i>	20
Guaca	<i>Erythrina poeppigiana</i>	13
	<i>Cedrela montana</i>	87
Macaravita	<i>Fraxinus uhdei</i>	100
Málaga		0
		0
Molagavita	<i>Araucaria heterophylla</i>	100
San Andrés	<i>Cedrela montana</i>	100
San José de Miranda	<i>Terminalia catappa</i>	93
	<i>Pithecellobium dulce</i>	7
San Miguel	<i>Pithecellobium dulce</i>	67
	<i>Citrus X sinensis</i>	33

**Por otra parte, se identificaron una serie de conflictos que presentaron los árboles y palmas dentro de cada parque principal para cada uno de los municipios, donde se tuvo en cuenta si**

**el árbol o palma presentaba (contacto con el tendido eléctrico, clavos y alambre en el fuste, podas deficientes y Daños a la infraestructura) además de eso se georreferencio cada una de estos individuos, cabe resaltar que el municipio de Molagavita no presento ningún conflicto dentro de su parque, los conflictos para los municipios se muestran desde la**

Tabla 9 hasta la

Tabla 19.

**Tabla 9*****Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Capitanejo.***

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Lluvia de oro	-72,69819	6,52953	Contacto con el tendido eléctrico
Tulipán Africano	-72,69817	6,52961	Clavos y alambre en el fuste
Oití	-72,69817	6,52942	Contacto con el tendido eléctrico
Oití	-72,69806	6,52953	Contacto con el tendido eléctrico
Oití	-72,69808	6,52942	Podas deficientes
Pino libro	-72,69800	6,52944	Podas deficientes
Oití	-72,69803	6,52931	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Oití	-72,69789	6,52922	Podas deficientes
Oití	-72,69781	6,52917	Podas deficientes
Neem	-72,69789	6,52914	Podas deficientes
Pomarroso	-72,69781	6,52908	Podas deficientes
Lluvia de Oro	-72,69797	6,52917	Podas deficientes
Ficus	-72,69789	6,52908	Podas deficientes
Palma Real	-72,69800	6,52900	Daño a la infraestructura y contacto con el tendido eléctrico
Lluvia de Oro	-72,69825	6,52886	Podas deficientes
Croto Costeño	-72,69836	6,52878	Podas deficientes
Tronador	-72,69839	6,52886	Contacto con el tendido eléctrico
Ceiba	-72,69833	6,52903	Clavos y alambre alrededor del fuste
Callistemon	-72,69844	6,52894	Podas deficientes
Guayacán Amarillo	-72,69839	6,52911	Podas deficientes
Guayacán Amarillo	-72,69842	6,52911	Podas deficientes
Guayacán Amarillo	-72,69844	6,52914	Podas deficientes
Oití	-72,69858	6,52911	Podas deficientes
Ficus	-72,69861	6,52911	Podas deficientes
Tamarindo	-72,69836	6,52931	Clavos y alambre en el fuste y contacto con el tendido eléctrico
Mamón	-72,69844	6,52933	Podas deficientes
Tamarindo	-72,69842	6,52944	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Tamarindo	-72,69842	6,52947	Contacto con el tendido eléctrico
Pino Libro	-72,69828	6,52950	Podas deficientes

**Tabla 10***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Carcasí.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Higo	-72,62611	6,62744	Podas deficientes
Ficus	-72,62597	6,62747	Podas deficientes
Higo	-72,62600	6,62742	Podas deficientes
Higo	-72,62603	6,62731	Podas deficientes
Palma Real	-72,62594	6,62722	Daños a la infraestructura
Pino libro	-72,62606	6,62731	Podas deficientes
Palma Real	-72,62597	6,62722	Daños a la infraestructura
Palma Real	-72,62606	6,62728	Daños a la infraestructura
Higo	-72,62603	6,62719	Podas deficientes
Pate Vaca	-72,62606	6,62719	Podas deficientes
Palma Real	-72,62608	6,62725	Daños a la infraestructura
Palma Real	-72,62611	6,62722	Daños a la infraestructura
Palma Real	-72,62617	6,62725	Daños a la infraestructura
Palma Real	-72,62619	6,62722	Daños a la infraestructura
Palma Real	-72,62619	6,62728	Daños a la infraestructura
Pate Vaca	-72,62631	6,62722	Podas deficientes
Higo	-72,62628	6,62733	Podas deficientes
Pate Vaca	-72,62631	6,62747	Podas deficientes
Higo	-72,62614	6,62756	Podas deficientes

**Tabla 11***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Cerrito.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Caucho	-72,69386	6,84375	Contacto con el tendido eléctrico
Membrillo Falso	-72,69389	6,84369	Podas deficientes
Callistemon	-72,69378	6,84367	Contacto con el tendido eléctrico
Eugenia	-72,69383	6,84361	Podas deficientes
Guayacán Rosado	-72,69378	6,84364	Podas deficientes
Granada	-72,69381	6,84358	Podas deficientes
Callistemon	-72,69378	6,84350	Podas deficientes
Magnolio	-72,69381	6,84350	Podas deficientes
Magnolio	-72,69381	6,84350	Podas deficientes
Lechero	-72,69378	6,84350	Podas deficientes
Magnolio	-72,69386	6,84347	Podas deficientes
Carbonero Rojo	-72,69392	6,84342	Podas deficientes
Eugenia	-72,69392	6,84331	Podas deficientes
Guayacán de Manizales	-72,69394	6,84333	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Hubo	-72,69408	6,84347	Contacto con el tendido eléctrico
Magnolio	-72,69403	6,84364	Podas deficientes
Araucaria	-72,69403	6,84364	Podas deficientes
Guayacán de Manizales	-72,69397	6,84367	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Palma Fénix	-72,69400	6,84367	Podas deficientes
Durazno	-72,69397	6,84372	Contacto con el tendido eléctrico
Callistemon	-72,69394	6,84369	Podas deficientes
Guayacán Rosado	-72,69467	6,76844	Podas deficientes
Araucaria	-72,69467	6,76844	Contacto con el tendido eléctrico

**Tabla 12***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Concepción.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Oití	-72,69453	6,76858	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Carbonero Blanco	-72,69439	6,76858	Podas deficientes
Callistemon	-72,69439	6,76856	Podas deficientes

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Callistemon	-72,69439	6,76856	Podas deficientes
Tulipán Africano	-72,69436	6,76861	Podas deficientes
Callistemon	-72,69442	6,76850	Podas deficientes
Callistemon	-72,69436	6,76856	Podas deficientes
Cayeno	-72,69436	6,76856	Podas deficientes
Acacia Roja	-72,69433	6,76856	Podas deficientes
Oití	-72,69433	6,76856	Podas deficientes
Guayacán rosado	-72,69439	6,76847	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69436	6,76850	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69436	6,76842	Podas deficientes
Callistemon	-72,69431	6,76847	Podas deficientes
Callistemon	-72,69431	6,76844	Podas deficientes
Callistemon	-72,69431	6,76844	Podas deficientes
Callistemon	-72,69436	6,76842	Podas deficientes
Callistemon	-72,69422	6,76847	Podas deficientes
Callistemon	-72,69428	6,76844	Podas deficientes
Araucaria	-72,69428	6,76842	Clavos y alambre en el fuste
Callistemon	-72,69425	6,76833	Podas deficientes
Palma Fénix	-72,69428	6,76833	Clavos y alambre en el fuste
Callistemon	-72,69428	6,76833	Podas deficientes
Callistemon	-72,69425	6,76825	Podas deficientes
Callistemon	-72,69425	6,76853	Podas deficientes
Callistemon	-72,69433	6,76831	Podas deficientes
Callistemon	-72,69425	6,76819	Podas deficientes
Callistemon	-72,69433	6,76831	Podas deficientes
Callistemon	-72,69433	6,76828	Podas deficientes
Callistemon	-72,69431	6,76825	Podas deficientes
Callistemon	-72,69428	6,76822	Podas deficientes
Palma Frutos de Oro	-72,69433	6,76819	Contacto con el tendido eléctrico
Tulipán Africano	-72,69428	6,76808	Podas deficientes
Callistemon	-72,69431	6,76811	Clavos y alambre en el fuste
Cayeno	-72,69433	6,76811	Podas deficientes
Oití	-72,69436	6,76811	Podas deficientes
Olivo	-72,69444	6,76803	Podas deficientes
Cheflera	-72,69447	6,77914	Podas deficientes
Tulipán Africano	-72,69447	6,76806	Podas deficientes
Navidad	-72,69458	6,76819	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69453	6,76814	Podas deficientes
Callistemon	-72,69456	6,76825	Podas deficientes

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Callistemon	-72,69458	6,76822	Podas deficientes
Ciprés	-72,69461	6,76819	Podas deficientes
Palma Abanico de la China	-72,69469	6,76814	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69458	6,76828	Podas deficientes
Ficus Sp.	-72,69475	6,76814	Podas deficientes
Ficus	-72,69472	6,76819	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69469	6,76844	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69467	6,76842	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,69467	6,76844	Podas deficientes
Ficus	-72,69467	6,76844	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Ficus	-72,69467	6,76844	Podas deficientes y clavos y alambre en el fuste
Araucaria	-72,69467	6,76844	Contacto con el tendido eléctrico

**Tabla 13***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Enciso.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Urapán	-72,69908	6,66817	Podas deficientes
Urapán	-72,69906	6,66808	Podas deficientes
Palma Real	-72,69906	6,66819	Daño a la infraestructura
Oití	-72,69922	6,66803	Podas deficientes
Guayacán de Manizales	-72,69928	6,66789	Podas deficientes
Neem	-72,69931	6,66808	Podas deficientes
Cheflera	-72,69931	6,66811	Podas deficientes
Almendro	-72,69939	6,66792	Podas deficientes
Callistemon	-72,69931	6,66808	Podas deficientes
Cassia de Siam	-72,69936	6,66806	Podas deficientes
Cassia de Siam	-72,69944	6,66794	Podas deficientes
Cassia de Siam	-72,69944	6,66797	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Trinitario	-72,69936	6,66817	Podas deficientes
Almendro	-72,69950	6,66814	Podas deficientes
Almendro	-72,69936	6,66819	Podas deficientes

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Callistemon	-72,69953	6,66819	Podas deficientes
Almendo	-72,69939	6,66822	Podas deficientes
Callistemon	-72,69953	6,66825	Podas deficientes
Almendo	-72,69939	6,66825	Podas deficientes
Callistemon	-72,69936	6,66825	Podas deficientes
Callistemon	-72,69939	6,66828	Podas deficientes
Almendo	-72,69944	6,66831	Podas deficientes
Almendo	-72,69928	6,66831	Podas deficientes
Almendo	-72,69953	6,66831	Podas deficientes
Urapán	-72,69956	6,66831	Podas deficientes
Almendo	-72,69944	6,66839	Podas deficientes
Callistemon	-72,69944	6,66839	Podas deficientes
Cassia de Siam	-72,69936	6,66839	Podas deficientes

**Tabla 14**

*Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Guaca.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Tulipán Africano	-72,85617	6,87550	Podas deficientes
Tulipán Africano	-72,85628	6,87547	Podas deficientes

**Tabla 15**

*Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Macaravita.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Urapán	-72,60931	6,50625	Podas deficientes
Palma Real	-72,60939	6,50614	Podas deficientes
Urapán	-72,60944	6,50631	Podas deficientes
Urapán	-72,60969	6,50631	Podas deficientes

**Tabla 16***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de Málaga.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Palma Real	-72,73261	6,69997	Daño a la infraestructura
Palma Real	-72,73256	6,69994	Daño a la infraestructura
Palma Real	-72,73261	6,69992	Daño a la infraestructura, clavos y alambre en el fuste y contacto con el tendido eléctrico
Palma Real	-72,73253	6,69989	Daño a la infraestructura
Palma Real	-72,73250	6,69986	Daño a la infraestructura
Palma Real	-72,73247	6,69981	Daño a la infraestructura
Pate Vaca	-72,73239	6,69978	Daño a la infraestructura
Carbonero Blanco	-72,73239	6,69972	Podas deficientes
Pate Vaca	-72,73253	6,69950	Podas deficientes
Cedro de Montaña	-72,73256	6,69953	Podas deficientes
Cucharó	-72,73258	6,69953	Podas deficientes
Pate Vaca	-72,73258	6,69947	Podas deficientes
Guayacán Rosado	-72,73256	6,69944	Podas deficientes
Chicalá	-72,73261	6,69944	Podas deficientes
Guayacán Amarillo	-72,73258	6,69942	Podas deficientes
Higo	-72,73258	6,69942	Podas deficientes
Guayacán Rosado	-72,73261	6,69944	Podas deficientes
Jazmín de Noche	-72,73264	6,69947	Podas deficientes
Cayeno	-72,73264	6,69944	Podas deficientes
Guayacán Rosado	-72,73269	6,69947	Podas deficientes
Gaque	-72,73272	6,69997	Podas deficientes
Palma Real	-72,73267	6,69939	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73269	6,69942	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73269	6,69944	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73275	6,69950	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73281	6,69947	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73286	6,52953	Clavos y alambre en el fuste

**Tabla 17***Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San Andrés.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Níspero	-72,85036	6,81003	Podas deficientes
Níspero	-72,85042	6,81003	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85028	6,81003	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85044	6,81003	Podas deficientes
Níspero	-72,85028	6,80997	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85033	6,80997	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85033	6,80994	Podas deficientes
Oití	-72,85036	6,81042	Podas deficientes
Callistemon	-72,85047	6,80997	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85036	6,80986	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85039	6,80986	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85042	6,80983	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85042	6,80981	Podas deficientes
Callistemon	-72,85047	6,80994	Podas deficientes
Callistemon	-72,85039	6,80975	Podas deficientes
Callistemon	-72,85042	6,80978	Podas deficientes
Callistemon	-72,85047	6,80975	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85050	6,80981	Podas deficientes
Callistemon	-72,85053	6,80994	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85056	6,80994	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85058	6,80983	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85058	6,80986	Podas deficientes
Palma Abanico de la China	-72,85064	6,80986	Contacto con el tendido eléctrico
Callistemon	-72,85067	6,80989	Podas deficientes
Callistemon	-72,85058	6,80997	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85067	6,80992	Podas deficientes
Callistemon	-72,85061	6,81000	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85072	6,80997	Podas deficientes
Callistemon	-72,85078	6,81000	Podas deficientes
Naranja	-72,85078	6,81003	Podas deficientes
Geranio Aralia	-72,85072	6,81003	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85078	6,81006	Podas deficientes
Mango	-72,85067	6,81003	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85061	6,81006	Podas deficientes
Cedro de Montaña	-72,85067	6,81006	Contacto con el tendido eléctrico

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Carbonero Blanco	-72,85072	6,81008	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Carbonero Blanco	-72,85072	6,81017	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,85061	6,81008	Podas deficientes
Callistemon	-72,85061	6,81014	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Callistemon	-72,85061	6,81019	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico
Almendro	-72,85064	6,81025	Podas deficientes y contacto con el tendido eléctrico

**Tabla 18**

*Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San José de Miranda.*

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Cedro Nogal	-72,73344	6,65875	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,73342	6,65853	Podas deficientes
Palma Planteada	-72,73317	6,65858	Daño a la infraestructura
Carbonero Blanco	-72,73339	6,65825	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,73347	6,65831	Podas deficientes
Oití	-72,73364	6,65817	Podas deficientes
Callistemon	-72,73375	6,65817	Podas deficientes
Callistemon	-72,73375	6,65736	Podas deficientes
Palma Real	-72,73361	6,65833	Clavos y alambre en el fuste
Almendro	-72,73378	6,65825	Podas deficientes
Almendro	-72,73361	6,65836	Podas deficientes
Palma Real	-72,73369	6,65842	Clavos y alambre en el fuste
Gallinero	-72,73361	6,65844	Podas deficientes
Carbonero Blanco	-72,73356	6,65842	Podas deficientes
Palma Real	-72,73369	6,65853	Clavos y alambre en el fuste
Callistemon	-72,73372	6,65867	Podas deficientes
Palma Real	-72,73364	6,65861	Clavos y alambre en el fuste
Palma Real	-72,73356	6,65861	Podas deficientes
Callistemon	-72,73353	6,65856	Podas deficientes

**Tabla 19*****Identificación de conflictos de los árboles y palmas para el municipio de San Miguel.***

Especie	Ubicación		Afectación
	X	Y	
Palma Real	-72,64558	6,57617	Daño a la infraestructura
Palma Real	-72,64550	6,57603	Daño a la infraestructura
Higo	-72,64539	6,57608	Podas deficientes
Palma Real	-72,64553	6,57597	Daño a la infraestructura
Guayacán Amarillo	-72,64536	6,57600	Podas deficientes
Higo	-72,64542	6,57597	Podas deficientes
Palma Real	-72,64550	6,57594	Daño a la infraestructura
Cámbulo	-72,64572	6,57589	Podas deficientes
Gallinero	-72,64592	6,57606	Podas deficientes y daño a la infraestructura
Guayacán Amarillo	-72,64592	6,57586	Podas deficientes
Higo	-72,64592	6,57589	Podas deficientes
Chirimoyo	-72,64586	6,57592	Podas deficientes
Palma Real	-72,64578	6,57592	Contacto con el tendido eléctrico
Higo	-72,64597	6,57597	Podas deficientes
Higo	-72,64586	6,57600	Podas deficientes
Tulipán Africano	-72,64589	6,57606	Podas deficientes y daño a la infraestructura
Palma Real	-72,64597	6,57608	Daño a la infraestructura
Guayacán Rosado	-72,64599	6,57614	Podas deficientes
Araucaria	-72,64600	6,57622	Podas deficientes
Higo	-72,64583	6,57603	Podas deficientes
Araucaria	-72,64594	6,57622	Podas deficientes
Palma Real	-72,64578	6,57608	Daño a la infraestructura
Naranja	-72,64578	6,57617	Podas deficientes
Guayaba	-72,64578	6,65950	Podas deficientes
Palma Real	-72,64575	6,57617	Daño a la infraestructura

**5.3 Plan de manejo para la provincia**

Los municipios de la provincia son reconocidos por poseer en sus parques cobertura de árboles y palmas, dichas características permitirán establecer la necesidad de identificar e informar

la existencia de estos, para enfrentar los retos y potenciar las oportunidades del arbolado urbano. Existen retos de manejo y aumento de la cobertura de árboles, palmas, una gestión articulada entre las entidades públicas y la comunidad en general, para brindar oportunidades de entender los beneficios que ofrece el arbolado urbano y convertirlo en un factor diferenciador, de identidad para la provincia. Por lo cual, se conlleva a la necesidad de proponer un plan de manejo silvicultural a los entes gubernamentales con el objetivo de mantener el adecuado cuidado de árboles y palmas presente en los parques, el cual evitara desencadenar los factores de riesgo que estos puedan provocar.

Basados en los datos recolectados de los conflictos que presentaron los individuos arbóreos y de palmas en cada uno de los parques principales de los 12 municipios de la provincia y con el fin de fomentar una cultura ambiental sostenible, enfocada en el patrimonio forestal urbano, se plantea un plan de manejo encaminado hacia el monitoreo y mantenimiento del arbolado urbano, con la intención de mejorar las condiciones en las que se encuentra el 43,6% de los individuos para la provincia, los cuales presentan afectaciones. Se plantean actividades silviculturales según el requerimiento de cada parque como lo son podas de mantenimiento, fertilización, plateo y la creación de contenedores de raíces para aquellos individuos que lo requieran.

### ***5.3.1 Criterio para la selección de especies***

Los criterios esenciales para la selección de especies a plantar en zonas urbanas son: Propósito de la plantación, seleccionar especies de preferencia nativas, técnicas de plantación y la selección del sitio en el cual serán plantadas. Además, se tiene en cuenta la finalidad con la cual

fueron plantadas, como la recreación, belleza paisajística, uso tradicional y socialización. (Chulde, 2019)

### ***5.3.2 Implementación de especies y técnicas de plantación***

La implementación de especies y las técnicas de plantación se consideran según el área de desarrollo mínimo de o las especies a plantar, diámetro de copa, morfología, fisiología, arquitectura arbórea; la cual se planea hasta que el o los individuos alcanzan su estabilidad ecológica (Chulde, 2019)

### ***5.3.3 Fertilización***

Para realizar las actividades de fertilización es necesario realizar un estudio de suelos y posteriormente determinar el tipo de fertilizante que se aplicará. Esta actividad se realiza a los individuos juveniles durante las actividades de mantenimiento, realizando una aplicación radicular, para la aplicación del fertilizante se hará un surco en forma de corona o media luna a una distancia mínima de 15cm del tallo, luego de ser aplicado el fertilizante se cubrirá el surco para evitar pérdidas por lixiviación o acción del viento (Balsero et al. 2015).

### ***5.3.4 Riego***

La actividad de riego se realiza con el fin de mantener la humedad del suelo y satisfacer las necesidades hídricas de los individuos y más para aquellos que fueron plantados recientemente,

esta actividad se determina según las condiciones climáticas, por lo tanto, se realiza durante las temporadas secas una o dos veces al mes en los individuos ya desarrollados y para los recién plantados 2 o 3 veces a la semana, el riego se planifica en las horas de la tarde o noche disminuyendo la evaporación del agua (Ojeda et al 2014).

### ***5.3.5 Podas de formación***

La finalidad de las podas de formación de los individuos que se encuentran en sus primeras etapas de crecimiento es favorecer su correcto desarrollo, desarrollo y evitar que la copa del árbol genere problemas de circulación peatonal, visibilidad e iluminación, esta se realiza antes de los cuatro años de haberse plantado árbol, pero con la finalidad de no alterar o modificar la forma natural de la especie (Chulde, 2019).

### ***5.3.6 Podas de mantenimiento***

Las podas de mantenimiento se realizarán a todos aquellos individuos que presentan la necesidad de recibirla, esto con la finalidad de mantener la distancia mínima entre individuos, evitar el contacto con el tendido eléctrico, este tipo de poda también se plantea para remover ramas secas, suprimida o muertas e igualmente para limpiar aquellos individuos que presentan en su fuste clavos o alambre que los afecten estética o fisiológicamente (Chulde, 2019).

### ***5.3.7 Plateo***

Eliminar de la base del árbol toda vegetación que crezca en un radio aproximado de 1m alrededor del tallo, bien sea pastos, grama o especies arvenses, evitando la competencia por nutrientes y evitar atrezos en el desarrollo del individuo (Balsero et al. 2015).

### ***5.3.8 Contenedor de raíces***

Un contenedor de raíces es una estructura de concreto fundido o ladrillo usado para evitar daños en la infraestructura urbana por acción de las raíces, esta estructura se construye alrededor del fuste con una distancia de y profundidad de 1m, para evitar daños estructurales que puedan generar las raíces de los individuos.

### ***5.3.9 Capacitación***

Brindar una capacitación sobre podas y mantenimiento del arbolado urbano a dos funcionarios o más de cada una de las alcaldías, con el objetivo de que se realicen buenas prácticas silviculturales a los individuos presentes en los parques y en los municipios en general.

### ***5.3.10 Especies propuestas para plantar en Macaravita***

Debido a que en este municipio se llevó a cabo la remodelación del parque principal, se realizó la tala de 17 individuos y ya que aún no se ha realizado la revegetalización del mismo, se

plantean las siguientes especies para que sean plantadas en los lugares dispuestos, se plantean estas especies teniendo en cuenta su adaptación a la climatología de la zona, embellecimiento y beneficios que puede prestarle a la comunidad.

### ***Cedro Nogal “Juglans neotropica”***

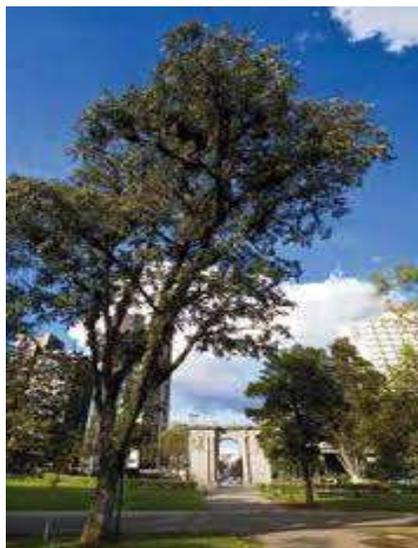
Árbol usado usualmente para ser sembrado en zonas urbanas y parques, es una especie que debido a sus requerimientos se desarrollara muy bien en la zona, de fuste alto y raíces profundas que no afectaran la infraestructura del parque, da refugio y alimento a la avifauna y sirve para mejorar el ecosistema urbano.

#### **Beneficios:**

Preciso para la siembra en parque debido a si gran porte, con una copa amplia que servirá de sombrío. Estado de conservación: en peligro crítico.

### **Figura 19**

#### ***Fotografía Juglans neotropica***



***Guayacán Rosado “Tabebuia rosea”***

Especie implementada para zonas urbanas y parques, debido a su porte alto, raíces profundas y floración llamativa.

**Beneficios:**

Es un árbol resistente, con una copa abundante que prestara sombrío, además, su floración es muy llamativa que embellecerá paisaje del parque.

**Figura 20**

***Fotografía Tabebuia rosea***



***Guayacán Amarillo “Handroanthus chrysanthus”***

Especie cultivada como ornamental debido a su exuberante floración, de porte alto y raíces profunda.

**Beneficios:**

Debido a su floración llamativa es apto para ser plantado en separadores viales, glorietas y parque ya que contribuirá con la estética del parque, atrayente de insectos y aves por su néctar y debido a su gran porte sirve como sombrero.

**Figura 21*****Fotografía Handroanthus chrysanthus******Carbonero Blanco “Albizia carbonaria”***

Este árbol es uno de los más vistosos en la zona urbana y más adaptado para la urbe, de fuste bajo y raíces que ayudan a retener la erosión, da refugio y alimento a la avifauna y sirve para mejorar el ecosistema urbano.

**Beneficios:**

Restauración ecológica, sombrero y ornamental, atrayente de insectos se puede sembrar en retiros de quebrada, plazas/plazoletas, parques, vías peatonales, orejas de puente, glorietas, edificios institucionales y tiene restricciones en área de tráfico vehicular.

**Figura 22*****Fotografía Albizia carbonaria******Acacia Roja “Delonix regia”***

Es un árbol con fuste bajo, con flores muy vistosas que ayudara con la estética, posee un follaje que se extiende ampliamente y que brindara sombrío.

**Beneficios:**

Sombrío, ornamental, barrera rompe vientos. De fuste bajo por lo cual es una especie óptima para sembrar en parque, de igual manera es una especie que posee una floración llamativa que contribuye con la estética y embellecimiento de las zonas urbanas.

**Figura 23***Fotografía Delonix regia***Tabla 20***Presupuesto para la realización del plan de manejo*

<b>Plantación y labores de manejo Macaravita</b>				
<b>Ítem de inversión</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (\$)</b>	<b>Subtotal (\$)</b>
<b>Costos directos</b>				
Mano de obra				
Trazado, Ahoyado y Plateo	Jornal	2	35.000	70.000
Aplicación de fertilizantes y				
plantación	Jornal	2	35.000	70.000
Limpia y transporte menor	Jornal	2	35.000	70.000
Podas y aplicación de				
cicatrizante	Jornal	2	35.000	70.000

---

**Plantación y labores de manejo Macaravita**


---

Ítem de inversión	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Subtotal (\$)
Riego	Jornal	2	35.000	70.000
Contenedor de raíces	Jornal	10	35.000	350.000
<b>Total</b>				<b>700.000</b>

---

**Subtotal mano de obra**


---

Árboles (Acacia roja)	Árbol	2	24.800	49.600
Árboles (Carbonero)	Árbol	3	15.200	45.600
Árboles (Guayacán amarillo)	Árbol	2	29.800	59.600
Árboles (Guayacán rosado)	Árbol	2	29.800	59.600
Árbol (Cedro nogal)	Árbol	3	29.800	89.400
Estudio de suelos (AGROSAVIA)		Según área del parque	100.000	100.000
<b>Total</b>				<b>403.800</b>

---

**Subtotal insumos**


---

Guantes de carnaza	Par	2	35.000	70.000
Peto	Unidad	2	40.000	80.000
Casco de seguridad forestal con protección auditiva	Unidad	2	180.000	360.000
Gafas de seguridad industrial	Unidad	2	30.000	60.000

---

**Plantación y labores de manejo Macaravita**


---

Ítem de inversión	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Subtotal (\$)
Botas punta de acero	Par	2	70.000	140.000
Podadora de alturas	Unidad	1	2.500.000	2.500.000
Pica	Unidad	2	40.000	80.000
Pala	Unidad	2	45.000	90.000
Azadón	Unidad	2	41.000	82.000
Carretilla	Unidad	1	100.000	100.000
Rastrillo	Unidad	2	20.000	40.000
Pala-draga	Unidad	2	70.000	140.000
Fertilizante "Triple 15"	Bulto	1	225.000	225.000
Construcción contenedor de raíces	Unidad	Según requerimientos del parque	350.000	350.000
<b>Total</b>				<b>4.317.000</b>
<b>Total</b>				<b>5.350.800</b>

---

**Labores silviculturales**


---

Ítem de inversión	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Subtotal (\$)
<b>Costos directos</b>				
Mano de obra Plateo	Jornal	2	35.000	70.000

<b>Labores silviculturales</b>				
<b>Ítem de inversión</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (\$)</b>	<b>Subtotal (\$)</b>
Aplicación de fertilizantes y Plantación (siembra)	Jornal	2	35.000	70.000
Limpia y transporte menor	Jornal	2	35.000	70.000
Podas y aplicación de cicatrizante	Jornal	2	35.000	70.000
Riego	Jornal	2	35.000	70.000
Contenedor de raíces	Jornal	10	35.000	350.000
<b>Total</b>				<b>700.000</b>
<b>Subtotal mano de obra</b>				
Estudio de suelos (AGROSAVIA)		Según área del parque	100.000	100.000
<b>Total</b>				<b>100.000</b>
<b>Subtotal insumos</b>				
Guantes de carnaza	Par	2	35.000	70.000
Peto	Unidad	2	40.000	80.000
Casco de seguridad forestal con protección auditiva	Unidad	2	180.000	360.000
Gafas de seguridad industrial	Unidad	2	30.000	60.000
Botas punta de acero	Par	2	70.000	140.000
Podadora de alturas	Unidad	1	2.500.000	2.500.000
Pica	Unidad	2	40.000	80.000
Pala	Unidad	2	45.000	90.000
Azadón	Unidad	2	41.000	82.000
Carretilla	Unidad	1	100.000	100.000
Rastrillo	Unidad	2	20.000	40.000
Pala-draga	Unidad	2	70.000	140.000
Fertilizante "Triple 15"	Bulto	1	225.000	225.000
Construcción contenedor de raíces	Unidad	Según requerimientos del parque	350.000	350.000
<b>Total</b>				<b>4.317.000</b>
<b>Total</b>				<b>5.117.000</b>

### Capacitación

<b>Ítem de inversión</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad (día)</b>	<b>Valor Unitario (\$)</b>	<b>Subtotal (\$)</b>
<b>1. Costos directos</b>				

Instructor	Global	6	400.000	2.400.000
Transporte	Global	6	550.000	3.300.000
Alimentación	Global	6	480.000	2.880.000
<b>Total</b>				<b>8.580.000</b>

El presupuesto Tabla 20, se realizó de forma general para cada uno de los municipios, este se tendrá en cuenta para cada parque según el requerimiento o nivel de afectación que esté presente, cabe resaltar que en el presupuesto mencionado anteriormente también se incluyeron los costos y manejo de las especies propuestas para el municipio de Macaravita.

## 6. Discusión

Evidentemente, la silvicultura urbana tiene por finalidad el cultivo y la ordenación de los árboles con miras a aprovechar la contribución actual y potencial que éstos pueden aportar al bienestar de la población urbana (Pereira, 2010). En el nivel urbano los árboles juegan un papel fundamental debido a la influencia que ejercen en las condiciones micro climáticas de la ciudad, proporcionando confort al contrarrestar los efectos adversos originados por el urbanismo y el desarrollo industrial. Es importante realizar un manejo paisajístico, ya que es un tema de discusión, esto se debe a la falta de información y conocimientos relacionados.

En lo que respecta al manejo del arbolado urbano, específicamente a la poda, existe por parte de los municipios de la provincia García Rovira la falta de personal capacitado para mantener, conservar e incrementar las áreas verdes de los parques lo cual provoca que se origine una

deficiente o nula atención al arbolado urbano, o una duplicidad de trabajo, podas continuas y la mayoría de éstas mal efectuadas, campañas de forestación y reforestación que resultan un total fracaso debido al porcentaje tan bajo de sobrevivencia de las especies utilizadas para tal fin o que por falta de mantenimiento éstas terminan dañando y obstruyendo las instalaciones e infraestructura urbana (Amaral, 2015)

En el estudio realizado se encontraron 70 especies arbóreas pertenecientes a 31 familias, de acuerdo con lo encontrado se evidencio 36 especies introducidas, 21 nativas y 13 sin información, lo cual indica que la provincia presenta dentro de sus parques principales en su mayoría especies que no pertenecen a la región, es de interés que la región tenga presente especies nativas, debido a que son fundamentales para la producción, siembra, conservación estructura y funcionalidad dentro de las herramientas de manejo del paisaje, orientada en sus beneficios para la biodiversidad de la región (Espinosa y López, 2019).

Por otra parte, Borgiani y Arruda (2008) en su estudio levantamiento de flora urbana del barrio Jardim Brasil determinó 24 familias, 44 especies de 510 individuos, los cuales de estas 18 especies se consideran nativas y 26 introducidas. Las familias más frecuentes Bignoniaceae, Fabaceae, Myrtaceae y Moraceae. Cabe resaltar que 3 de las familias con mayor frecuencia de su estudio nos coinciden con nuestra investigación siendo la fabácea, Myrtaceae, Arecaceae y Moraceae las que presentaron mayor frecuencia en las dos investigaciones, también se determina mayor cantidad de especies introducidas en las dos investigaciones, parte de la causa es la fisiología y diversidad a nivel de origen de especies.

En cuanto a la riqueza de especies se encuentran *Callistemon citrinus*, *Albizia carbonaria*, *Roystonea regia* y *Ficus lyrata*, siendo el *Callistemon citrinus* la especie que presenta 157 individuos dentro de los parques de la provincia, *Roystonea regia* con mayor abundancia estando

presente en 10 de 12 municipios. Santos (2016), refiere que estas especies están consideradas como uno de los árboles y palmas de uso ornamental más populares de Colombia gracias a su aspecto, beneficios y su fácil cultivo.

Por otro lado, Ferreira (2016) en su investigación medición e inventario de árboles urbano, determina la clase con mayor número de individuos (10-20) cm representa el 52%; la clase con menor número de individuos (70-80) cm representa el 0,03%. Almeida y Neto (2010) en su estudio Áreas Verdes Urbanas determinan la clase con mayor número de individuos (10-31) cm representa el 71%; la clase con menor número de individuos (>64) cm representa 2,81%. Chulde (2019) en su investigación Plan de silvicultura urbana y periurbana en el cantón Antonio ante, provincia de Imbabura, encontró que la clase con mayor número de individuos corresponde (10-20) cm con 344 individuos. Al cruzar datos con la presente investigación se analiza un mayor número de individuos en la clase diamétrica II con diámetros entre (10.1-20) cm, la cual nos indica en parte una cobertura vegetal joven en proceso de desarrollo. Por otra parte, la cobertura vegetal se compara con criterios de sostenibilidad, donde se aprecia la renovación de individuos, esto conlleva a mantener un equilibrio ecológico en los sistemas (Chulde, 2019).

## **7. Conclusiones**

Con la creación del catálogo se da conocimiento a la población en general, de cada una de las especies arbóreas y palmas encontradas en los parques principales de los municipios de la provincia y la selección de el árbol patrimonial de cada uno de ellos.

La familia más representativa para todos los municipios de la provincia fue Fabaceae seguida de Myrtaceae y Arecaceae; y las especies con mayor representación son en su orden, *Callistemon citrinus*, *Albizia carbonaria* y *Roystonea regia*. Por otra parte, los municipios de Capitanejo, Concepción y Málaga son los más diversos de la provincia y los menos diversos son Macaravita, Carcasí y Molagavita.

En la Provincia de García Rovira se logró un acercamiento con los habitantes de los diferentes municipios ya que ellos narraron relatos y tradiciones que ocurrieron en el parque principal y la importancia que tenía el arbolado urbano desde sus antepasados hasta la actualidad, asimismo, dieron a conocer cuál era el árbol o palma más representativo, por otro lado la población expreso inconformidades que tenían en relación al manejo que se le daban a los árboles y palmas, el cual nos sirvió de ayuda para la realización de la propuesta del plan de manejo para las especies que presentaban alguna afectación.

Dentro del plan de manejo se plantearon actividades requeridas, por los individuos para mejorar las condiciones por las cuales se ven afectados, dentro de las limitaciones registradas en los parques principales de cada municipio de la provincia, se encontró que el 42,6% de los individuos presento alguno conflicto, daño a la infraestructura 3,5%, contacto con el tendido eléctrico 4,4%, malas podas 33,8% y presencia de clavos y alambre en el fuste 1,9%; además se planteó la siembra de fustales para el parque principal de Macaravita puesto que este se encuentra en remodelación y dentro de las actividades realizadas, fueron talados la mayoría de individuos que allí habitaban.

## **8. Recomendaciones**

Se recomienda implementar el plan de manejo propuesto en el presente estudio, con la finalidad de contar con un arbolado urbano bien manejado y de una apariencia estética agradable, ya que este es un lugar de esparcimiento y encuentro más notable en cada uno de los municipios de la provincia ya sea para propios y visitantes; las actividades propuestas deben ser realizadas por personal calificado, con los respectivos equipos de seguridad industrial, herramientas adecuadas para la realización de las tareas y bajo la dirección y supervisión de un profesional en silvicultura urbana.

Realizar un trabajo mancomunado con la comunidad y la alcaldía de los municipios de la provincia, para la realización de un mayor número de encuestas y consolidar la información recolectada sobre el árbol o palma patrimonial encontrado en cada parque principal de cada municipio, con la finalidad de que los árboles seleccionados sean declarados patrimonio municipal, resaltando su importancia cultural e histórica.

### Bibliografía

- Alvarez E, D. A. (2012). Tree above-ground biomass allometries for carbon stocks estimation in the natural forests of Colombia. *Europe PMC*.
- Amaral, F. C. (2015). Analisis dasodonomico del arbolado urbano de la zona industrial en el municipio Guadalajara, Jalisco. *Universidad de Guadalajara*.
- Avilés, R., Isabel, Chaparro, G., & José, J. (2010). Los servicios ambientales de la arborización urbana: retos y aportes para la sustentabilidad de la ciudad de Toluca. *Universidad Autónoma del Estado de México*.
- Bogotá, A. d. (2022). *Descubre que es la silvicultura urbana y su relación con los árboles de Bogotá*. Bogotá.
- Caballero, M. (2019). Silvicultura Urbana De la Ciudad de Mexico. *Unasyuva*.
- Cabeza, M. H. (2017). Servicios ecosistemicos del arbolado urbano del Carmen de bolivar, Departamento de Bolivar. *Universidad de Sucre*.
- Cabrera. (2018). *Fire and dynamics of the emergent hydrophytes of the Mintzita wetlands, Michoacán, México*.
- Chulde, J. A. (2019). Plan de silvicultura urbana y periurbana en el cantón antonio ante, provincia de imbabura. *Universidad tecnoca del Norte, Facultad de ingeniería en ciencias agropecuarias y ambientales*.
- Chulde, J. A. (2019). Plan de silvicultura urbana y periurbana en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. *Scielo* , 51.

- Delgado, C. L. (2009). Inventario - Diagnostico de los arboles urbanos de la comuna dos de la ciudad San Jose de Cucuta. *Universidad Industrial de Santander (UIS)*.
- Devia, C. A. (2018). Plan de silvicultura urbana para Cartagena de Indias. *Establecimiento publico ambiental*.
- Dwyer, J. S. (2018). The significance of urban trees and forests. *toward a deeper understanding of values. J. Arboriculture, 17(10): 276-284.*
- Espinosa, R., & López, A. M. (2019). Árboles nativos importantes para la conservación de la biodiversidad. *Propagación y uso en paisajes cafeteros*.
- García Sierra, R. P. (2016). Manual de Silvicultura Urbana de Pereira. . *Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. .*
- Gauthier, M. (2015). Árboles y Ciudades - Creciendo Juntos. *Agricultura Urbana*.
- Giraldo, J. E. (2015). Manual de silvicultura urbana para Manizales. *Scielo*.
- Guerrero, R. C. (2016). La aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión de los recursos hídricos. *Scielo*.
- IGAC. (2021). Geografía y Cartografía. *Instituto Geografico Agustin Codazzi*.
- Indias, E. p. (2017). Plan de silvicultura urbana del distrito de Cartagena de Indias. *Scielo*.
- Jellicoe, G. (1985). IFLA Yearbook 1985/86, pp. 6-33. Versailles, Francia, International Federation of Landscape Architects. *The search for a paradise garden*.
- Keller, T. (2015). the possibilities of using plants to alleviate the effects of motor vehicles. *TRRL Symposium Report 5/3. Washington, D.C., DOE/DT*.
- Kuchelmeister. (2018). Una nueva visión de la silvicultura. *fao.org*.

- Kuchelmeister, G. (2016). Urban and peri-urban multipurpose forestry in development cooperation - experience, deficits and recommendations. *Financiado por la Comisión de las Comunidades Europeas, Illertissen, Alemania (informe final inédito)*.
- Mendez, J. O. (2020). Propuesta gastronómica basada en una producción. *Universidad Autónoma de Bucaramanga*.
- Merchan, G. A. (2018). Diseño de estrategias de manejo silvicultural para la población arborea urbana del Municipio de Sravena del departamento de Arauca. *Universidad Nacional abierta y a distancia - UNAD*.
- Merzthal, G., & Bustamante, M. (2005). Árboles y ciudades creciendo juntos. *AU*.
- Ministerio de ambiente, v. y. (2010). Estimación de las reservas actuales (2010) de carbono almacenadas en la biomasa aérea.
- Molina, L. F. (2007). “Arborizaciones urbana en clima cálido”. *Nodo, Bogotá*.
- Montico, P. A. (2019). Identificación de servicios ecosistémicos urbanos en la ciudad de Bahía Blanca y su aplicación al análisis de la seguridad hídrica. *Estudios Ambientales*.
- Nail, S. (2016). Los Bosques Urbanos en la Perspectiva del Cambio Climático: Servicios ecosistémicos y buenas prácticas. *Universidad Externado de Colombia*.
- Nowak, D. J. (1996). Estimación del área foliar y la biomasa foliar de árboles urbanos de hoja caduca de cultivo abierto. *ResearchGate*.
- Ojeda, A. A., Bechi, F. G., & Cartes, S. D. (2014). Manual de plantación de árboles en áreas urbanas. *Scielo, 67*.
- Pereira. (2016). Manual de silvicultura urbana de Pereira. *Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira*.

- Pereira, A. d. (2015). Manual de silvicultura urbana de Pereira. *Universidad Tecnológica de Pereira*.
- Pereira, J. B. (2010). Manual de silvicultura urbana de Pereira .
- Restrepo, C. M. (2017). Plan de silvicultura de Santiago de Cali. *DAGMA*.
- Rincón, M. S. (2016). Conservando ando. Estrategias de conservación comunitaria de áreas estratégicas de páramos de la Provincia de García Roviera (Santander). *Grupo semillas de Colombia* .
- Rodríguez Becerra, M. G. (2019). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas. *Banco interamericano de Desarrollo*.
- Rodríguez, E. G., Orjuela, R. D., & Echeverry, N. V. (2013). Guia de cubicacion de la madera . *Gobernanza forestal* .
- Ruíz, B. (2014). Propuesta para el manejo de arborización urbana en los. *Tesis de Grado. Universidad Tecnológica de Pereira*.
- Santos, A. P. (2018). Índice Valor Importancia. *Scielo*.
- Soto, M. F. (2018). 1Revisión de los modelos CITYgreen, i-tree Tools ECO y i-Tree Tools Streets, como herramientas para la cuantificación de los servicios Ecosistemicos prestados por el arbolado urbano de Bogotá. *Pontificia Universidad Javeriana*.
- Torres, D. R. (2017). Silvicultura Urbana y Arboricultura: Discusión. *Universidad Autonoma de Chapingo* .
- Tovar - Corzo, G. (2017). Aproximación a la silvicultura. *Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*.
- Tovar, & Corzo. (2013). Aproximación a la silvicultura en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*.

- Tovar, G. (2019). Manejo del arbolado Urbano. *Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas*.
- Valentín, M. G. (2007). Hidrología Urbana. *Flumen*.
- Valledupar, A. d. (2017). Plan de manejo de arbolado urbano de la ciudad de Valledupar. *Dialnet*.
- Vasquez, Á. G. (2016). Manual de silvicultura urbana para Bogota. *Jardin Botanico de Bogota*.
- Venegas, J. A. (2013). Infraestructura verde urbana, Herramientas para su valoración y posibles.  
*camacolcundinamarca*.
- Villareal, S. L. (2016). Caracterización , diagnostico y manejo del arbolado y zonas verdes de las  
instalaciones de la escuela de impuestos y aduanas nacionales DIAN. *Universidad Distrital  
Francisco Jose de Caldas*.
- Wiesner D. (2017). Metodología para la definición de una estrategia de arborización. *Foro de  
Arborización*.

## Apéndices

## Apéndice A. Encuestas realizadas sobre el conocimiento de los árboles y palmas.

Encuesta sobre el conocimiento de los árboles y palmas presentes en los parques de los municipios de la Provincia de García Rovira

Municipio: Guaca Fecha: Nov 3-21  
 Edad: 36 Sexo: F  M   
 Tiempo en años viviendo en el municipio: 36

1. ¿Cuál es el árbol o palma más importante que se encuentra dentro del parque?

Cambulo y el cedro

¿Por qué?

por lo antiguos

2. ¿Cuál es el árbol o palma más antiguo que se encuentran dentro del parque?

El cambulo y el cedro

3. ¿Tiene conocimiento de los usos y beneficios que proporcionan los árboles y palmas encontrados en el parque?

Si

No

Cuales

Sombrio

4. ¿Conoce usted alguna de las labores silviculturales que se le realizan a los árboles y palmas del parque?

Si

No

Cuales

pedas

5. ¿Le gustan los árboles y palmas que se encuentran actualmente en el parque?

Sí

No

¿Por qué?

por el sombrio y embellecimiento

6. ¿Cómo se lo imagina el parque dentro de 10 años? ¿Quisiera que hubiese mayor abundancia de árboles y palmas dentro de él?

seria bueno un buen mantenimiento y mas arboles

7. ¿Podría contarnos alguna historia o vivencia relacionada con los árboles y palmas que se encuentran en el parque principal del municipio?

Sí

No

---

---

---

---

---



**Arboles y palmas de la provincia García Rovira: Enfoque desde la silvicultura urbana y patrimonial**

Responsable: Ayala Juan David      Municipio: MOLOYA      Hoja: 1 de 1  
 E. Esp. Mónica Mijang      Fecha: \_\_\_\_\_

N°	Categorías		N. Comuna	C.A.D. (cm)	D.M.P. (cm)	Alto (m)	L. (m)	D. (cm)		Estado de conservación					Observaciones		
	Ar	Pa						M1	M2	S	U	D	U	D		D	
017	Ar	Pa	Palma	4.2	15.5	5.5	1.0	Y	4.00	6.40							2000-2000-2000
018	Ar	Pa	Cedro	14.5	18.1	18.1	1.5	X	8.50	1.80							18' 180'
019	Ar	Pa	-	15.8	20.5	15.5	1.2	X	8.90	8.10							-
020	Ar	Pa	Cedro	15.4	18.8	14.8	1.4	X	8.10	1.80							18' 180'
021	Ar	Pa	-	15.8	16.1	11.3	1.2	X	2.90	2.80							-
022	Ar	Pa	Palma	14.3	24.0	24.0	1.1	X	6.80	4.50							18' 180'
023	Ar	Pa	-	14.1	18.1	15.1	1.8	X	5.2	4.50							-
024	Ar	Pa	Formosa	14.8	12.8	11.8	1.5	X	5.80	4.50							180'
025	Ar	Pa	Palma	14.8	18.1	18.1	1.1	X	8.10	8.50							180' 180'
026	Ar	Pa	Comodoro	14.8	18.8	18.8	1.4	X	8.50	3.10							-
027	Ar	Pa	Palma	18.1	18.1	18.1	1.1	X	8.50	10.00							18' 180' 180'
028	Ar	Pa	-	15.8	18.1	15.1	1.2	X	8.50	4.50							-
029	Ar	Pa	Palma	12.5	8.1	8.1	1.4	X	-	-							18' 180' 180'
030	Ar	Pa	-	11.5	8.8	8.1	1.2	X	-	-							-
031	Ar	Pa	-	14.5	8.8	8.1	1.5	X	-	-							-
032	Ar	Pa	-	10.1	1.1	3.8	1.2	X	1.30	1.40							18' 180'
033	Ar	Pa	-	11.1	8.1	8.1	1.5	X	1.80	1.50							-
034	Ar	Pa	-	11.8	8.1	8.1	1.1	X	8.10	1.80							-

**Apéndice D. Permisos para volar el dron sobre los parques principales.**

	ALCALDÍA MUNICIPAL MACARAVITA SANTANDER NIT: 890210947-1	Código: PI- IE
	CERTIFICACION	Versión: 0.3
		Página: 1 de 1

**EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACION Y OBRAS PUBLICAS, DEL  
MUNICIPIO DE MACARAVITA-SANTANDER**

**AUTORIZA**

A, los estudiantes **JUAN DAVID OLAYA OLEJUA** identificado con cedula de ciudadanía No. 1.096.959.446 expedida en Málaga (S) y **MIGUEL ANGEL MOJICA** identificado con cedula de ciudadanía No.1.049.33.782 de Boavita (B), estudiantes de Ingeniería Forestal de la Universidad Industrial de Santander, Sede Málaga, para que realicen vuelo de Dron para la captura de videos y fotografías aéreas, dentro del perímetro del Parque Principal como insumo para la realización de proyecto de grado denominado "INVENTARIO FORESTAL Y RESEÑA HISTORICA DE LOS PARQUES Y PLAZAS DE LOS MUNICIPIO DE GARCIA ROVIRA DEPARTAMENTO DE SANTANDER", el día catorce (14) de noviembre del 2021.

Se expide en Macaravita-Santander, a los doce (12) días del mes de noviembre del año 2021.

Atentamente,

  
  
**NICOLAS DORADO CASTIBLANCO**  
 Secretario De Planeación y Obras Públicas  
 Macaravita Santander

	Palacio Municipal Carrera 3A No. 3 - 38. Celular: 3118040599 Cód. Postal 681531 <a href="mailto:contactenos@macaravita-santander.gov.co">contactenos@macaravita-santander.gov.co</a> <a href="http://www.macaravita-santander.gov.co">www.macaravita-santander.gov.co</a>	Elaboro: Nicolás Dorado Castiblanco
		Reviso: Nicolás Dorado Castiblanco
		Aprobó: Nicolás Dorado Castiblanco

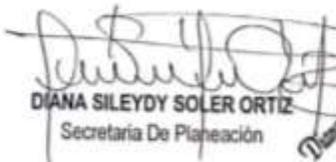
	ALCALDÍA MUNICIPAL CERRITO SANTANDER NIT: 890209889-9	Código: 30.19.2
	Autorización	Versión: 02
		Página: 1 de 1

**EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACION  
MUNICIPAL DE CERRITO SANTANDER**

**AUTORIZA**

A los estudiantes ~~JUAN~~ DAVID AYALA OLEJUA y MIGUEL ANGEL LOPEZ MOJICA de la Universidad Industrial de Santander sede Málaga, el vuelo de DRON el día viernes 29 de octubre en horas de la tarde y el día sábado 30 de octubre en horas de la mañana.

Dado en el Cerrito a los veintisiete (27) días del mes de octubre de dos mil Veintiuno (2021).

  
**DIANA SILEYDY SOLER ORTIZ**  
 Secretaria De Planeación  
 Diana Sileydy Soler O.  
 Secretaria de Planeación  
 2020 - 2023

	Camera 6 # 6-52 Cerrito-Santander Teléfono: 6602344 Cód. Postal 681531 <a href="mailto:alcaldia@cerrito-santander.gov.co">alcaldia@cerrito-santander.gov.co</a> <a href="http://www.cerrito-santander.gov.co">www.cerrito-santander.gov.co</a>	Elaboró: Apoyo a planeacion Luis Felipe Rinconé
		Revisó: Ing Diana Sileydy Soler Ortiz
		Aprobó: Alcalde Henry Cárdenas

**Apéndice E. Personas entrevistadas para la realización de relatos.**



**Apéndice F. Evidencias de las labores realizadas Toma de DAP, altura total, área de copa, Coordenadas Geográficas, registro fotográfico y vuelos de drone.**









**Apéndice G. Drive de catálogos de árboles y palmas de los parques principales de municipios de la provincia de García Rovira.**

<https://correouisedu->

[my.sharepoint.com/personal/juan\\_ayala4\\_correo\\_uis\\_edu\\_co/\\_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2](https://my.sharepoint.com/personal/juan_ayala4_correo_uis_edu_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fjuan%5Fayala4%5Fcorreo%5Fuis%5Fedu%5Fco%2FDocuments%2FCatalogos&)

[Fpersonal%2Fjuan%5Fayala4%5Fcorreo%5Fuis%5Fedu%5Fco%2FDocuments%2FCatalogos&](https://my.sharepoint.com/personal/juan_ayala4_correo_uis_edu_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fjuan%5Fayala4%5Fcorreo%5Fuis%5Fedu%5Fco%2FDocuments%2FCatalogos&)

[ga=1](https://my.sharepoint.com/personal/juan_ayala4_correo_uis_edu_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fjuan%5Fayala4%5Fcorreo%5Fuis%5Fedu%5Fco%2FDocuments%2FCatalogos&)

