

**Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua, que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva los Robles del Municipio de Palestina – Huila.**

Leidy Johanna Pérez Tovar

María Alejandra Valderrama Rojas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, y Pecuarias del Medio Ambiente – ECAPMA

Ingeniería Ambiental

Pitalito – Huila

2022

**Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua, que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva los Robles del Municipio de Palestina – Huila.**

Leidy Johanna Pérez Tovar

María Alejandra Valderrama Rojas

Director:

Walter Ariza Camacho

Ingeniero Ambiental

Magister en ingeniería química

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, y Pecuarias del Medio Ambiente – ECAPMA

Ingeniería Ambiental

Pitalito – Huila

2022

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

## **Dedicatoria**

### **Leidy Johanna Pérez Tovar**

Este trabajo va dedicado primeramente a Dios, por darme la oportunidad de estar cumpliendo un sueño, una meta más en mi vida, a mis padres por el apoyo, el esfuerzo, la paciencia y enseñarme a no rendirme, a superarme día tras día, por inculcarme la valentía de luchar por mis anhelos, por los valores que hoy me hace una persona correcta y luchadora de mis sueños, a mi hermano por ser incondicional en todo momento.

Gracias a toda mi familia por aportar de diferentes maneras a cumplir un escalón más en vida, por confiar en que no debo temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre guiando mi camino al éxito.

### **María Alejandra Valderrama**

En primera instancia quiero dedicar este trabajo a Dios quien a lo largo de cada uno de mis propósitos me ha guiado dándome sabiduría y fortaleza para continuar siempre mostrándome una luz al final del camino.

A mis padres que me han apoyado en cada una de las etapas de mi vida, dándome su mano, inculcándome valores que han hecho la persona que soy, a mi hermana por estar siempre junto a mí siendo ese sostén, a ti mi ser especial que ya no estas en este mundo terrenal pero siempre me brindaste tu apoyo, y aunque sé que no podrás estar presente en este importante acontecimiento vivirás por siempre en mi memoria, a Paula Andrea Correa Carvajal por ser mi motivación y darme esa fuerza y amor incondicional, que hoy permiten que sea mejor persona de lo que debo ser y que pueda cumplir uno de mis sueños.

## **Agradecimientos**

Agradecer Principalmente a Dios, a nuestras familias y a todas las personas que estuvieron acompañándonos en este proceso de aprendizaje, brindándonos su apoyo de manera incondicional en el cumplimiento de esta importante etapa de nuestra vida.

### **Ingeniera Paula Andrea Correa Carvajal**

Infinitas gracias por esa entrega incondicional estando siempre presente con toda la disponibilidad desde que iniciamos hasta que finalizamos esta importante etapa, siendo esa fuerza que nos motivó a seguir a pesar de las dificultades siempre con la mejor actitud.

### **Ingeniero Walter Ariza Camacho**

Gracias por ser nuestro director y estar al frente del proyecto orientándonos en cada uno de los procesos compartiéndonos sus conocimientos, que nos ayudaron a formarnos como personas y futuras profesionales.

### **Lizandro Torres y Martha Beltrán**

Mil gracias por su gran apoyo al abrirnos las puertas de la Reserva los robles como propietarios al brindarnos los espacios necesarios siempre con la mayor disposición que permitieron dar a conocer su riqueza natural a través de este estudio de investigación.

### **Jorge Peña**

Gratitud inmensa por brindarnos las bases necesarias aportándonos conocimientos que nos guiaron en alcanzar cada uno de los objetivos propuestos en el proyecto.

### **Yan Carlos Garay**

Gracias por brindarnos su apoyo, por los consejos, amabilidad la cual siempre lo ha lo caracterizado y sobre todo por su amistad.

## Resumen

En Colombia las reservas naturales, se han visto afectadas por la pérdida de biodiversidad debido a problemáticas ambientales asociadas a actividades antrópicas, alterando considerablemente los bosques naturales, generando fragmentación de cobertura vegetal disminuyendo así la conectividad de especies y exponiéndolas a extinguirse; esta fragmentación causa degradación en la calidad de los ecosistemas, lo cual disminuye la provisión de servicios ecosistémicos que oferta en beneficio de la población. La reserva natural los Robles representa un alto potencial en recursos naturales la cual posee gran variedad en especies de flora, fauna, cuerpos de agua, proporcionando servicios ambientales que representan una gran importancia para la zona.

Realizar una investigación por medio de un inventario ambiental permitirá el reconocimiento del estado actual de la reserva natural Los Robles, la identificación de nuevas especies, la caracterización de cada uno de los componentes naturales, los servicios ecosistémicos que oferta, entre otros.

Se identificará cada una de las problemáticas que puedan afectar la reserva. De esta manera se propondrán medidas que garanticen a futuro la sostenibilidad de la biodiversidad, y a su vez aportar al cuidado de los recursos naturales, mejorar la calidad de vida de las comunidades y reconocer el valor que proporciona a nivel ambiental.

*Palabras clave:* inventario, reserva, caracterización, biodiversidad, ecosistema

### **Abstract**

In Colombia, natural reserves have been affected by the loss of biodiversity due to environmental problems associated with anthropic activities, considerably altering natural forests, generating fragmentation of plant cover, thus reducing the connectivity of species, and exposing them to extinction; This fragmentation causes degradation in the quality of ecosystems, which reduces the provision of ecosystem services that it offers for the benefit of the population. The Los Robles natural reserve represents a high potential in natural resources which has a great variety in species of flora, fauna, bodies of water, providing environmental services that represent great importance for the area.

Carrying out an investigation through an environmental inventory will allow the recognition of the current state of the Los Robles natural reserve, the identification of new species, the characterization of each of the natural components, the ecosystem services it offers, among others.

Each of the problems that may affect the reservation will be identified. In this way, measures will be proposed that guarantee the future sustainability of biodiversity, and in turn contribute to the care of natural resources, improve the quality of life of communities and recognize the value it provides at an environmental level.

*Keywords:* inventory, reserve, characterization, biodiversity, ecosystem

## Tabla de Contenido

Lista de Figuras .....	11
Lista de Tablas.....	13
Introducción.....	14
Justificación .....	16
Planteamiento del Problema .....	19
Formulación del Problema.....	21
Hipótesis .....	21
Objetivos.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos .....	22
Marco Teórico y Conceptual .....	23
Biodiversidad en Colombia .....	23
Servicios Ecosistémicos del Macizo Colombiano .....	24
Importancia de la Conectividad para los Ecosistemas.....	25
Contextualización del Municipio de Palestina Huila .....	26
Áreas protegidas del Municipio de Palestina.....	27
.....	28
Palestina Ecosistemas y Recursos.....	29
Clasificación Climática del Municipio de Palestina .....	30
Hidrografía del Municipio de Palestina .....	31
Suelo .....	32
Inventario Ambiental .....	33
Muestreo Libitum .....	33
Entrevista Semiestructurada .....	33
Flora .....	34
Metodología de Gentry.....	34
Transectos.....	34
Roble Negro (Colombobalanus Excelsa) .....	35
Fauna.....	36
Mamíferos .....	36
Aves.....	37
Anfibios y Reptiles.....	37
Hídrico .....	38
La Cuenca hidrográfica como un Sistema.....	38



Clasificación de los Cursos de Agua.....	39
Oferta y Demanda Hídrica. ....	40
Caudal.....	41
Aforo Flotador.....	41
Riesgo ambiental.....	42
Las Amenazas y Riesgos Naturales .....	42
Transformación del Paisaje .....	42
Deforestación y Degradación de Bosques Naturales. ....	43
Fragmentación de Bosques Naturales. ....	44
Contaminación Hídrica. ....	45
Método Semicuantitativo (DOFA) .....	45
Matriz Comparativa de Riesgo e Impactos .....	46
Marco Normativo .....	47
Resolución 631 de 2015.....	47
Convenio de Diversidad Biológica ley 165 de 1994 .....	48
Decreto 2811 de 1974.....	48
Metodología.....	49
Fase Inicial .....	50
Caracterización General de Área.....	50
Entrevista Semiestructurada.....	52
Fichas de Caracterización.....	53
Fase de campo.....	53
Metodología Empleada para el Inventario de Flora .....	53
Metodología de Gentry Aplicada en Campo.....	54
Colecta del Material Vegetal.....	56
Alcoholizado del Material Vegetal .....	57
Secado de Muestras .....	57
Procesamiento de Datos .....	58
Identificación de Fauna .....	59
Identificación del Componente Agua: Georreferenciación.....	63
Fase Final .....	65
Metodología Matriz DOFA.....	65
Metodología Matriz Comparativa de Riesgo e Impactos.....	66
Resultados y Análisis .....	67

Fase Inicial .....	67
Caracterización General del Área .....	67
Descripción de los Aspectos ambientales de la Reserva Los Robles.....	68
Áreas de Conservación en Influencia de la Reserva Los Robles .....	70
Coberturas .....	71
Clima .....	72
Hidrografía .....	73
Suelo.....	74
Zonificación Ambiental Reserva los Robles.....	76
Análisis Entrevistas Semiestructuradas.....	77
Fase de Campo.....	82
Flora .....	82
Fauna .....	100
Recurso Hídrico.....	123
Fase Final .....	129
Matriz DOFA .....	130
Matriz Comparativa Riesgo e Impactos .....	131
Conclusiones.....	135
Recomendaciones .....	136
Bibliografía.....	138
Anexos .....	147

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b>	Localización del municipio de palestina .....	26
<b>Figura 2</b>	Áreas Protegidas Municipio de Palestina.....	28
<b>Figura 3</b>	Tipo de coberturas predominantes del municipio de Palestina, Huila.....	29
<b>Figura 4</b>	Tipo de clima de Palestina .....	30
<b>Figura 5</b>	Red hídrica municipio Palestina .....	31
<b>Figura 6</b>	Tipo de suelo municipio Palestina .....	32
<b>Figura 7</b>	Aplicación entrevista semiestructurada .....	52
<b>Figura 8</b>	“Transecto de Gentry 1982” .....	55
<b>Figura 9</b>	Aplicación en campo metodología de Gentry.....	55
<b>Figura 10</b>	Recolección del material vegetal .....	56
<b>Figura 11</b>	Muestra secado Roble Negro, Yarumo, Algodoncillo.....	57
<b>Figura 12</b>	Instalación cámaras trampa.....	60
<b>Figura 13</b>	Puntos instalación cámaras trampa en la reserva Los Robles.....	60
<b>Figura 14</b>	Avistamiento de aves en la reserva Los Robles.....	62
<b>Figura 15</b>	Muestreos para la identificación de anfibios y reptiles.....	63
<b>Figura 16</b>	Localización geográfica, reserva Los Robles, Palestina.....	67
<b>Figura 17</b>	Áreas protegidas, zona de influencia .....	70
<b>Figura 18</b>	Tipos de cobertura reserva Los Robles .....	71
<b>Figura 19</b>	Clima reserva Los Robles .....	72
<b>Figura 20</b>	Red hídrica vereda Jericó reserva Los Robles .....	73
<b>Figura 21</b>	Tipología de suelo.....	74
<b>Figura 22</b>	Localización ecosistemas reserva Los Robles .....	76
<b>Figura 23</b>	Zonificación ambiental .....	76

<b>Figura 24</b> Especies de fauna reportadas en la entrevista semiestructurada .....	78
<b>Figura 25</b> Principales Amenazas a la fauna.....	79
<b>Figura 26</b> Especies de flora reportadas en la entrevista semiestructurada .....	80
<b>Figura 27</b> Principales causas de desaparición de zonas verdes .....	81
<b>Figura 28</b> Salidas de campo reconocimiento de la zona.....	82
<b>Figura 29</b> Localización geográfica parcelas .....	93
<b>Figura 30</b> Familias con mayor número de especies.....	95
<b>Figura 31</b> Familias con mayor número de individuos .....	96
<b>Figura 32</b> Perfil de la vegetación reserva Los Robles .....	99
<b>Figura 33</b> Abundancia relativa de especies mamíferos por orden.....	107
<b>Figura 34</b> Abundancia relativa de especies mamíferos por familia .....	107
<b>Figura 35</b> Abundancia especies de aves por orden taxonómico.....	117
<b>Figura 36</b> Abundancia de especies aves por familia .....	117
<b>Figura 37</b> Resultado matriz comparativa puntos críticos evaluados .....	133

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Áreas protegidas municipio de Palestina.....	28
<b>Tabla 2</b> Tipo de área de muestreo.....	54
<b>Tabla 3</b> Familia/especie, cantidad de individuos, frecuencia, dominancia e IVI .....	83
<b>Tabla 4</b> Inventario ambiental componente flora.....	87
<b>Tabla 5</b> Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Mamíferos. ..	100
<b>Tabla 6</b> Registro Fototrampeo .....	108
<b>Tabla 7</b> Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Aves .....	109
<b>Tabla 8</b> Registro fotográfico aves.....	119
<b>Tabla 9</b> Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Anfibios y reptiles .....	120
<b>Tabla 10</b> Registro fotográfico anfibios .....	122
<b>Tabla 11</b> Formato medición caudal aguas arriba.....	123
<b>Tabla 12</b> Medición caudal aguas abajo.....	124
<b>Tabla 13</b> Ficha caracterización componente agua.....	125
<b>Tabla 14</b> Matriz DOFA.....	130
<b>Tabla 15</b> Matriz comparativa riesgo e impactos.....	131

## Introducción

La biodiversidad comprende la cantidad y variación de las formas de vida que existen en el planeta incluyendo a todos los organismos vivos donde se relacionan según los niveles de organización biológica desde las especies microscópicas como bacterias hasta las plantas, animales presentes en cada uno de los ecosistemas que se encuentran en cada parte de la superficie. (Andrade-C., 2011)

El territorio colombiano ocupa el segundo lugar con mayor biodiversidad a nivel mundial, albergando el 10% de las especies conocidas en el mundo. La diversidad biológica que representa se ha visto privilegiada gracias a su ubicación geográfica, con acceso a dos mares Pacífico y Caribe y las tres cordilleras de los Andes convirtiéndolo en un país tropical con gran variedad de ecosistemas naturales que hacen un país megadiverso con grandes riquezas y atractivos naturales. (Minciencias, 2016)

Actualmente La pérdida de la biodiversidad en Colombia va cada día en aumento, de acuerdo a lo establecido en el instituto Humboldt esta ha presentado una disminución de aproximadamente el 18% (Humboldt, 2017), su mayor amenaza se centra en la pérdida de hábitats de especies de flora y fauna, siendo en algunos casos irreversibles debido a causas directas e indirectas producto de actividades de origen antrópico como el uso y ocupación del territorio, la sobreexplotación, la expansión de la frontera agrícola, la deforestación y demás asociadas, han desencadenado problemáticas ambientales las cuales han ocasionado transformación en los ecosistemas de manera extensiva, fragmentado los hábitats naturales (Andrade-C., 2011)

En el territorio nacional una de las principales problemáticas es la deforestación donde se han perdido 171685 hectáreas de bosques donde va aumentando su extensión a lo

largo del tiempo, (Luque, 2021). Esta problemática trae consigo inminentes afectaciones disminuyendo la diversidad biológica.

La región Andina comprende una de las más importantes del país ya que representa un gran potencial en biodiversidad por sus recursos naturales determinados por la variedad en climas, las cuencas hidrográficas, las tierras productivas, bosques naturales que permiten reconocer esta zona como una riqueza natural, sin embargo en las alertas tempranas por deforestación se evidencia que un aumento en la pérdida de bosques para el año 2020, (Luque, 2021) poniendo en peligro las reservas naturales y los servicios ecosistémicos que ofertan los cuales brindan servicios ambientales a la humanidad.

El municipio de Palestina ubicado dentro del Macizo colombiano es caracterizado por su gran variedad de ecosistemas, siendo representativo dentro del departamento del Huila por su alta riqueza natural dentro de la cual encontramos la especie *Colombobalanus excelsa* y otras endémicas importantes para el territorio.

A través de esta investigación se busca el reconocimiento de los componentes ambientales flora, fauna, e hídrico presentes en la Reserva Natural los Robles, mediante un inventario ambiental que permitan la caracterización de los servicios ecosistémicos que esta ofrece, evaluando sus riesgos y amenazas a los que se encuentran expuestos, para la búsqueda de alternativas que permitan la preservación garantizando la sostenibilidad ambiental y mejorando la calidad de vida de la población.

## Justificación

Colombia un país reconocido por su megadiversidad a nivel mundial, alberga el 10% de especies conocidas dentro del planeta y ocupa uno de los primeros puestos en flora y fauna dentro del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Minambiente, 2021). Esta biodiversidad ha beneficiado las comunidades tradicionales, siendo fuente directa e indirecta de gran variedad de actividades productivas, las cuales han traído consigo inminentes problemáticas ambientales donde se destaca el deterioro de los recursos naturales, generando grandes impactos como la deforestación, inadecuadas prácticas de producción agrícola, agotamiento y contaminación del recurso hídrico, entre otros.

Teniendo en cuenta el informe del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) del año pasado, determinó de acuerdo a los datos obtenidos por el IDEAM que Colombia desde el año 2000 al 2018 ha tenido una pérdida excesiva de bosques con área de deforestación de 2.678.195 hectáreas, aumentando su extensión a través de los años (Conpes, 2020), cabe resaltar que la deforestación trae consigo un sin número de afectaciones asociadas a la pérdida de los servicios ecosistémicos que ofrecen las reservas naturales, estos servicios brindan grandes beneficios ambientales a los seres humanos, pero estos solo tienen en cuenta su valor monetario y no se percatan de la afectación que están generando a su hábitat natural.

La reserva natural los Robles se reconoce por su alta riqueza en variedad de especies de flora y fauna, además de sus cuerpos de agua que aportan a la conservación de los ecosistemas, siendo parte de un área protegida privada que brinda gran cantidad de servicios ambientales. Las áreas protegidas hacen parte de las zonas de protección especial que permiten salvaguardar la vida de especies y el cuidado de los ecosistemas coadyuvando



al mantenimiento de los servicios ambientales, abarcando la conservación de la diversidad biológica, provisión de material genético, suministro de elementos esenciales a los hábitats, favoreciendo el bienestar de la población y contribuyendo al desarrollo de la sostenibilidad (Barragan, 2001).

Cabe resaltar que dentro del albergue de sus especies se encuentra una representativa la cual es el Roble Negro, una especie que según investigadores del proyecto: Mecanismos de regeneración del Roble Negro en la cordillera oriental colombiana, aporta considerablemente a la biodiversidad debido a que constituyen grandes formaciones vegetales dentro de las cuales nacen nuevos ecosistemas, por otra parte los bosques de Roble negro albergan diversas especies de flora y fauna como endémicas, migratorias y algunas clasificadas en riesgo donde se resaltan el oso de anteojos, la danta de paramo, especies de aves como el colibrí cabecicastaño, atlapetes, saltarín dorado, entre otras que lo hacen representativo dentro del patrimonio departamental y nacional (C. A. Parra et al., 2013).

Por medio del presente proyecto se crearon bases que permitieron la obtención de información acerca de la zona de estudio a través de técnicas para la caracterización de cada uno de los componentes mencionados anteriormente, enfocados en la solución de esta problemática basadas en una investigación previa y fundamentada con información pertinente que inspiró la búsqueda de soluciones para fortalecer el cuidado de los recursos naturales y mitigar los impactos generados.

A través del estudio mediante el inventario ambiental en la Reserva los Robles se proporcionó información detallada acerca de cada uno de los elementos flora, fauna, e hídrico donde se determinó cada una de las problemáticas y riesgos a los que se encuentran

expuestos, para la creación de soluciones encaminadas a la protección y sostenibilidad, fortaleciendo el bienestar y mejorando la calidad de vida de la población de la vereda Jericó municipio de Palestina Huila.

## **Planteamiento del Problema**

En la actualidad se han desencadenado innumerables problemáticas ambientales producto de actividades de origen antrópico, el aumento de la población ha traído consigo asentamientos humanos que con el fin de satisfacer sus necesidades que han generado explotación y cambios en el uso de sus tierras, la expansión de la frontera agrícola e inadecuadas prácticas en su producción, la tala indiscriminada de bosques tienen como consecuencia alteraciones en el uso de los bosques nativos, generando transformaciones en los ecosistemas y a su vez la fragmentación en los ambientes naturales, la cual implica la pérdida de hábitat debido a la reducción del área total de hábitats disponibles y de un mayor aislamiento de los fragmentos resultantes disminuyendo la conectividad biológica de las especies. (Fahrig, 2003)

La fragmentación de los hábitats naturales es una problemática que con el paso del tiempo va en crecimiento, siendo cada vez más notoria, generando efectos negativos como cambios en las condiciones ambientales, las cuales influyen en los procesos biológicos, cambios en la distribución de especies y la interacción entre ellas, dispersión de semillas, polinización, depredación entre otras (Lozano, 2016). La modificación de los entornos naturales la cual involucra la pérdida de ecosistemas ha afectado considerablemente el medio ambiente generando la pérdida de la biodiversidad en gran magnitud, la cual afecta a especies de flora, fauna, alterando las condiciones medioambientales y sus hábitats, lo que generaría desplazamiento y extinción de especies (Camacho & Ruiz, 2011).

La Reserva Natural los Robles, ubicada en la vereda Jericó del municipio de Palestina Huila representa un gran potencial en biodiversidad, donde encontramos especies de flora como vegetales, flores, arbustos, arboles, plantas, entre otras, de igual manera en la

fauna, animales domésticos, salvajes, mamíferos, aves, además de fuentes hídricas como, quebradas, nacimientos entre otros recursos naturales presentes en el ecosistema los cuales brindan una variedad de servicios ecosistémicos como servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales, servicios de soporte los cuales benefician a la comunidad (Camacho & Ruiz, 2011).

Los recursos naturales de la Reserva los Robles se han visto afectados debido a la intervención en prácticas de sistemas productivos, los cuales han perjudicado considerablemente las coberturas de bosques naturales, generando degradación extensiva en la calidad de hábitat, fragmentación de los paisajes, y a su vez pérdida de conectividad de especies lo que las estaría poniendo en peligro de extinción, en consecuencia los daños evidenciados al medio natural disminuyen la provisión de servicios ecosistémicos que esta oferta en beneficio de las comunidades (Cotán & Pinto, 2007).

De esta manera se llevó a cabo esta propuesta de conservación mediante el inventario ambiental de los componentes ambientales flora fauna e hídrico, que permitió conocer la situación actual del lugar como el uso de suelos, aprovechamiento de los recursos naturales, las condiciones ambientales predominantes (Cotán & Pinto, 2007), lo cual contribuirá a disminuir la intervención en los ecosistemas que se han visto fragmentados y así permitir la conectividad entre especies logrando incrementar la conservación de la biodiversidad, garantizando la sostenibilidad de servicios ambientales, y así mejorar las condiciones de vida de los ecosistemas y la población.

### **Formulación del Problema**

¿Es indispensable realizar un inventario ambiental en la Reserva Natural los Robles de cada uno de los componentes ambientales flora, fauna e hídrico, que permita establecer el grado de conservación de la reserva y los servicios ecosistémicos que esta ofrece?

### **Hipótesis**

Conocer el estado de conservación de la Reserva Natural los Robles, permitirá a los habitantes de la vereda Jericó proteger los ecosistemas de esta y de sus alrededores, generando una cultura ambiental.

Reconocer las fuentes hídricas como eje principal para la preservación del hábitat natural y de las especies, concientiza a la población de la importancia que estas representan para su calidad de vida y su territorio.

Identificar la importancia de las especies de flora y fauna dentro de la reserva genera cambios en el pensamiento de la población ante la afectación ambiental que se estaba causando, creando nuevas propuestas de conservación de la biodiversidad como soporte vital para los seres vivos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Realizar el inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva Los Robles del municipio de Palestina, Huila.

### **Objetivos Específicos**

Recolectar información que permita el reconocimiento de la zona de estudio, teniendo en cuenta el contexto socioambiental de la vereda Jericó.

Caracterizar cada uno de los componentes naturales existentes (flora, fauna, agua) dentro de la reserva natural los robles, vereda Jericó.

Determinar el grado de conservación y los servicios ecosistémicos que oferta la Reserva los Robles de la vereda Jericó.

## **Marco Teórico y Conceptual**

### **Biodiversidad en Colombia**

Colombia es un país megadiverso, tiene una gran riqueza de recursos naturales, esto debido en gran parte a su topografía especial denominada por los andes, cuenta con una diversidad de alturas lo cual determina una variedad de climas, especies de fauna y flora, la mayor parte se concentra en sus altas montañas tropicales y zona andina colombiana, las cuales son estimados como uno de los principales focos de Biodiversidad y especiación en el mundo, además de que concentran gran cantidad de endemismos (Franco et al., 2010) Colombia brindan una cantidad de bienes y servicios ecosistémicos que son aprovechados a diario como la pureza del aire, la fertilidad del suelo, gracias a ella encontramos sustentos, esto gracias a la biodiversidad la cual Según (Rangel, 2015a) es la variedad de formas de vida al interior del mundo y se distribuye biológicamente en: genes, poblaciones, especies, comunidades o ecosistemas que se encuentran en una porción geográfica del territorio, es decir una localidad, (p. 177). Relaciona la interacción de las especies entre sí con los componentes que los rodea, como lo es el agua, aire, suelo, denominados ecosistemas.

La biodiversidad en Colombia se está viendo afectada seriamente, en muchos casos de forma irreversible ya que al perderse algún elemento de la biodiversidad los ecosistemas pierden capacidad de recuperación amenazando los bienes y servicios que prestan, Aunque no se sabe con exactitud cuántas especies y la gran variedad de flora y fauna existentes y desaparecidas, tampoco la manera en la que estos se están viendo afectados en determinadas áreas, como, fragmentos de bosque, reservas naturales, áreas protegidas como lo son los parques nacionales, regionales, municipales, distritos de manejo integrados,

Macizo Colombiano, cuerpos de agua y demás que contribuye a la conservación de ecosistemas (Rangel, 2015).

### **Servicios Ecosistémicos del Macizo Colombiano**

“El macizo colombiano está constituido por los Andes colombianos de gran cobertura boscosa de 3.268.237 de hectáreas, que abarca los departamentos de Huila, Cauca y Nariño. dada su importancia ecosistémica la UNESCO declaró al Macizo Colombiano como reserva de la biósfera, es decir que su ubicación en una zona estratégica no solo para Colombia, sino para todo el mundo, es de gran importancia para la biodiversidad, para la producción del agua y para la conservación”(Encolombia, n.d.)

La biodiversidad hallada en el macizo colombiano está determinada por la composición, distribución, estructura y dinámica de los componentes bióticos que lo conforman, albergando una gran variedad de ecosistemas, una biodiversidad que mediante sus componentes, procesos y funciones ecosistémicas contribuyen con el bienestar y la calidad de vida de las especies (Mina & Palencia, 2017). En el macizo hallan áreas de especial interés de conservación, las cuales, cuentan con una gran variedad de especies de fauna y flora, Contemplando una alta representación de ambientes ecológicos lo que las hace prestadoras de bienes y servicios, favoreciendo directamente e indirectamente a la sociedad entre ellos tenemos, Servicios de Aprovisionamiento (energía, Alimentos, Materias primas, Agua dulce, La vegetación, medicina); Servicios de Hábitat (albergue de fauna y flora o de Apoyo, Mantenimiento de la diversidad genética) o indirectamente al mantener las condiciones propicias para las la conservación de la vida a través de Servicios de Regulación (Clima y calidad del aire, Secuestro y almacenamiento de Carbono, polinización, contribución al ciclo hidro climático, la conservación y protección de



cuencas (IDEAM, 1999), Prevención de la erosión y mantenimiento de la fertilidad del suelo, la formación del suelo); Servicios Culturales (valores naturales nacionales geomorfológicos, Recreación, salud mental y física) (Andrade, 2011), entre otros bienes y servicios ofrecidos por el macizo colombiano.

### **Importancia de la Conectividad para los Ecosistemas**

La conectividad de los ecosistemas es la capacidad de conexión que existe entre paisajes fragmentados, facilitando el movimiento y comunicación de las especies entre parches de bosques, algunas islas de bosques se encuentran pobremente conectadas debido a la pérdida fragmentación de bosques y la pérdida de calidad de hábitat que traen como consecuencia el deterioro de la biodiversidad, causadas por la infraestructura, la urbanización y los usos del suelo, las alineaciones montañosas y los grandes ríos, presión antrópica sobre las coberturas naturales. (Pérez, 2013)

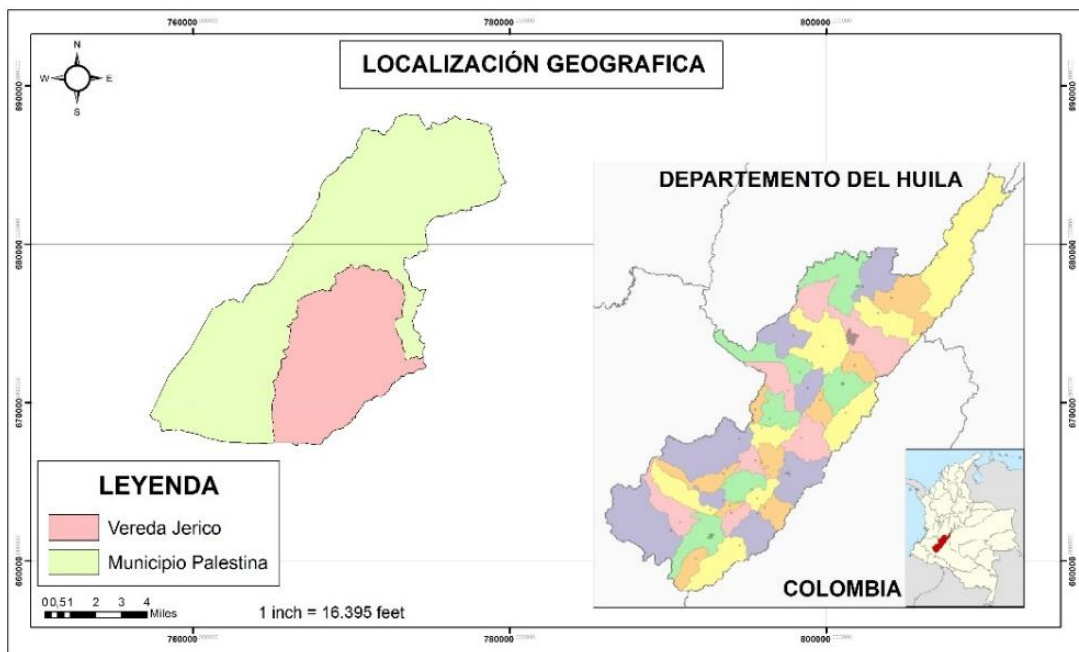
La conectividad ecológica, de remanentes de bosques, áreas protegidas, ecosistemas es importante para la protección de espacios naturales aislados, es clave para mantener ecosistemas funcionales, accediendo al restablecimiento, continuidad y mejoramiento de los servicios ecosistémicos que estos prestan, la conectividad se ve enmarcada como una estrategia para reducir los efectos negativos del cambio climático sobre la biodiversidad. Una manera de generar conectividad en los ecosistemas es mediante la creación de corredores biológicos (Dressino, 2017). Los cuales se imponen con el fin generar y restablecer la conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat fragmentados, con el propósito de asegurar la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los procesos ecológicos y evolutivos; permitiendo la movilidad de las especies entre los distintos fragmentos de bosque natural. (Jaime et al., 2017)

## Contextualización del Municipio de Palestina Huila

El municipio de Palestina está ubicado al suroeste del departamento del Huila, Es una región montañosa que se encuentra sobre las inmediaciones del Macizo Colombiano entre las cordilleras Central y Oriental, limita al Sur con el Municipio de Santa Rosa departamento del Cauca, al Oriente con el municipio de Acevedo y al Norte y Occidente con el municipio de Pitalito (Figura 1). Su región muestra alturas desde los 1.300 hasta los 3.000 m.s.n.m. encontrándose a  $1^{\circ}43'26.13''N$  latitud norte y  $76^{\circ}8'4.16''O$  longitud oeste msnm y su temperatura promedio es de  $19^{\circ}C$ . de acuerdo con la cartografía realizada para el Esquema de Ordenamiento Territorial se estima un total de 22.820.51 hectáreas.

### Figura 1

*Localización del municipio de palestina*

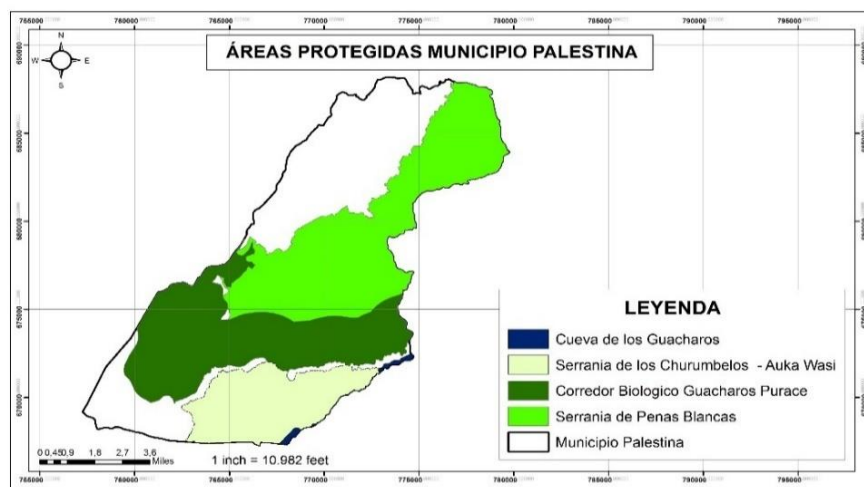


Fuente: Los autores (2021)

### **Áreas protegidas del Municipio de Palestina**

Los ecosistemas Estratégicos son todas aquellas superficies que revisten consideración para la preservación del equilibrio ecológico, la biodiversidad y en general garantizan la permanencia del patrimonio natural en el contexto regional. Su primordial funcionalidad es sostener la regulación climática e hídrica, conservar los suelos, depurar la atmósfera y/u ofrecer las condiciones para la supervivencia de especies nativas de flora y fauna. (Cam, n.d.)

La ubicación trascendental del municipio de Palestina lo convierte en un eje de conectividad de áreas de conservación de ecosistemas estratégicos y áreas de importancia para la preservación de la biodiversidad y en general garantizan una regulación ecosistémica (CDIM, n.d.). El municipio actualmente se encuentra inmerso de figuras de conservación declaradas e ilustradas en el sistema de información cartográfica de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM en el renglón de áreas protegidas y ecosistemas estratégico, a continuación, se relaciona cada uno de estos ecosistemas en el siguiente mapa se ilustra las figuras de conservación en área de influencia del municipio en mención (Figura 2).

**Figura 2***Áreas Protegidas Municipio de Palestina*

Fuente: Los autores (2021)

A continuación, se relaciona la figura de conservación y el área de cada una de ellas en el municipio de Palestina, las cuales contribuyen tanto a la conectividad biológica y la conservación de la biodiversidad. (Tabla 1)

**Tabla 1***Áreas protegidas municipio de Palestina*

<b>Nombre de Figura en Conservación</b>	<b>Área en Hectáreas</b>	<b>Acto administrativo</b>
PNN Serranía de los Churumbelos Auka Wasi	3.536	1311 del 21 junio 2007
PNR Corredor Biológico Guacharos Purace	4.092	016 del 29 noviembre 2018
Parque Natural Municipal	10.384	003 del 22 marzo 2018
Distrito De Manejo Integrado Serranía Peñas Blancas	7.432	016 del 6 abril 2005
PNN Cuevas de los Guacharos	83.35	397 del 17 diciembre 1975

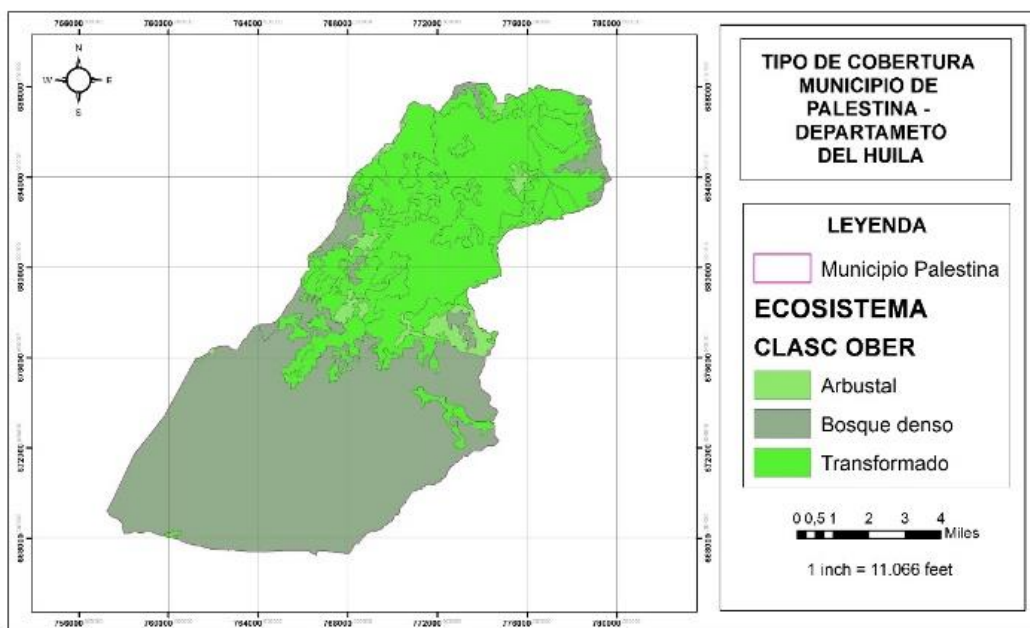
Fuente: Los autores (2021)

## Palestina Ecosistemas y Recursos

Los ecosistemas y recursos del municipio de palestina son biodiversos los cuales varían según la altura, topografía, geomorfología y suelos, a continuación, se relaciona la zonificación de coberturas de ecosistemas para el municipio realizada a partir de cartografía del (IGAC, 2021). (Figura 3)

### Figura 3

*Tipo de coberturas predominantes del municipio de Palestina, Huila*



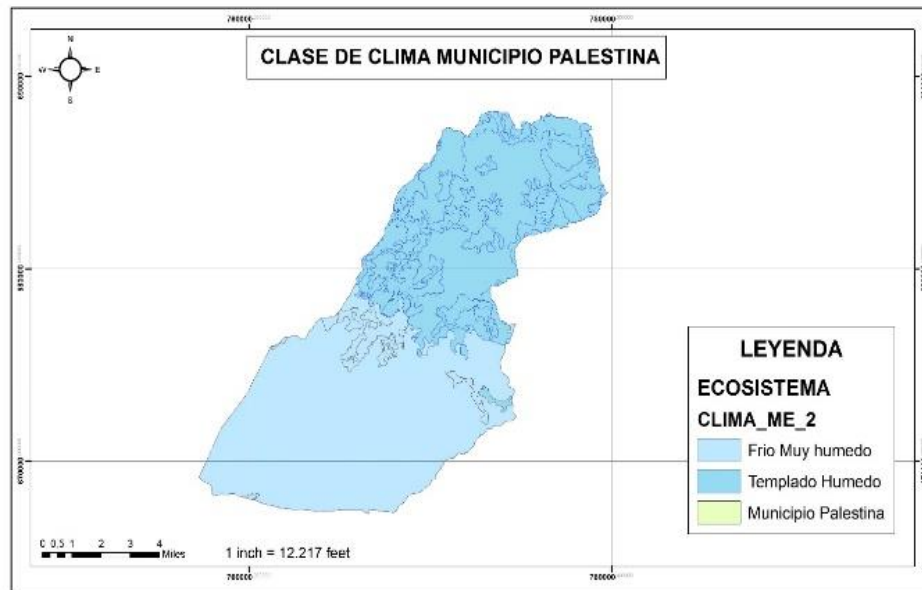
Fuente: Los autores (2021)

De acuerdo con lo anterior se realizó zonificación de tipo de coberturas predominantes en el municipio donde destaca los arbustos, bosque denso y finalmente el trasformado donde se asume que corresponde al área productiva del municipio.

## Clasificación Climática del Municipio de Palestina

**Figura 4**

*Tipo de clima de Palestina*



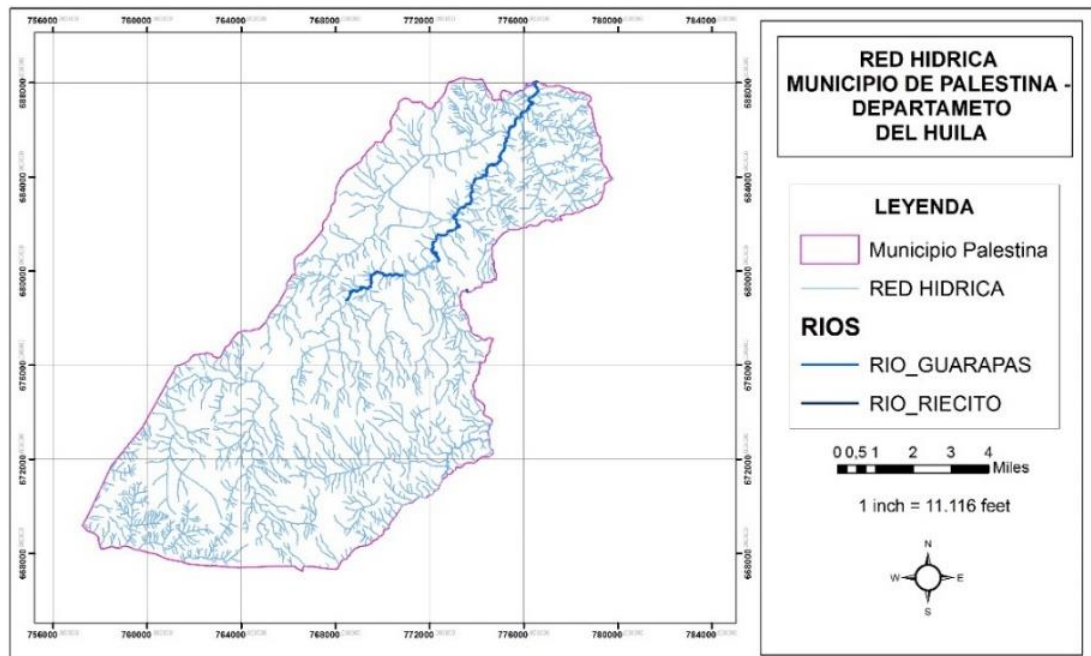
Fuente: Los autores (2021)

Por su ubicación estratégica sobre las cordilleras occidental y central del Macizo colombiano, el municipio brinda condiciones climatológicas favorables para el desarrollo agropecuario por la aptitud de sus suelos para una gran variedad de cultivos y ganadería. Para el análisis climático se recopiló la información de la zona en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Presenta clima frío y Muy húmedo dentro de una franja altitudinal de 2000 a 3000msnm, con temperaturas de 12°C y 20°C. De igual manera la ubicación de la cordillera central en influencia del municipio y los tipos de coberturas que influyen en la variabilidad climática es por ello por lo que se realizó zonificación partiendo de lo anteriormente mencionado con el fin de entender la relación de la cobertura y clima. (Figura 4)

## Hidrografía del Municipio de Palestina

**Figura 5**

*Red hídrica municipio Palestina*



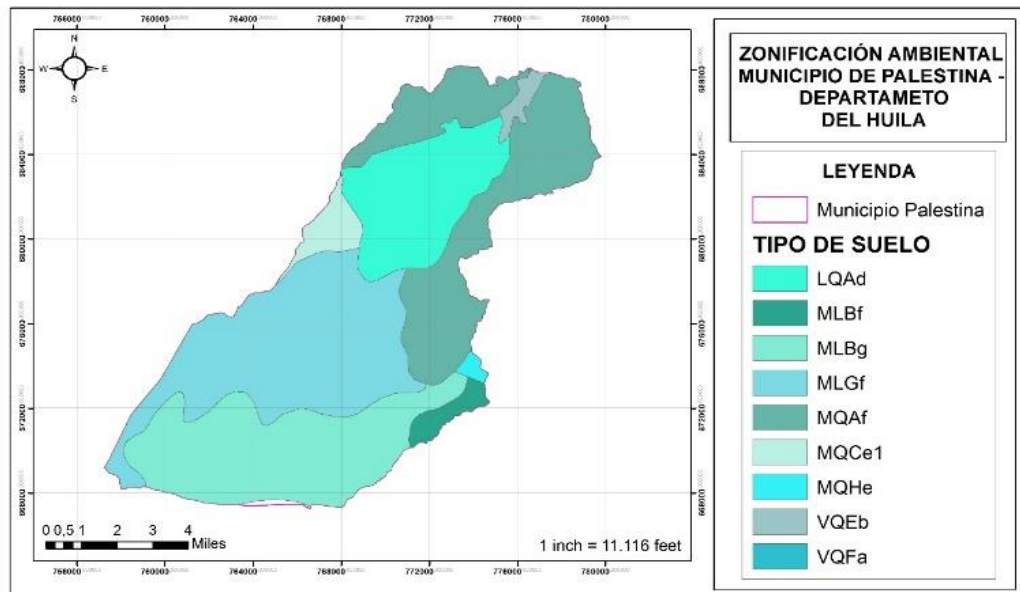
Fuente: Los autores (2021)

De acuerdo con la cartografía oficial en cuanto a recurso hídrico del municipio de Palestina se refiere, este hace parte de dos importantes cuencas hidrográficas Guarapas y Riecito, de igual manera de importantes tributarios distribuidos en quebradas y tributarios que finamente contribuyen a los cuerpos receptores anteriormente mencionados que aportan ecosistémicamente a la economía del municipio. La totalidad de las aguas producidas por el municipio de palestina pertenecen al receptor final, la cuenca alta del Rio Magdalena (Anla, 2018). (Figura 5)

## Suelo

**Figura 6**

*Tipo de suelo municipio Palestina*



Fuente: Los autores (2021)

Por encontrarse inmerso en el Macizo Colombiano, presenta las siguientes características Suelos: (MQA), (LQA), (MLG), (MLB) Hacen parte de esta asociación suelos localizados en los tipos de relieve, El uso de Suelo es la base de la economía del Municipio de Palestina, su principal uso es el agropecuario, palestina cuenta con las clases de suelo Las clases s IV, V, VI, VII Y VIII, estos representan el grado referente a las limitaciones o riesgos, indican la el número de cultivos que se pueden producir, al mismo tiempo que aumentan las prácticas de conservación que deben realizarse para proteger el recurso suelo (IGAC, 1994).



## **Inventario Ambiental**

Los inventarios son importantes a la hora de caracterizar tanto fauna como flora, según (Rangel, 2015) refiere que, los inventarios tienen un componente histórico por los registros recuperados de diversas fuentes; Estos inventarios constituyen la base para la descripción de los procesos e interacciones ecológicas mediante los análisis de riqueza y diversidad, los cuales generalmente se realizan a nivel taxonómico (jerarquías) y unidades fisiográficas o de terreno estudiado y sus condiciones ambientales. Mediante la descripción de los diferentes elementos del medio ambiente se conoce el estado del lugar y sus condiciones ambientales, biodiversidad del área, actividades existentes y el empleo de los recursos naturales lo que se permite determinar presiones e impactos ambientales (Rangel, 2015).

### **Muestreo Libitum**

consiste en registrar todo lo que se crea relevante para la investigación y para el reconocimiento del área, Sin restricciones de tiempo ni especificaciones sobre individuos o conductas. Es un método útil para la realizar observaciones preliminares (Corte, 2019) .

### **Entrevista Semiestructurada**

La entrevista, es una técnica que permite la recolección de información, es muy utilizada en la investigación, mediante esta herramienta se obtiene información del sujeto de estudio de forma oral y personalizada sobre acontecimientos, experiencias, opiniones de personas. Las entrevistas semiestructuradas ofrecen un grado de flexibilidad aceptable, ya que gracias a esta técnica se puede mantener bastante uniformidad, “ya que se adapta a la respuesta de los entrevistados para alcanzar interpretaciones deseadas por la investigación”(Pantoja & Placencia, 2017). “se asocia con la expectativa de que es más

probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario”(Laura et al., 2013).

## **Flora**

“El Equipo Agenda 21 de la Diputación Provincial de Jaén (s.f) define “la flora como el conjunto de géneros y variedades de plantas de un territorio dado, la flora de una región aporta los elementos con los que se constituyen las agrupaciones vegetales” (Agenda21, n.d.).

## ***Metodología de Gentry***

Esta metodología es utilizada para la caracterización de la flora, fue propuesta por Gentry (1982), la cual permite dar a conocer información importante de muestreos acerca de la estructura de la vegetación con el fin de determinar el grado de riqueza de las plantas. Este método se basa en registrar, un área de 1000 m<sup>2</sup> (0,1) ha, de todas las especies cuyo tallo tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP), este debe ser medido a 1.3m del suelo y debe ser mayor o igual a 2,5cm, Sin embargo, para cada caso este valor puede estar sujeto a cambios (Humbolt, 2018). Se deben establecer 10 transectos de 50x2m dispuestos al azar (IAvH, n.d.).

## ***Transectos***

Un transecto es un tipo de rectángulo que se ubica en un área determinada para medir unos parámetros establecidos de manera rápida y eficaz, determinando el tipo de vegetación que muestra la zona a estudiar. El tamaño puede cambiar dependiendo del grupo de especies de plantas a medirse, para la metodología de Gentry establece que los transectos deben ser de 2x50m, distribuidos al azar por lo menos 20m de distancia sin que estos se superpongan unos con otros.

Los transectos de 50x 2m deben trazarse con una cuerda de 50m y con una vara de 1m se dispone la distancia a cada lado de la cuerda (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Se aplica la metodología de Gentry registrando cada una de las especies con DAP igual o mayor a 2,5, se calcula la altura, se registran todas las características relevantes de las plantas y se realiza la respectiva identificación en campo, si no es posible identificarlas en el momento se realiza las colectas de todo el material vegetal en cada uno de los transectos para luego identificarlas.

### ***Roble Negro (Colombobalanus Excelsa)***

Dentro de las comunidades boscosas de roble existentes en Colombia, solo dos especies pertenecen a la Familia de los verdaderos robles (Fagaceae), son *Quercus humboldtii* (roble común o roble blanco) y *Colombobalanus excelsa* (roble negro o roble morado). El roble negro es una especie endémica de los bosques andinos y subandinos de Colombia, los bosques que conforma albergan otras especies de flora y fauna endémicas, migratorias de distribución muy restringida en varios grupos biológicos y varias especies categorizadas como amenazadas. “Se encuentra en categoría vulnerable de amenaza, debido principalmente a la conversión del bosque para usos agropecuarios”(Parra et al., 2011); también se debe al aprovechamiento de su madera para tutores de cultivos que requieren emparrado y postes para cercas. Dentro de los ecosistemas boscosos de roble existentes en el huila se tiene que el Roble negro (*Colombobalanus excelsa*), se extiende únicamente en la zona sur oriental del departamento, en los municipios de Acevedo, Palestina, Pitalito, Suaza y Timaná (Parra et al., 2011);(C. Parra et al., 2013).

## **Fauna**

Se entiende por fauna todas las especies de animales existentes en un lugar determinado, (González, 2011) define Fauna silvestre como, “todos aquellos animales que viven en libertad sin recibir ninguna ayuda directa del hombre para obtener sus satisfactores (alimento, abrigo, pareja, etc.)”. Desde este punto de vista quedarían incluidos todos los organismos, desde los invertebrados más pequeños hasta los vertebrados más grandes”. por consiguiente, es uno de los elementos naturales que se debe proteger fue adoptado por la nación (Rincón & Parra, 2016).

## **Mamíferos**

Los mamíferos son animales vertebrados los cuales tienen una gran distribución debido a su capacidad de adaptación. Es fundamental identificar la distribución de las especies para así proponer medidas de manejo, una de las maneras para obtener un registro de fauna es mediante observaciones directas en transectos establecidos (Díaz & Payan, 2012), otra de las maneras es mediante la instalación de cámaras trampa, las cuales facilitan el monitoreo.

**Cámaras Trampa.** Son dispositivos diseñados para fotografiar o filmar un objetivo mediante sistemas de activación pasiva o activa (Goldstein et al., 2015). son una herramienta que facilitan la identificación, monitoreo de fauna, estas poseen un sensor de calor que se activa al existir la presencia o movimiento. las cámaras trampa se instalan en lugares, transectos es los que haya indicio de presencia de fauna, como rastros, madrigueras, huellas, alimento, entre otros, esta es instalada sujetándola en troncos, varillas, a una altura determina, gracias a esta herramienta se puede conocer la riqueza de especies de mamíferos mediante un registro fotográfico de fauna sin generar alguna

molestia o estrés a la especie, también facilita obtener registros de especies en hábitos nocturno (Díaz & Payan, 2012).

### ***Aves***

Las aves han sido monitoreadas en diferentes lugares, debido a la facilidad para verlos y escucharlos, son animales presentes en todos los ecosistemas, son consideradas indicadores biológicos de la calidad del ambiente ya que son muy sensibles a los cambios del clima y perturbaciones en el hábitat. Estas proveen funciones ecosistémicas. Su caracterización se puede realizar mediante un avistamiento de aves.

**Avistamiento de Aves.** Para la observación de aves es importante determinar el área en el que se va a realizar el avistamiento, el horario en el que se realizara la jornada, para esto son necesarias herramientas que facilitaran el avistamiento como lo son, Binoculares; permiten observar con más detalle las características del ave, guía de aves del área, cámara fotográfica, una agenda en la que se anotaran las características o información necesaria que permitirá la posterior identificación del ave. El registro de aves en su hábitat es utilizado por investigadores para su caracterización, investigación de las aves presentes en determinada región, mediante el monitoreo de aves se determinar su estado de amenaza y conservación, así mismo implementar acciones enfocadas en su manejo y preservación. el avistamiento de aves también se ha convertido en una estrategia para la sensibilización, generar educación ambiental y para generar ecoturismo (Perdomo et al., 2018).

### ***Anfibios y Reptiles***

Los anfibios y reptiles son organismos que se encuentran en todos los ecosistemas, son indicadores biológicos por su sensibilidad a cambios en el ambiente. obtener información sobre la abundancia, diversidad de anfibios y reptiles previa a cualquier

actividad antrópica en determinada área, es uno de los elementos más primordiales y productivos dentro de los estudios de impacto ambiental, así como para la toma de decisiones respecto al mismo.

La mayoría de los métodos se aplican de manera general a estas dos clases de vertebrados. los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos y/o características específicas del hábitat o del microhábitat que ocupan. para la estimación de atributos de las poblaciones y comunidades de anfibios y reptiles como la abundancia, la riqueza de especies la densidad, se describen algunos métodos utilizados:

Colecta oportunista. Mediante una búsqueda no sistemática de organismos en diferente horario y tiempo, o implementar búsqueda bajo condiciones climáticas que favorezcan la presencia del organismo (Minambiente, 2021).

Encuentro visual. Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatorios generalmente durante un período de tiempo fijo.

## **Hídrico**

### ***La Cuenca hidrográfica como un Sistema.***

La cuenca hidrográfica es denominada un sistema, debido a las interacciones entre ecosistemas naturales, y está relacionada con la manera como ingresa y sale el agua, esta puede llegar por medio de precipitaciones, evaporación o infiltración generando pequeñas vertientes que posteriormente se unen para desembocar por medio de ríos, quebradas u otras formas, estas interacciones se dan debido a la relación que tiene el sistema hídrico con los factores externos (Ordoñez, 2011).

En acuerdo con García en su artículo el Sistema Completo de la Cuenca Hidrográfica, esta se caracteriza por un conjunto de acciones entre los recursos naturales, las fuentes hídricas y los asentamientos humanos que actúan entre sí, es decir la cuenca hidrográfica origina demanda sobre la oferta de recursos naturales renovables y genera algunas transformaciones y modificaciones al medio, las cuales están relacionadas con la actuación de los seres humanos dentro del sistema teniendo en cuenta que estos de cualquier manera dependen de una fuente hídrica para sobrevivir, por esta razón se denomina: “Conjunto de sistemas entrelazados” que se entiende por el sistema más importante dentro de un ecosistema llevando la labor conjunta de gestión y manejo de los recursos naturales (Charria, n.d.).

#### ***Clasificación de los Cursos de Agua.***

Los cursos de agua se denominan las aguas que fluyen por el cauce un río, quebrada etc. Estos cursos se alimentan por fuentes hídricas aguas arriba, como arroyos, torrentes, manantiales etc., formando afluentes directos o indirectos de los ríos que desembocan en lagos, lagunas o en el mar, estos también se conocen como la escorrentía o el escurrimiento del agua que recorren por la superficie en una cuenca de drenaje por acción de la gravedad, teniendo en cuenta la definición anterior los cursos de agua o tipos de corrientes se pueden clasificar en:

***Efímera.*** Son aquellas solo surgen y transportan el agua solo cuando existe precipitación y conducen el agua de escorrentía superficial.

***Intermitente.*** Son corrientes que conducen el agua en la mayor parte del tiempo y escurren únicamente en la mayor parte de lluvias, no aparecen en periodos de sequía, el

nivel de agua se conserva por encima del nivel del río mientras estación de lluvia y cesa en periodo de invierno.

*Perenne.* Estas corrientes se encuentran trasportando el agua todo el tiempo, en tiempos de lluvia, sequia, etc. Los niveles de agua se mantienen en la superficie y nunca descienden bajo el lecho del río. (Flor, n.d.).

### ***Oferta y Demanda Hídrica.***

El municipio de Palestina cuenta con una precipitación aproximada de 1 mm en promedio, teniendo en cuenta todas sus etapas de tiempo seco, de lluvia moderada o máxima según los datos consultados por la página de Weather Spark, para el presente año se tiene un promedio de lluvias de 44 milímetros (Weatherspark, 2021), teniendo en cuenta las consultas realizadas se puede deducir que la oferta hídrica para el municipio de Palestina Huila en acuerdo con el Estudio Nacional de Agua realizado por el IDEAM es de 280 MMC (Millones de metros cúbicos) (IDEAM, 2015)teniendo en cuenta que esta oferta hídrica es el volumen de agua que se representa cada año para cada población, es importante conocer la cantidad de agua con la que dispone el municipio, para determinar algunos componentes hidrológicos que este presenta y también la reserva Forestal Los Robles.

En Palestina Huila encontramos diferentes usos que se le dan al componente hídrico, dentro de los cuales predomina el consumo doméstico, seguido de la parte agronómica para cultivos que predominan como el del café, la pitahaya, el banano, la yuca, el plátano entre otros, cabe resaltar que la mayoría de estos usos que se dan en la zona rural como en el caso de estudio en La reserva Natural Los Robles ubicada en esta zona, la población aproximada de 4.425 habitantes según estudio realizado por el comité de



cafeteros de la región, esta población está haciendo uso de un volumen aproximado de 885.000 litros al día de los cuales contaminan 318.600 metros cúbicos al año (Alcaldía Palestina, n.d.), siendo afectación directa para las fuentes hídricas del municipio de Palestina.

### ***Caudal***

El caudal es denominado la cantidad o volumen de agua que pasa por un tramo atravesando las secciones transversales de una fuente hídrica, teniendo en cuenta una medida o unidad de tiempo (IMTA, 1992), este se identifica por algunos métodos relevantes y muy conocidos que dependen ciertamente por el volumen que transcurre en el tiempo, o gracias al flujo volumétrico.

Existen muchas maneras para medir este componente, dos de las más usadas y comunes son el Método Volumétrico, usado para corrientes pequeñas de agua, nacimientos, riachuelos, tanques etc. Considerado el método más eficaz, preciso y exacto para medir caudal y el siguiente denominado Método de Sección de Velocidad que como su nombre lo indica nos basamos en la velocidad y otros factores dentro de los cuales se conocen dos el molinete, y el aforo flotador el cual usamos para realizar esta investigación (ICC, 2017).

### ***Aforo Flotador***

Este método es uno de los más usados debido al fácil acceso de materiales, como su nombre lo indica, se usa un objeto ligero que pueda ser conducido por una corriente de agua, que adquiera una velocidad superficial, este método requiere de algunos cálculos que tienen en cuenta, la medición del área, la velocidad y el tiempo que tarda el objeto en llegar de un punto (A) a un punto (B). Teniendo en cuenta estos factores se procede a calcular el caudal para una fuente hídrica.

## **Riesgo ambiental**

### ***Las Amenazas y Riesgos Naturales***

Las amenazas naturales pueden describirse como un fenómeno externo ya sea de un proceso de origen geológico o climatológico, que interviene en una determinada zona y tiempo definido, teniendo el potencial de causar daño a un grupo de personas, por su intensidad pueden generar desastres que implican daños en infraestructuras, pérdidas económicas, y en el peor de los casos pérdida de vidas humanas.

En la mayoría de los casos las amenazas de tipo natural son difíciles de pronosticar en su momento, por este motivo los estudios geológicos contribuyen a diagnosticar las amenazas con posibilidades de ocurrencia en casos como deslizamientos de masa, erupción de volcanes, inundaciones, entre otras, de esta manera es indispensable conocer de la existencia de las amenazas para proponer actividades de prevención que logren minimizar los daños (Naciones Unidas, 2013).

(Rojas & Martínez, 2011)(Rojas & Martínez, 2011)(Rojas & Martínez, 2011) Los riesgos hacen parte de aquellas condiciones, ya sean de tipo ambiental o socioeconómico que pueden poner a una comunidad o grupo en condiciones de peligro, a la posibilidad de amenaza, por otra parte, se tiene en cuenta a Wilches-Chaux (1993), quien define el riesgo como “cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno” (Rojas & Martínez, 2011).

### ***Transformación del Paisaje***

Durante el último siglo han surgido nuevos modelos de desarrollo económico con el fin de satisfacer las necesidades del ser humano que han traído consigo transformaciones en

los paisajes naturales debido a las dinámicas asociadas al desarrollo de actividades productivas, en el aprovechamiento de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de la población. Estas actividades como la ganadería, la expansión de la frontera agrícola, la minería, extracción de madera, construcción de infraestructuras, la pesca, explotación de hidrocarburos, han generado afectación al medio ambiente transformando los ecosistemas terrestres y acuáticos (Jaramillo et al., 2011).

Como consecuencias de la transformación o cambios en el paisaje se ocasionan problemáticas al medio ambiente como la fragmentación de hábitat, pérdida de especies de flora y fauna, contaminación de afluentes hídricos, contaminación de suelos, las cuales ponen en peligro los recursos naturales y el sostenimiento de las futuras generaciones.

#### ***Deforestación y Degradación de Bosques Naturales.***

De acuerdo con la FAO un bosque son tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas conformada de árboles, cuya altura es superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, es este término no se incorporan tierras sometidas a usos agrícolas o urbanos (Fao, 2015). La transformación, pérdida y degradación de los bosques, además de representar una disminución en la riqueza de biodiversidad, trae consigo una pérdida de la funcionalidad de los ecosistemas para suministrar bienes a la población, determinantes del desarrollo y el bienestar social (Mina & Palencia, 2017). Transformación del bosque seco tropical y del servicio ecosistémico de apoyo “hábitat para especies” en los municipios pertenecientes a la jurisdicción de la hidroeléctrica el quimbo (huila, Colombia) durante los años 2000 y 2016. [Tesis Ingeniero Geógrafo y Ambiental, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A)].

La deforestación es ocasionada por los usos del suelo encaminados a la producción agropecuaria, algunos de los casos más comunes son la transformación de áreas de bosque hacia potreros para ganadería intensiva, cultivos permanentes de café, Pitahaya, entre otros. La degradación, es ocasionada por la extracción de madera con fines comerciales ligada de manera significativa a la venta de postes para tutorados en diferentes cultivos; también, para la construcción de viviendas, y energía (leña) para uso doméstico; esto exige la demanda de extracción del recurso natural del bosque, Trayendo como consecuencia, Pérdida de conectividad boscosa que permita los procesos ecológicos eficientes en los diferentes niveles tróficos, Pérdida de biodiversidad principalmente las especies más sensibles a las afectaciones de su hábitat (CAM, 2017).

#### ***Fragmentación de Bosques Naturales.***

Es un proceso de cambio por el cual un determinado hábitat va quedando reducido a parches, remanentes o islas de menor tamaño, provocando la pérdida del paisaje original, mayor aislamiento y reducción de los fragmentos, afectando la conectividad de áreas de bosque (Humbolt, 2018); modificando el desarrollo del ecosistema de las especies que se ven afectadas de manera diferente.

La transformación de los paisajes son cada vez más comunes por la deforestación, quemas de áreas de bosque hacia potreros para ganadería o para uso agrícola, extracción de madera para tutorados, para la construcción de viviendas, y energía (leña) para uso doméstico, esto afecta la temperatura; provoca pérdida de especies en los fragmentos de bosque, cambios en la composición de las poblaciones de animales, cambios en los procesos ecológicos que involucran a especies de animales, estos cambios ecológicos

pueden tener efectos de largo alcance en la flora y fauna, en los recursos de suelos e hídricos y en la ecología humana (Bennett, n.d.).

Enlazando el Paisaje, El Papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. Programa de conservación de Bosques UICN Conservando los Ecosistemas Boscosos Serie No. 1. IUCN. San José. CR (Bennett, n.d.).

### ***Contaminación Hídrica.***

El agua es un elemento de vital importancia para la supervivencia de todos los seres vivos, teniendo en cuenta a (Gómez, 2018) de toda el agua disponible en el mundo el 97,2% es salada y tan solo el 2.5% es agua dulce, de la cual el 30% es subterránea, el 68% se distribuye en glaciales y el 1.2% es superficial la cual está en lagos, ríos y otras fuentes.

Este valioso recurso se encuentra amenazado por la contaminación provocada debido a actividades antrópicas producto de aguas residuales como urbanas e industriales, de origen ganadero y agrícolas las cuales se vierten a los cuerpos de agua sin ningún tipo de tratamiento, el aumento de la temperatura que disminuye la cantidad de oxígeno, las inadecuadas prácticas agrícolas en el uso de pesticidas, los cuales se filtran a través de las aguas subterráneas, la deforestación y demás asociadas (Semanart, 2014). Los altos índices de contaminación generan problemas de salud poniendo en peligro la vida de humanos y animales, alteran los ecosistemas naturales provocando pérdida de biodiversidad.

### **Método Semicuantitativo (DOFA)**

El método semicuantitativo o matriz DOFA se caracteriza por la identificación de algunos factores que establecen los problemas críticos y los aspectos positivos para establecer un diagnóstico ambiental del proyecto, se tienen en cuenta las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que conllevan a determinar el estado actual de la zona

de estudio, facilitando información que permita reconocer las principales amenazas que se están generando.

### **Matriz Comparativa de Riesgo e Impactos**

La matriz comparativa para el análisis de riesgo e impacto se basa en el establecimiento de puntos críticos que se comparan entre sí, para determinar cuáles de estos generan mayor impacto en cada uno de los componentes que se relacionan en el diagnóstico ambiental. Esto se realiza con un valor asignado a cada punto crítico y posteriormente se evalúa cuantas veces se repite en cada componente, realizando el conteo y de acuerdo con esto el que tenga mayor valor será el que genere o los que generen mayor impacto ambiental.

## **Marco Normativo**

### **Resolución 631 de 2015**

Esta resolución menciona principalmente los reglamentos impuestos por el ministerio de medio ambiente donde se establecen los parámetros de los niveles mínimos y máximos permisibles de vertimientos a los cuerpos de agua superficial del territorio colombiano, y que se dan a los sistemas de alcantarillado (Minambiente, 2015). Es de resaltar que esta resolución no aplica para vertimientos puntuales, en aguas marinas o suelos, de igual manera se establecen los parámetros objeto de análisis y reporte por parte de las actividades industriales, comercio o servicios de conformidad con el artículo 18 de esta resolución, algunas definiciones para la aplicación de la resolución 635 son:

Aguas residuales domesticas ARD: estas son las correspondientes a los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a: descargas de retretes y servicios sanitarios, descarga de sistemas personales, duchas y lavamanos, de las áreas de cocina y cocinetas, entre otras asociadas a esta actividad.

Aguas residuales no domesticas ARnD: son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios, distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas. Esta resolución se establece para la protección del componente hídrico dentro del cual se debe: efectuar el análisis y caracterización de agua mediante un balance de materia o masa, por un laboratorio certificado, esto con el fin de evaluar los resultados frente a la norma y decidir según la caracterización el tipo de tratamiento a implementar.

**Convenio de Diversidad Biológica ley 165 de 1994**

La política Nacional de biodiversidad se estableció por el ministerio de medio ambiente y el ministerio de planeación nacional con apoyo del instituto Nacional de Humboldt, el cual establece las medidas para la preservación de la diversidad biológica, busca promover medidas que conduzcan a un futuro sostenible, la participación equitativa y justa en los beneficios que se deriven de los recursos energéticos, el convenio de la biodiversidad biológica es considerado como principal instrumento nacional e internacional para el desarrollo sostenible y los elementos que lo componen son: Todas las formas de vida, ecosistemas, plantas, hongos, microorganismos, animales y biodiversidad genética.

Se adopta un plan estratégico que buscan abordar las causas subyacentes a la pérdida de biodiversidad biológica, busca reducir las presiones directas mediante la incorporación de biodiversidad y promover la utilización sostenible de los recursos naturales, busca también mejorar la conservación de la biodiversidad biológica, salvaguardando, ecosistemas, las especies y la diversidad genética, además de lograr que todos obtengan sus beneficios y mejorar la aplicación a través de la planificación participativa a la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad (Minambiente, 1994)

**Decreto 2811 de 1974**

Este decreto principalmente establece el código nacional de recursos naturales y estipula principalmente la conservación de los ecosistemas, pero dentro de esta enfatiza la fauna silvestre como sus actividades y sus diferentes usos, además de la restauración de estos y amparo hacia la fauna silvestre, por medio de establecimiento de áreas y reservas de protección forestal, crecimiento y propagación de la fauna, para procesos de investigación.



## Metodología

Para abordar el proceso de investigación se realizó la caracterización general del área de estudio, un inventario ambiental, identificando los servicios ecosistémicos como estrategia participativa de gestión ambiental que permitió el alcance de los objetivos propuestos; Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación, se emplea una metodología mixta; incluyendo el planteamiento del problema, revisión de literatura, formulación de hipótesis que implica la recolección, análisis e interpretación de los datos obtenidos, con el propósito de tener un análisis completo del objeto a estudiar; en la cual, se implementan metodologías cuantitativa y cualitativa, con un enfoque descriptivo mediante las técnicas:

herramienta investigativa de fuentes secundarias, se realizó la revisión de información secundaria existente tanto en el municipio de Palestina, como en el departamento del Huila y el país relacionado con las condiciones ecosistémicas de la reserva donde habitan las especies de flora y fauna; también, cuerpos de agua. A partir del estudio y revisión bibliográfica se diseñan las fichas de caracterización para la recolección de datos en campo.

Fuentes primarias, la recolección de información primaria se llevó a cabo en las visitas realizadas a la vereda Jericó y la reserva Los Robles, de donde se extrajo información de acuerdo con el reconocimiento del área y los comportamientos de la comunidad. La información referente a flora y fauna se validó en campo durante las visitas realizadas.

Se aplicó la técnica de observación directa (muestreo ad libitum) en la que se registró todo lo que se creyó relevante para la investigación y para el reconocimiento del

área. Para la identificación de los servicios ecosistémicos se requirieron de técnicas que contribuyeran a identificar los límites de la distribución espacial de la reserva, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG), se realizó el levantamiento de información topográfica que permitió el mapeo de información como: área de la Reserva Los Robles, mapa de coberturas, georreferenciación de los afluentes hídricos, distancia de esta al Parque Natural Regional Corredor Biológico Guacharos – Purace, alteraciones antrópicas de la zona de estudio, impactos ambientales (tala, quema, vertimientos, entre otros). Para efectuar el acercamiento al área de estudio, se realizaron visitas a la Reserva Los Robles ubicada en la vereda Jericó del Municipio de Palestina, Huila.

## **Fase Inicial**

### *Caracterización General de Área*

Para el cumplimiento del primer objetivo, Se realizó una recopilación de los datos mediante la herramienta investigativa de fuentes secundarias y primarias.

Por medio de investigación de información secundaria, se procede a identificar el área de estudio, clima, hidrografía, suelo, coberturas de ecosistemas presentes en el área de estudio caracterización del área geográfica, comunidad presente, componente biofísico, biológico y socioeconómico, las problemáticas presentes entre otros. Se consultan y revisan diferentes fuentes de información de carácter técnico, institucional y académico.

Adicionalmente, se consulta información espacial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), zonificación ambiental para el departamento del huila, información cartográfica de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), Servicio Geológico Colombiano (SGC), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) y el esquema de ordenamiento territorial del municipio de Palestina,

Plan de ordenamiento de la cuenta del Río Guarapas, esquema de ordenamiento Territorial del municipio de Palestina Huila, elaborado en el año 2000, la lista roja de la UICN.

Se procedió a subdividir la información en los siguientes componentes:

**Localización Geográfica.** se establece principalmente en las visitas exploratorias y consiste en establecer la localización de la reserva con respecto a la división político-administrativa del municipio, así como su localización mediante coordenadas geográficas.

**Áreas Protegidas.** Se identifican los ecosistemas estratégicos, aquellas áreas de importancia para la preservación y conservación de la biodiversidad y equilibrio ecológico, áreas que sin pertenecer a la reserva posiblemente tienen conectividad.

**Clima.** Se establecen factores climáticos característicos de la zona de influencia de la reserva los Robles.

**Hidrografía.** Se analiza las características hidrológicas asociadas, directa e indirectamente con la reserva los Robles. La reserva es atravesada por la quebrada La pedregosa, la cristalina, y la arenosa las cuales fueron identificadas en salidas realizadas, los nombres fueron reconocidos por la comunidad aledaña al área de estudio.

**Suelos.** Se describe el tipo, la naturaleza y propiedades de los suelos de la reserva, especialmente en aspectos relacionados con la producción vegetal, coberturas.

**Factor social y económico.** se refieren las principales actividades económicas que se desarrolla en el municipio y área de estudio, se identifica la población, la información se obtuvo por medio de distintas fuentes de información

**Servicios ecosistémicos.** Hace referencia a la sustentabilidad ambiental, Se identifican los servicios ecosistémicos que la población obtiene de la reserva Los Robles.

### *Entrevista Semiestructurada*

**Caracterización Social.** Para esta caracterización se realizó una recolección de fuentes primarias (testimonios de los pobladores), utilizando como herramienta entrevista semiestructurada y observación directa, con lo que se conoció aspectos relacionados con la identificación, uso y valoración de fauna, flora, y recurso agua, cambios que ha presentado el paisaje y la reserva en los últimos años, el avistamiento y los conflictos presentados con especies de fauna del área, la variabilidad en la oferta hídrica de la zona. Algunos de los datos claves de la entrevista fueron, la identificación puntual de las especies de flora y Fauna, el tiempo y lugares de avistamiento, arboles principales; así sectorizar la distribución de la especie, también, amenazas, comportamiento y conciencia de la comunidad frente al cuidado y conservación de los recursos naturales.

Mediante la aplicación de una entrevista semiestructura (Anexo 1) se muestra el tipo de preguntas y aplicadas a las personas que se entrevistaron. Se visitó la comunidad de la vereda Jericó con el propósito de dar a conocer el trabajo de investigación adelantado en la reserva los Robles, se socializo el proyecto y se procedió a realizar las entrevistas (Figura 7). en cada una de estas se tocaron temas relacionados con: Datos personales, componente fauna, componente Fauna, Componente Hídrico y Reserva los Robles.

### **Figura 7**

#### *Aplicación entrevista semiestructurada*



Fuente: Los autores (2021)

### ***Fichas de Caracterización***

Se elaboraron fichas de caracterización de los elementos naturales presentes en la Reserva los Robles (Flora, fauna, agua) la cual fue creada con el propósito de sintetizar y plasmar información recogida en campo e información suministrada por fuentes secundarias, se hace una especificación de las especies de mamíferos, aves, flora, agua que en la actualidad están en la región, de la misma manera se identifican riesgos, conflictos y amenazas a las que son vulnerables estos recursos. El desarrollo metodológico para levantamiento de información y diligenciamiento de la ficha de caracterización se presenta a continuación:

#### **Fase de campo**

Se efectuaron salidas de campo con el propósito de validar aspectos significativos que han quedado registrados, como los posibles avistamientos, amenazas frente al hábitat de las especies. se recolecto información necesaria para la caracterización de los elementos naturales presentes en la reserva los Robles; se realizó una descripción de las especies de mamíferos, aves, flora, recurso hídrico que actualmente se hallan en el área y de igual forma identificaron riesgos y amenazas a las que son vulnerables estos recursos.

#### ***Metodología Empleada para el Inventario de Flora***

Se elabora una ficha de caracterización flora (Tabla 4), diseñada para facilitar la recolección de la información del proyecto, en la cual se realiza una descripción de los datos de campo, caracterización de especies de flora presentes, para posteriormente evaluar las posibles los riesgos y amenaza asociados a este componente.

### ***Metodología de Gentry Aplicada en Campo.***

Para llevar a cabo la respectiva recolección de información se efectuó la “Metodología de inventario rápido” (Gentry, 1982) ajustado a las condiciones encontradas de campo; mediante esta se buscó determinar la riqueza y estructura de especies de plantas existente en este tipo de Reserva Natural, el método consistió en muestrear un área de bosque de 0.1 ha, subdividida en diez transectos de 50 x 2 m (100 m<sup>2</sup>) cada uno; Los transectos se dispusieron aleatoriamente distanciados 20m cada uno, teniendo en cuenta que no se interpongan unos con otros y evitando zonas alteradas como caminos o claros dentro del bosque (Galindo et al., 2003) (Figura 8). Dentro de cada transecto se censaron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 1 cm. A cada individuo se le registro la altura (m) y el perímetro o circunferencia a la altura del pecho (CAP) (Figura 9). El muestreo dentro de cada transecto llevo a cabo para Fustales, Latizales y Brinzales de la siguiente manera (Tabla 2)

**Tabla 2**

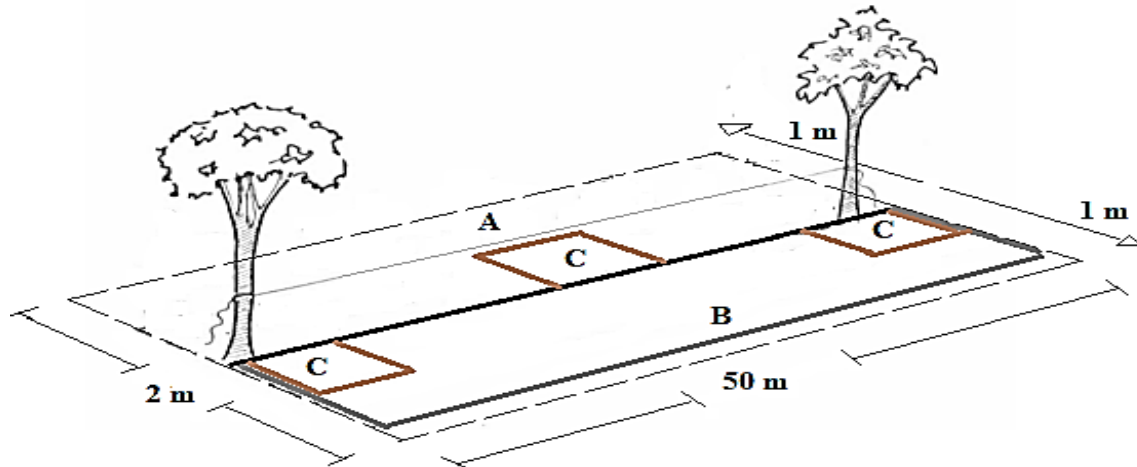
*Tipo de área de muestreo*

<b>Tipo de muestro</b>	<b>CAP</b>	<b>DAP</b>	<b>Área de muestreo</b>	<b>Total, área de muestreo</b>
<b>Fustales (arboles)</b>	$\geq 25\text{cm}$	$\geq 8\text{cm}$	50 x 2 m	100 m <sup>2</sup>
<b>Latizales (Arbustos)</b>	$\geq 8\text{cm}$	$\geq 2,5\text{cm}$	50 x 1 m	50 m <sup>2</sup>
<b>Brinzales (Regeneración)</b>	$\leq 8\text{cm}$	$\leq 2,5\text{cm}$	3 x 2 m	6 m m <sup>2</sup>

Fuente: Los autores (2021)

## Figura 8

“Transecto de Gentry 1982”



*Nota.* La línea del centro corresponde a la mitad del transecto de 50 m de largo, a cada lado se dispone de 1m, para un total de 2m. **A** corresponde al muestreo para Fustales el cual incluye el área total  $50 \times 2$  ( $100 \text{ m}^2$ ), **B** indica el muestreo para latizales cuya área corresponde a la mitad del transecto  $50 \times 1$  ( $50 \text{ m}^2$ ), **C** corresponde a el muestreo para brinzales, se tiene en cuenta que cada uno es de  $1 \times 1$  ( $2 \text{ m}^2$ ), los tres sumarian un área total de  $2 \times 3$  ( $6 \text{ m}^2$ ). Los Autores (2021)

## Figura 9

*Aplicación en campo metodología de Gentry*



*Nota.* Medición transeptos (Los autores, 2021)



*Nota.* Medición DAP (Los autores, 2021)

### *Colecta del Material Vegetal.*

Se recolecto el material vegetal de las especies identificadas en campo y las que no fueron identificadas dentro de cada transecto, las cuales fueron dispuestas en una bolsa separada y rotulada con el número del transecto donde se colecto y la secuencia de registro de cada individuo teniendo en cuenta fustales, latizales y brinzales de la siguiente manera T1F1 y así de acuerdo con la secuencia en el transecto, esto facilitara la identificación de las especies.

### **Figura 10**

#### *Recolección del material vegetal*



*Nota.* Toma de muestras (Los autores, 2021)



### ***Alcoholizado del Material Vegetal***

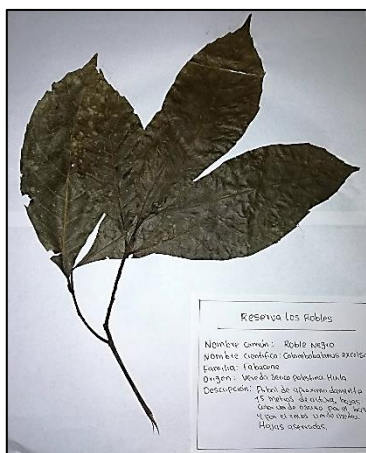
Una vez colectadas todas las muestras fue necesario realizar el alcoholizado con el fin de preservar las muestras, de esta manera se organizaron cada una de las especies colocándolas dentro de papel periódico de manera individual, se marcó con lápiz el número de colección en campo, se armaron los paquetes amarrados con una cabuya debidamente prensados, se colocaron en una bolsa plástica a la cual se adiciono alcohol al 90%, esto con el fin de evitar que las muestras se deterioren y puedan preservarse

### ***Secado de Muestras***

Teniendo en cuenta que se hicieron varias colectas en campo las muestras permanecieron alcoholizadas durante aproximadamente durante dos meses, luego se procedió a secar las muestras en un horno durante 48 horas y a una temperatura de 50 a 59°C quedando listas para su respectiva identificación. (Figura 11)

### **Figura 11**

#### ***Muestra secado Roble Negro, Yarumo, Algodoncillo***



**Nota.** Muestra Roble Negro  
(Los autores, 2021)



**Nota.** Muestra Yarumo  
(Los autores, 2021)



**Nota.** Muestra Algodoncillo  
(Los autores, 2021)

### ***Procesamiento de Datos***

Teniendo la información recolectada en campo en las fichas de caracterización de flora “transectos” se tabulo la información en una hoja de Excel para el cálculo de cada una de las variables estructurales requeridos para la caracterización florística incluyendo las tres categorías (Fustales, Latizales y brinzales) se emplearon las siguientes formulas:

**DAP** =  $CAP / \pi(3,1416)$  una vez teniendo el valor del DAP de todos los individuos se halla el área basal.

**A. Basal (AB)** =  $\pi(3,1416/4) * (DAP)^2$  o  $(\pi(3,1416) * (DAP^2))/4$ , para hallar el área basal en cm  $\pi(3,1416/4) * POTENCIA (DAP^2; 2)$  y en metros  $DAP \text{ en cm } / 10000$ .

Abundancia relativa **AR** =  $\left(\frac{N}{N_t}\right) * 100$ , donde N = número de individuos de una especie, Nt = número total de individuos.

Frecuencia Relativa **FR** =  $\left(\frac{N_p}{N_{tp}}\right) * 100$ , donde Np = número de parcelas en las que aparece la especie, Ntp = número total de parcelas.

Dominancia Relativa **DR** =  $\left(\frac{AB}{AB_t}\right) * 100$ , donde AB = área basal de una especie, ABt = Área basal total.

Índice de valor de importancia es la sumatoria de las tres variables **IVI** =  $AR + FR + DR$ , para calcular el IVI al 300% =  $IVI / 3$

### ***Identificación de Fauna***

**Mamíferos.** Para la recolección de datos de mamíferos, se realizó observación directa de la fauna a lo largo de transectos establecidos, identificando los sitios ideales para la instalación de las cámaras trampa, se realizó monitoreo por cuatro meses, instalando por cada mes dos cámaras trampa cuddeback, en total fueron 8 puntos diferentes dentro del área de influencia de la reserva, estas fueron instaladas en lugares estratégicos (dormideros, pasos obligados entre otros), se identificaron los rastros, dormideros, marcas en árboles, huellas y excrementos (Figura 13).

Antes de cada instalación se verifico el funcionamiento de cada una de las cámaras, configurando la fecha, hora, y activando la opción de imagen y video. Todas las cámaras fueron programadas en modo híbrido tomando tres fotos y un video de quince segundos, en cada uno de los puntos se mantuvieron activas las 24 horas por un mes y fue georreferenciada su ubicación (coordenadas geográficas, altitud, hora del día), se instaló unos metros atrás del área de referencia (rastro de la especie) asegurándonos de encuadrar en la fotografía el cuerpo completo de los registros de animales obtenidos. (Figura 12)

Luego de retirada cada cámara las imágenes fueron descargadas y revisadas manualmente. Adicionalmente, se reportan las observaciones de mamíferos medianos y grandes durante los recorridos en la zona de muestreo, en lugares donde hay fuente de alimento. con los resultados obtenidos en los registros de las cámaras trampa se identificaron las especies, familia, nombre científico, común y su estado de conservación. (Tabla 5)

## Figura 12

### *Instalación cámaras trampa*



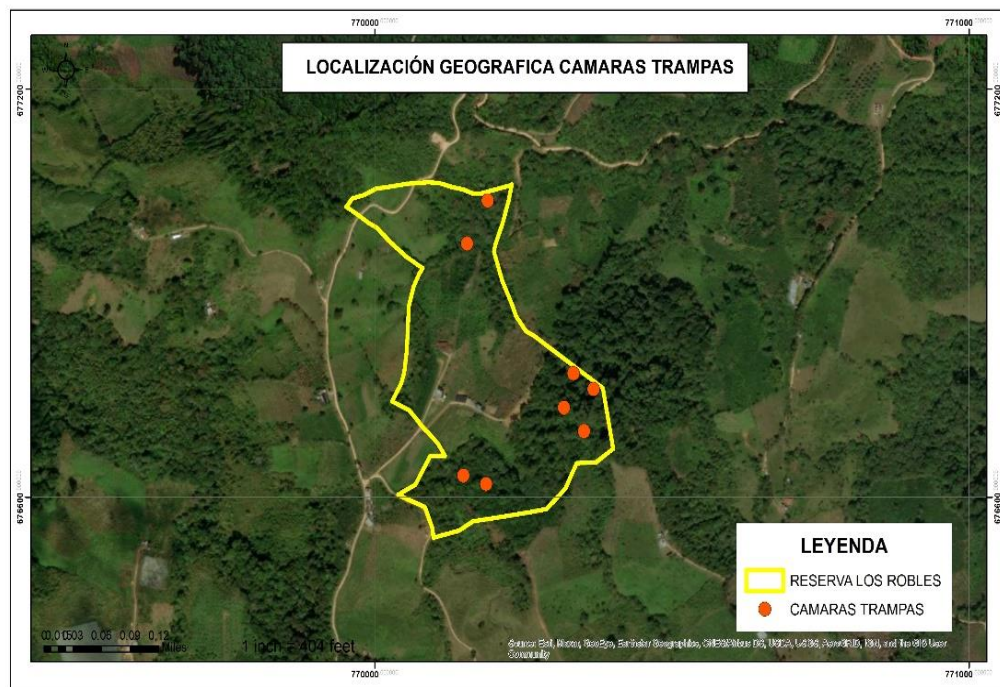
*Nota.* Instalación Cámara punto 1  
(Los autores, 2021)



*Nota.* Instalación cámara punto 2  
(Los autores, 2021)

## Figura 13

### *Puntos instalación cámaras trampa en la reserva Los Robles*



Fuente: Los autores (2021)

**Aves.** Para registrar las especies de aves presentes en la zona de estudio se utilizó un método de avistamiento de aves por detenciones visuales (observación con binocular) y auditivas. En cada recorrido se utilizaron herramientas necesarias e importantes que facilitaron el avistamiento de aves, entre ellas están, los binoculares que permitieron observar las características del ave con más claridad, las guías de aves las cuales facilitaron la identificación, libretas de campo en las que se tomaron todos los datos necesarios, cámara fotográfica. (Figura 14)

Se efectuaron recorridos en campo alrededor de los sitios seleccionados y puntos de especial interés (nidos, claros en el bosque, vegetación en fructificación o floración), se realizó un recorrido por mes durante 4 meses, en total 4 jornadas de avistamiento de aves durante las primeras horas de la mañana en condiciones climáticas ideales, en cada uno de los hábitats presentes en la zona de estudio se realizaron corridos de observación en busca de aves, de aproximadamente 3 Km cada recorrido, se cubriendo las coberturas naturales y productivas del área de estudio.

Como resultado de cada avistamiento se elaboran descripciones detalladas, de cada especie se obtuvo información de la familia, especie, género, nombre científico y común, estado conservación IUCN. Los datos obtenidos se emplean en identificación taxonómica y análisis de biodiversidad. (Tabla 7)

## Figura 14

### *Avistamiento de aves en la reserva Los Robles*



Fuente: Los autores (2021)



Fuente: Los autores (2021)

**Anfibios y Reptiles.** Para la caracterización de anfibios y reptiles, se realizó el diseño aleatorio de caminatas con el fin de observar y capturar la mayor cantidad de individuos para fotografiarlos e identificarlos. Se realizaron muestreos diurnos, aproximadamente 1 km y por un periodo de tiempo de dos horas, En cada uno de los hábitats presentes en la zona de estudio, en áreas cercanas a los cuerpos de agua, como fuentes potenciales de reproducción hábitat de anfibios, y áreas abiertas o perchas donde llegaba el sol directamente ideal para reptiles (Figura 15). Los muestreos diurnos tuvieron lugar entre las 8:00 y las 12:00, empleando un tipo de muestreo denominado Ad libitum el cual implica recorridos libres, se registró el comportamiento de los individuos en la libreta de campo y ficha de caracterización, realizando el registro visual y fotográfico para su posterior identificación. Producto de cada avistamiento se elaboran descripciones que se emplean en identificación taxonómica y análisis de biodiversidad. (Tabla 9).

**Figura 15**

*Muestreos para la identificación de anfibios y reptiles*



Fuente: Los autores (2021)



Fuente: Los autores (2021)

***Identificación del Componente Agua: Georreferenciación***

Para determinar las cuencas hídricas de la Reserva Natural Los Robles se realizaron principalmente consultas bibliográficas del municipio de Palestina que conecten con el lugar de investigación, se tienen en cuenta algunas páginas de información geográfica como Google Maps, Google Earth, el Igac, realizando recorridos para georreferenciar y reconocer las quebradas o ríos desde la parte alta hasta la parte baja de la reserva, incluyendo la información dentro de algunos formatos determinados para registrar los datos iniciales junto con la información obtenida en el campo (Tabla 13), para posteriormente proceder a medir y calcular el caudal procesando esta información recolectada en algunos software como Qgis y ArcGIS, de las redes hidrográficas y así determinar las amenazas y evaluación de los riesgos identificados en las fuentes hídricas.

**Aforo por el Método del Flotador.** Para la medición de Caudal se emplea el método de sección de velocidad, con el aforo flotador en la Quebrada Cenagosa fuente principal de la reserva los robles.

**Medición de Caudal Aguas Arriba y Aguas Abajo.** Para este procedimiento se empleó esta técnica en la cual inicialmente se tuvieron en cuenta las condiciones ambientales de la zona, es decir sin presencia de lluvias para que no hubiera alteración en los datos obtenidos. Se selecciono un tramo uniforme de la fuente hídrica en una distancia de recorrido de aproximadamente 10 metros, se midió el ancho total de la fuente hídrica y se dividido en 4 partes iguales, de las cuales se tomó, luego nos ubicamos una en el punto A ( punto de partida) con el objeto flotante (ping-pong) y otra en el punto B ( punto de llegada), seguidamente se midió el tiempo que tardo el objeto flotante en llegar del punto A al punto B, este procedimiento se llevó a cabo en 5 momentos, una vez obtenidos los datos se empleó la siguiente fórmula para hallar el caudal:

$$Q=V.A$$

Velocidad: Sg

Área: m<sup>2</sup>

$$Q = m/Sg * m^2 = m^3/Sg$$

$$m^3/Sg * 1000 = L /s$$

***Materiales para la medición de caudal.***

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Objeto flotante (pelota de ping-pong) | 5. Cinta de enmascarar           |
| 2. Cronometro para pedir el tiempo       | 6. Una cuerda                    |
| 3. 1 regla para medir profundidad        | 7. Lápiz                         |
| 4. Estacas                               | 8. Libreta para registrar datos. |



## **Fase Final**

Una vez obtenida la caracterización general del área de estudio y el inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua teniendo en cuenta las fichas de caracterización, se identificaron las amenazas naturales halladas en la reserva Los Robles que permitieron establecer el grado de conservación; relacionando las condiciones ideales de la diversidad biológica asociada a la reserva y las condiciones encontradas en campo; permitiendo determinar el grado de conservación y/o vulnerabilidad de la Reserva Los Robles.

### ***Metodología Matriz DOFA***

Mediante el inventario y caracterización social y ambiental se describen los aspectos biológicos y geográficos, se identifica la relación entre los componentes, procesos ofrecidos por la reserva los Robles y su capacidad de proveer servicios ecosistémicos; con la matriz DOFA se identifica el estado de deterioro en el que se encuentran los servicios, los efectos del manejo sobre la provisión de éstos, las mediaciones que permiten recuperar los servicios ofrecidos por el ecosistema (reserva) el cual contribuye al bienestar de la comunidad, por medio del conocimiento y evaluación de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, brindando información pertinente y clara obtenida en la caracterización realizada, además de esto se proponen estrategias de mitigación para cada impacto identificado en la fase de campo.

**Construcción Matriz DOFA.** Para determinar las Fortalezas, Amenazas, Debilidades y Oportunidades usamos el formato Matriz DOFA, que finalmente evaluaremos mediante estrategias FODA (Tabla 14), en el cual realizamos los siguientes puntos:

- Identificación de las Debilidades internas encontradas en el proyecto.
- Identificación de las Oportunidades externas fundamentales.
- Identificación de las Fortalezas internas importantes.
- Identificación de las Amenazas externas principales.
- Posteriormente se proponen estrategias para maximizar las Fortalezas y Oportunidades, Luego describimos estrategias para minimizar Debilidades y maximizar Oportunidades.
- Ahora establecemos estrategias para maximizar Fortalezas y Minimizar Amenazas.
- Finalmente describimos estrategias para minimizar Debilidades y Amenazas.

#### ***Metodología Matriz Comparativa de Riesgo e Impactos***

Con base en los datos obtenidos de la información in situ y la caracterización social de la zona de estudio, se identificaron las actividades generadoras de los puntos críticos e impactos ambientales a las que está sometida la Reserva Los Robles, descritos anteriormente en la matriz DOFA para relacionar los puntos críticos más relevantes y determinar cuáles de estos están generando mayor impacto sobre los componentes ambientales flora, fauna e hídrico; para ello se utiliza una matriz comparativa de priorización de impactos ambientales, donde determinamos según su calificación cuales de estos están generando mayor afectación a la Reserva Natural Los Robles. (Tabla 15)

## Resultados y Análisis

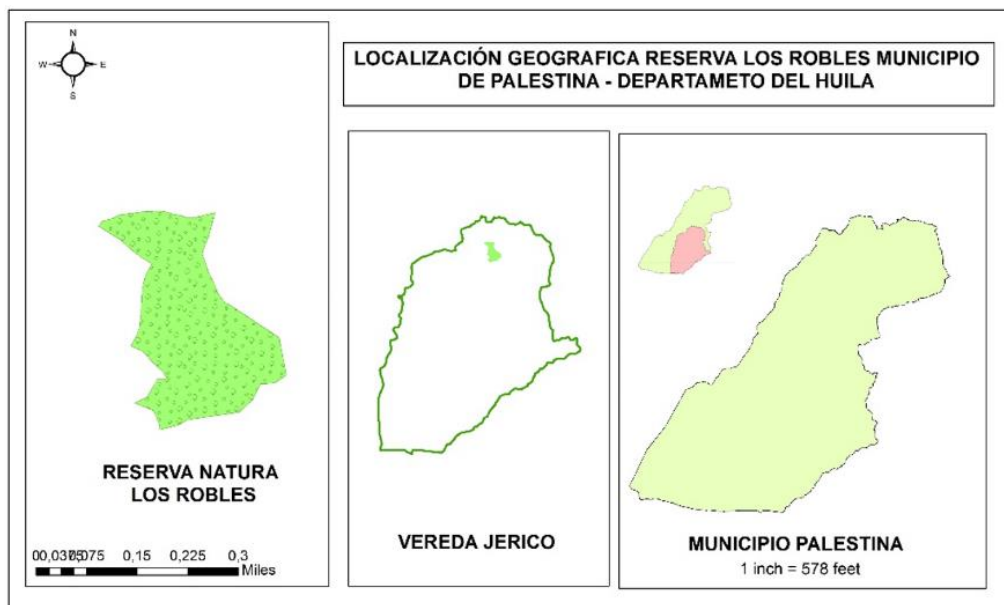
### Fase Inicial

#### *Caracterización General del Área*

El área de estudio La reserva los robles, localizada entre las cordilleras Central y Oriental colombiana, en la cuenca alta del río Magdalena, se encuentra en la zona de influencia del Macizo Colombiano, más exactamente en la vereda Jericó a unos 11.5 Kilómetros al extremo sur del municipio de Palestina, departamento Huila (figura 16). Esta Reserva Natural se encuentra inmersa dentro del DRMI Serranía de penas Blancas, hace parte de la zona de amortiguación del PNR Corredor Biológico Guacharos Purace, con una altura 1870 m.s.n.m encontrándose a  $1^{\circ}40'27.83''N$  y  $76^{\circ}8'46.43''O$  y su temperatura promedio es de  $10 - 20^{\circ}C$  y un clima frio templado húmedo. El predio posee una extensión de 5,5 h en área boscosa y 2,5 en unidad productiva, es de propiedad privada.

### Figura 16

*Localización geográfica, reserva Los Robles, Palestina*



Fuente: Los autores (2021)

### ***Descripción de los Aspectos ambientales de la Reserva Los Robles***

**Factor Social y Económico.** Según el Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Guarapas, La vereda Jericó tiene una población aproximada de 200 habitantes, 40 viviendas y 40 familias. El área es una importante zona de producción agrícola, las principales actividades económicas que se desarrollan en el municipio y área de estudio son el cultivo de Café, Pitahaya, Aguacate, Mora.

La vereda Jericó representa un área de enorme consideración para el avance económico y social del ayuntamiento dado que es la reserva hídrica, de fauna y flora más grande que tiene el municipio. Por las condiciones climatológicas y porque se observa baja presencia del hombre, se tiene como potencial para la conformación de una zona de reserva municipal para la protección y conservación de los recursos naturales, cuenta con algunos parches pequeños de bosque fragmentado y pocas zonas de reserva, las cuales se encuentran en los alrededores de las fuentes hídricas; existen además nacimientos naturales como la Quebrada Aguas Claras y la Perdiz.

Infraestructura y Vías de Comunicación, la vereda cuenta con sede educativa de primaria y cancha de fútbol. La vía de acceso que comunica a la vereda parte del casco urbano desde donde se llega al cruce Jericó – Guajira, estas carreteras se encuentran destapadas y en regular estado.

Servicios Públicos, la localidad cuenta con los servicios de energía eléctrica con un 90% de cubrimiento; un acueducto veredal que beneficia a 29 usuarios con ampliación para 50 familias, este se abastece de la Quebrada la Cristalina, Además cuentan con un acueducto comunal que beneficia a 8 familias, este se abastece de un nacimiento en la vereda, no posee junta administradora (POMCH, 2009).

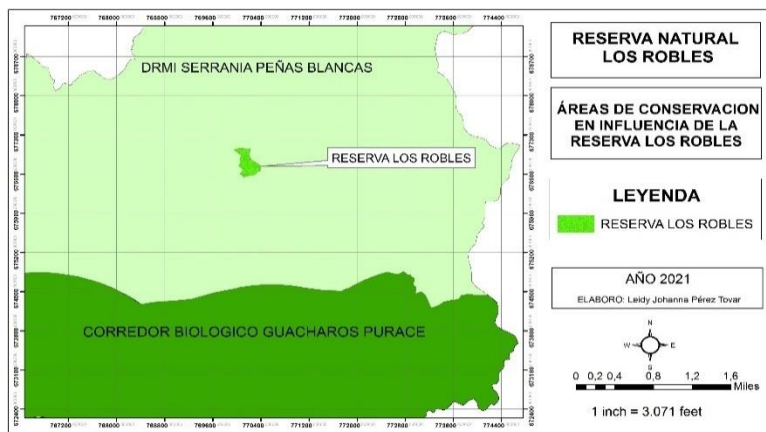
**Sostenibilidad Ambiental.** Los servicios ambientales ofrecidos por la reserva los robles, está relacionada con la oferta de recurso hídrico, resultante de las relaciones del ciclo del agua existente en la zona que configura ecosistemas con las condiciones especiales para el desarrollo de especies como el Roble negro y microclima para la producción de café; Otros de los servicios ecosistémicos es el servicio de Regulación (Secuestro y almacenamiento de Carbono) tiene capacidad de almacenamiento de carbono en los bosques (tropical andino) y robledales que alberga; Servicios Culturales (Oferta paisajística), el valor del área en términos paisajísticos es incalculable, basta tener presente la riqueza de los Parques nacionales y municipales Naturales, de sus bosques naturales y la belleza de sus fuentes hídricas, espacios para el sano esparcimiento, y la práctica de actividades ecoturísticas, de turismo de aventura y científico entre otras.

Adicionalmente la zona es el hábitat de especies endémicas; como, especie bajo la categoría de amenaza en peligro crítico, Macuco negro (*Tinamus osgoodi*); especie endémica de Colombia, gorrión montes oliváceo (*Atlapetes fuscoolivaceus*); especies vulnerables, venado Colorado (*Mazama Rufina*); Especie Migratoria, reinita cerúlea (*Setophaga cerulea*); además, se conoce una gran predominancia de la especie roble negro (*Colombobalanus excelsa*) especie endémica de Colombia y en peligro de extinción (CAM, 2017).

## Áreas de Conservación en Influencia de la Reserva Los Robles

**Figura 17**

*Áreas protegidas, zona de influencia*



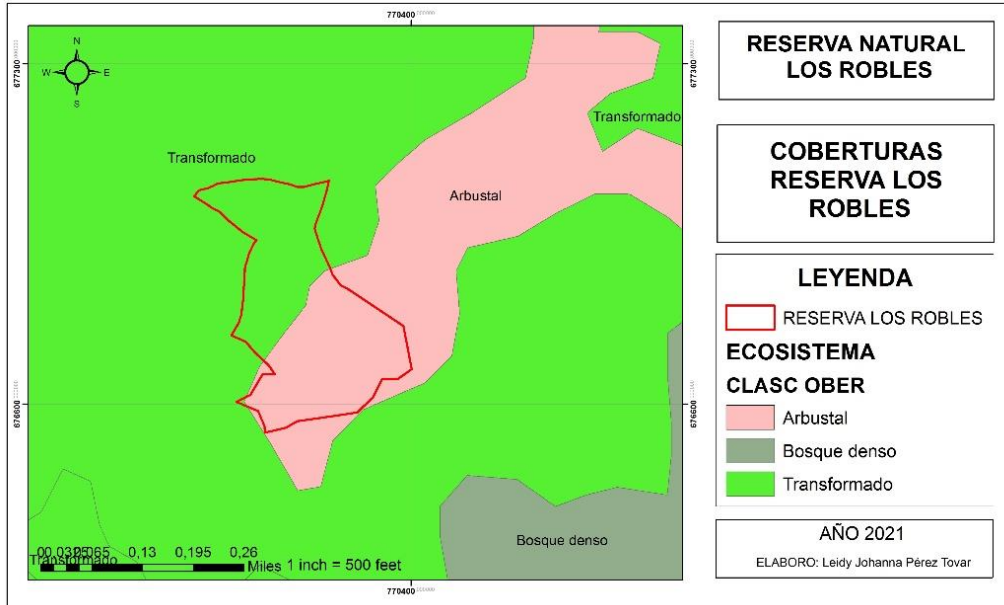
Fuente: Los autores (2021)

La reserva los Robles es un ecosistema estratégico ya que es privilegiado en cuanto a la oferta de recursos ambientales de flora, fauna y agua, y por su ubicación e interacción con áreas protegidas, la zona de influencia indirecta de área esta abarcada por una serie de ecosistemas menores en cuanto a área (islas de bosques fragmentados) pero con un incalculable valor estratégico para el sostenimiento de la población rural. Tiene influencia con áreas muy importantes para la conservación de la Biodiversidad, está inmersa en el DRMI Serranía de Peñas Blancas y es zona amortiguadora del PNR Corredor Biológico Guacharos Purace; (Figura 17). una de las funciones del área es proteger la regulación climática e hídrica, conservar los suelos, depurar la atmósfera y/u ofrecer las condiciones para la supervivencia de especies nativas de flora y fauna. Cuenta con características como su relieve que lo hace ser un ecosistema estratégico para la conservación, la vereda Jericó también es zona amortiguadora de las áreas protegidas PNN Serranía de los Churumbelas y PNN Cueva de los Guacharos (CDIM, n.d.).

## Coberturas

**Figura 18**

*Tipos de cobertura reserva Los Robles*



Fuente: Los autores (2021)

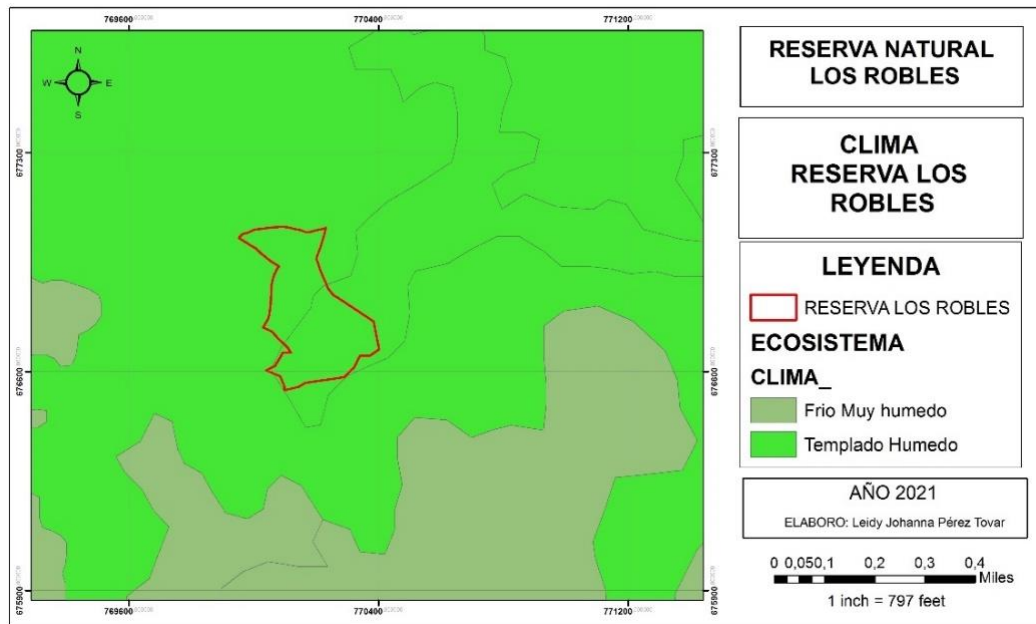
El área estudiada, cuenta con dos tipos de coberturas: cobertura Arbustal, son coberturas en las cuales que se revela la presencia de individuos arbóreos de menor tamaño y con distribuciones más aisladas, en este tipo de cobertura predomina arbustales, desde arbustos enanos hasta árboles de tamaño medio y algunos de gran tamaño, son u poco espesos compuestas por especies locales como herbáceas, helechos y plantas ornamentales.

En cuanto a las coberturas vegetales transformado, son áreas fragmentadas, en las cuales se hacen esfuerzos valiosos y continuos de restauración ecosistémica, que permitan el cuidado de especies únicas como el roble. Los bosques densos son coberturas vegetales, hábitat de especie forestales de gran tamaño, indicador de la presencia de roble negro (*Colombobalanus excelsa*), cobre (*Magnolia*), así como otros árboles endémicos de gran valor ecosistémico. (Figura 18)

## Clima

### Figura 19

#### Clima reserva Los Robles



Fuente: Los autores (2021)

Según la clasificación de L.R: Holdridge, El clima de la región donde se localiza la reserva los Robles se cataloga como clima templado Húmedo; Se encuentra en algunas áreas dentro de la franja altitudinal de 1600 a 3.000 msnm. Con temperatura media diaria de 12 °C a 16 °C y precipitación pluvial promedio anual de 2.000 mm. a 4.000 mm. La parte alta de la vereda presenta un clima frio muy húmedo, Este clima se presenta dentro de la franja altitudinal de 2000 a 3000 metros, con temperaturas medias diarias de 12°C y 18°C y precipitación fluvial promedio anual 2000 a 4000 mm. (IGAC, 1994) (Figura 19)

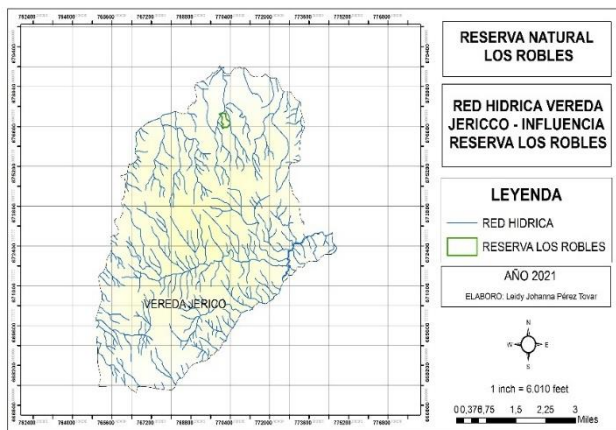


## Hidrografía

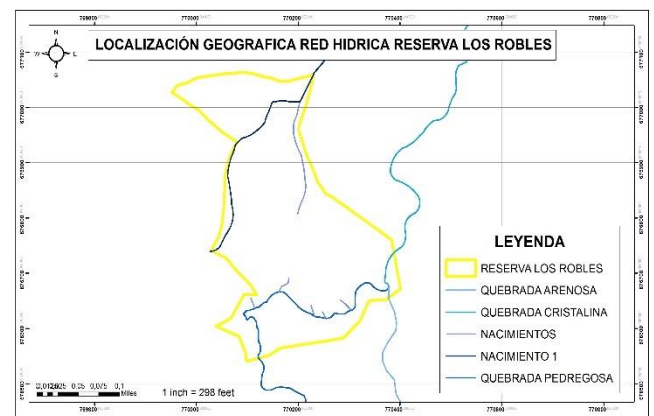
La reserva Los Robles se localiza en la cuenca alta del río Guarapas, que a su vez hace parte de la cuenca alta del río Magdalena. Las siguientes características hidrográficas están presentes en las zonas de influencia de la Reserva (Figura 20)

**Figura 20**

### *Red hídrica vereda Jericó reserva Los Robles*



Fuente: Los autores (2021)



Fuente: Los autores (2021)

El componente Hídrico Reserva Los Robles, contribuye a la conservación la zona forestal protectora de la parte alta del río Guarapas; las quebradas del área que surten a esta importante fuente son: quebrada la arenosa, La cristalina, pedregosa, con una red de drenaje paralela ocasionada por la geomorfología del terreno en zona de influencia de la reserva. Su nacimiento se origina en la parte alta en el PNR Corredor Biológico, la cuales tributan a la quebrada Aguas Claras y esta provee el río Guarapas. La Quebrada Aguas Claras es caracterizada por rangos de pendientes que van desde medio hasta inclinado; El cauce de la Quebrada Aguas Claras nace al sur de la microcuenca sobre los 2.800 m.s.n.m. y sirve como límite a las veredas Jericó y Guajira; tras un recorrido de 17.07 Kilómetros desemboca al Río Guarapas sobre los 1.700 m.s.n.m. a la altura de la Vereda el Tabor

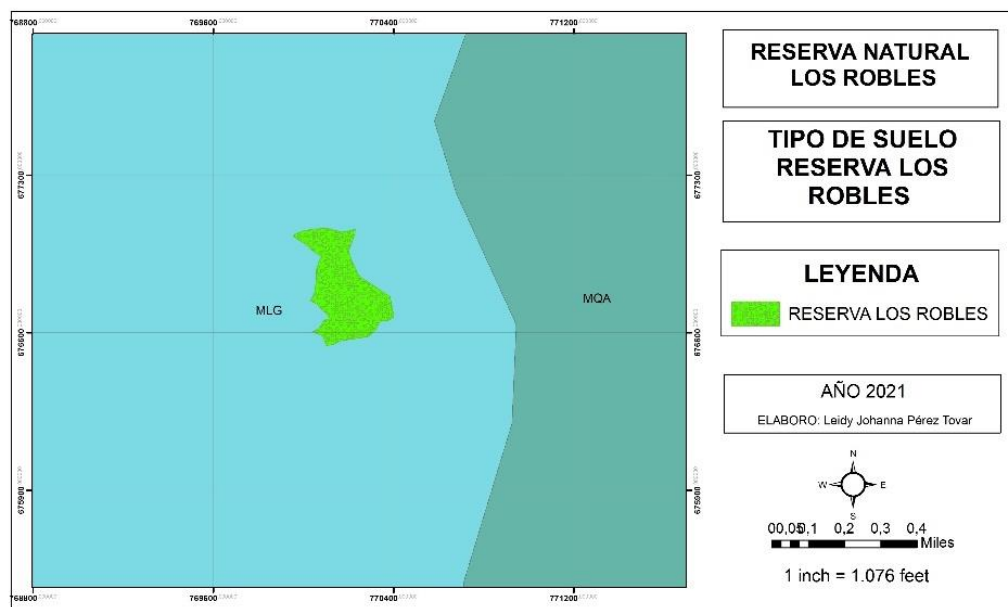
encontrándose en una zona de baja producción agropecuaria donde predomina la cobertura de bosques natural no intervenido que cumple con la función de proteger la cuenta del río guarapas y sus afluentes, la reserva aporta a la protección del recurso hídrico, de sus quebradas y nacimientos. el principal uso del agua es para consumo humano beneficiando a aproximadamente 88 familias de las Veredas Jericó y Guajira que se surten sistemas colectivos de acueducto, obteniendo agua de buena calidad pese a la inexistencia de sistemas de potabilización.

La reserva los Robles es un ecosistema de Protección Hidrológica, posee un área en bosque poco intervenido que oscilan entre las 5,5 h, una de sus principales funciones es la protección de corrientes hídricas en sus zonas de nacimiento o recarga; y secundariamente la conservación de especies nativas de flora y fauna (CDIM, n.d.).

### *Suelo*

### **Figura 21**

#### *Tipología de suelo*



Fuente: Los autores (2021)

Los suelos del área de estudio y su área de influencia se clasifican como: Suelo de influencia directa con el área de estudio (MLG) corresponden a un relieve moderadamente escarpado con pendientes, cuyos materiales son de origen ígneo – metamórfico como dacitas, cuarzomonzonitas, neisses y conglomerados.

Los suelos de esta unidad están cubiertos con bosque natural acompañado de pequeñas manchas de Bosque Secundario, Rastrojos y Pastos. (MQA), Hace referencia a suelos localizados en los tipos de relieve de filas y vigas. En los suelos de esta unidad se ha destruido en alto porcentaje la vegetación natural sustituyéndola por plantaciones de café, plátano, caña, maíz, frijón, y pastos mejorados para ganadería de tipo extensivo (IGAC, 1994), el mapa Geológico 1-400.000 del departamento e información suministrada por la C.A.M. (Figura 21).

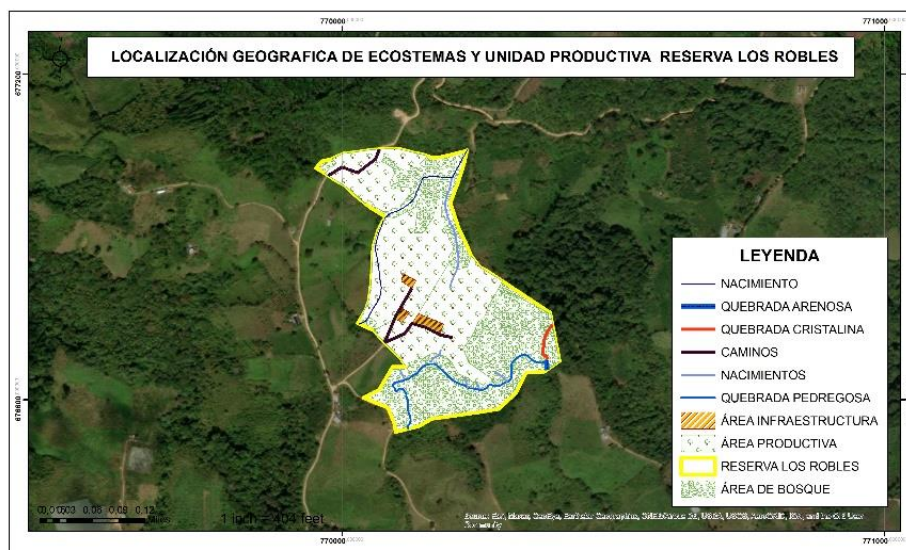
En las zonas de influencia de la Reserva (Figura 22), hay presencia de la siguiente unidad geomorfológica: La cobertura del suelo de La Reserva es un característico de bosque de roble que fue muy intervenido, actualmente está en proceso de recuperación de la cobertura boscosa de algunas áreas, mediante la reforestación y cuidado de los nuevos árboles nativos de la zona, también; se encuentra en estado de progreso que marca las primeras etapas de recuperación por la altura de la capa continua del sotobosque y presenta elementos de *Colombobalanus excelsa* (roble negro) (Humbolt, 2018).

El predio y su zona de influencia indirecta están sometidos a la explotación agrícola intensiva, especialmente cultivos de clima frío como el café y Pitahaya. Actualmente, la vegetación está compuesta de pastos y fragmentos de bosque secundario en diferentes estados de regeneración natural, los cuales están determinados principalmente a los bordes de las fuentes hídricas y a las zonas con mayores pendientes (Franco et al., 2010). Se constituye

como parte importante ya que ofrece la posibilidad de establecer un gran corredor biológico para la conectividad de la biodiversidad entre las reservas naturales, Fragmentos de bosque secundario ubicados en el DRMI serranía de peñas blancas y PNR Corredor Biológico Guacharos Purace.

## Figura 22

*Localización ecosistemas reserva Los Robles*

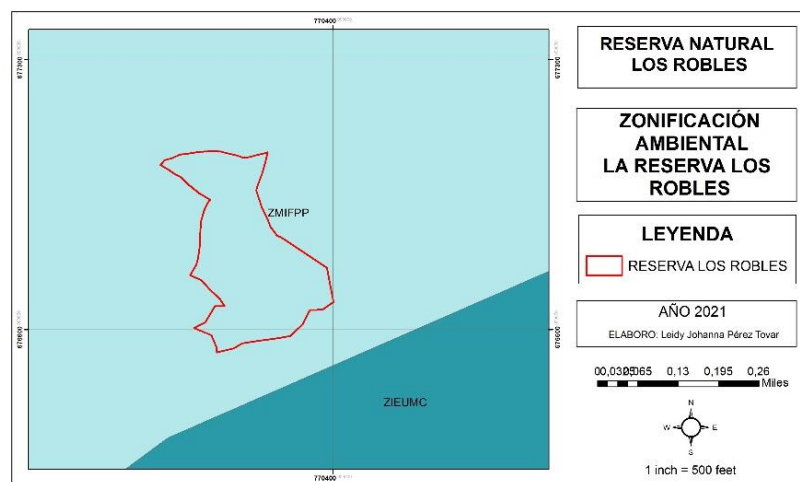


Fuente: Los autores (2021)

*Zonificación Ambiental Reserva los Robles*

## Figura 23

*Zonificación ambiental*



Fuente: Los autores (2021)

Para la zonificación Ambiental del área estudiada se tuvo en cuenta el registro cartográfico generado por la CAM en lo referente a Uso y Cobertura Actual del Suelo (Figura 23). La zonificación de Jericó, especialmente el área de la reserva los Robles contiene las unidades: Área Forestal Protectora (AVFpt)/ ZIEUMC Zonas de interés ecológico estratégico, tipo de suelo VIII; zonas de uso y manejo conservacionista, tiene un su bajo nivel de intervención, ha permitido la conservación de la mayor parte de su cobertura vegetal natural y en menor grado de su riqueza faunística. Una zona de bosque primario como secundario donde confluyen la mayor parte de los nacimientos de agua del Municipio.

Área Forestal Productora Protectora (AVFpt-pd) / ZMI-FPP, tipo de suelo VIIsc, caracterizado por su aptitud para la conservación y/o instalaciones de explotaciones agrícolas sostenibles de bajo impacto mediante el desarrollo de técnicas conservacionistas. admiten un aprovechamiento agropecuario restringido o controlado.

#### ***Análisis Entrevistas Semiestructuradas***

Para el reconocimiento y obtención de información de la zona de estudio de la Reserva Natural los Robles se realizaron 15 entrevistas semiestructuradas a los habitantes de la vereda Jericó. De las personas entrevistadas 9 pertenecen al género masculino y 6 femenino, con edades entre los 21 y 80 años, quienes han habitado la mayor parte de su vida en este territorio por lo que aportaron información relevante de las especies de flora y fauna presentes, las principales fuentes hídricas de la zona y las principales problemáticas ambientales que afectan cada uno de los componentes asociados, además del potencial en servicios ambientales que ofrece la reserva los Robles.

## Análisis Entrevistas Fauna.

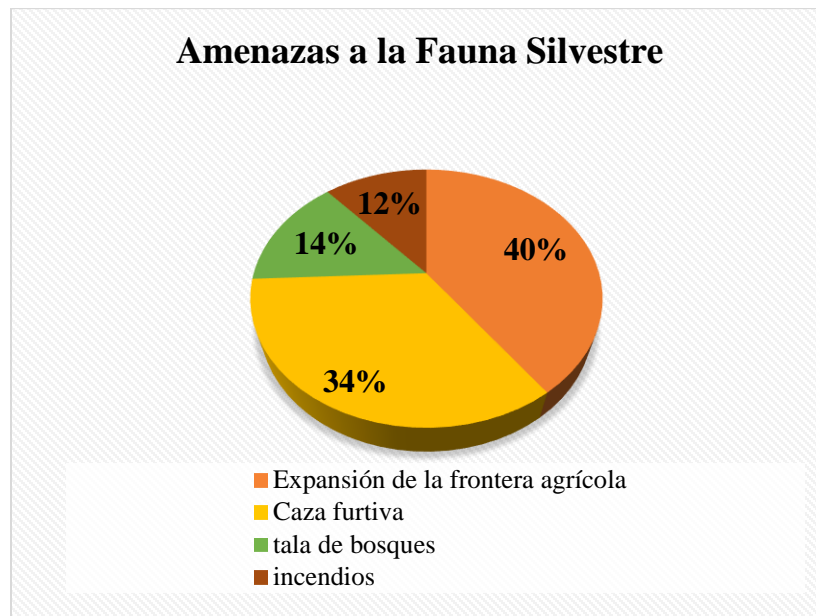
**Figura 24**

*Especies de fauna reportadas en la entrevista semiestructurada*



Fuente: Los autores (2021)

En el gráfico anterior se puede evidenciar el nombre común de las especies de fauna que se reportan en la entrevista semiestructurada las cuales fueron Venado, Zorro, Ardilla, Armadillo, Guara, Zariguëya, Boruga, Chucuro, Cosumbo, Mono churuco, Serpiente rabo ají, Nutria Yaguarundí, Pollo de monte, Serpiente cazadora, Serpiente de tiro, Taira, Tigrillo, Zorro Negro, las 21 clases de especies que se describen están organizadas de mayor a menor dominancia, algunas de estas corresponden a los registros obtenidos en las cámaras trampa instaladas en la zona de estudio. (Figura 24)

**Figura 25***Principales Amenazas a la fauna*

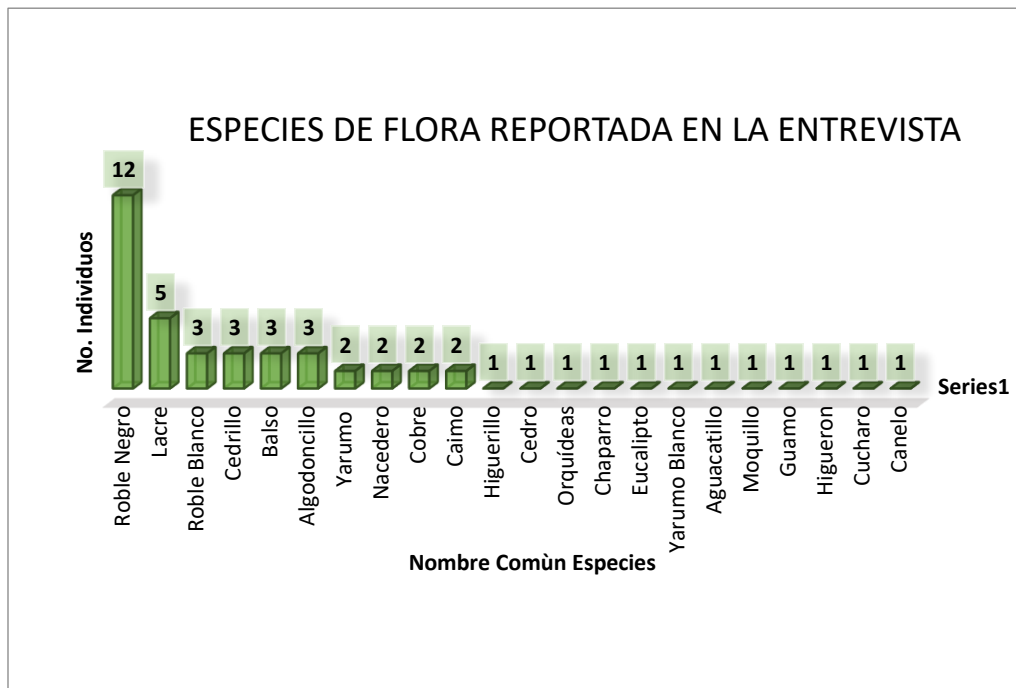
Fuente: Los autores (2021)

Teniendo en cuenta lo anterior, dentro de las principales amenazas a las que se encuentra expuesta las especies de fauna en esta zona están la expansión de la frontera agrícola representado un 40%, la caza furtiva con un 34% la tala de bosques con un con un 14% y los incendios con un 12%, según los encuestados estas especies ya no se avistan con la misma frecuencia como en tiempos anteriores; cabe mencionar que estas amenazas ponen en peligro variedad de especies de gran importancia. (Figura 25)

## Análisis Entrevistas Flora.

**Figura 26**

*Especies de flora reportadas en la entrevista semiestructurada*



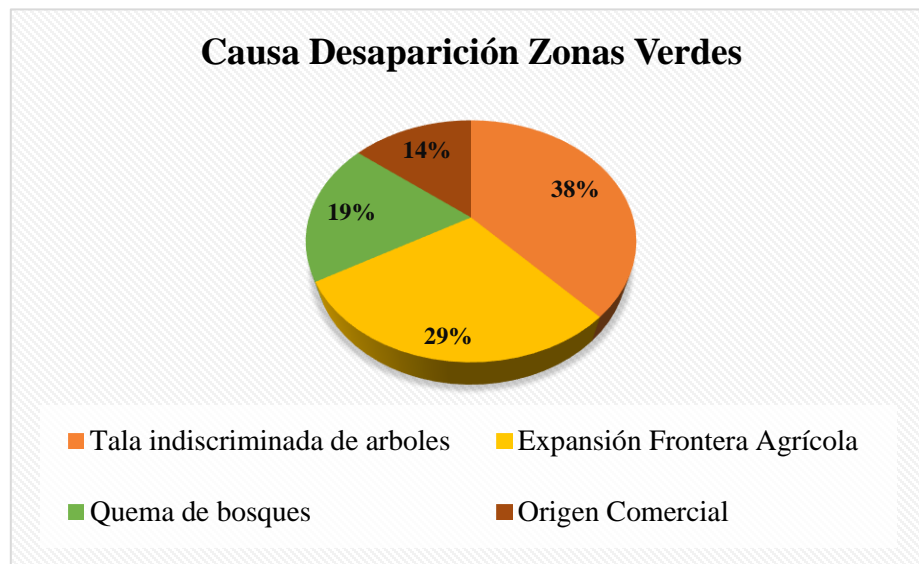
Fuente: Los autores (2021)

Como se evidencia en la (Figura 26), las especies de flora que se reportan en la entrevista semiestructurada con su respectivo nombre común y organizadas de mayor a menor dominancia son Roble Negro, Lacre, Roble Blanco, Cedrillo, Balso, Algodoncillo, Yarumo, Nacedero, Cobre, Caimo, Higuerillo, Cedro, Orquídeas, Chaparro, Eucalipto, Yarumo Blanco, Aguacatillo, Moquillo, Guamo, Higuerón, Cucharo, Canelo, es importante mencionar que la mayoría de estas especies se encontraron en la caracterización de flora de la reserva los Robles.



**Figura 27**

*Principales causas de desaparición de zonas verdes*



Fuente: Los autores (2021)

Las principales causas que están generando la desaparición de zonas verdes, de acuerdo con lo mencionado por las personas entrevistadas esta relacionadas con la tala indiscriminada de árboles con un 38%, la expansión de la frontera agrícola 29%, la quema de bosques un 19% y origen comercial un 14%, como se da a conocer en el gráfico 4, estas causas se deben a actividades de origen a trópico generando pérdidas de especies representativas que hacen parte del sostenimiento ambiental de la zona. (Figura 27)

## Fase de Campo

Durante la fase de campo se realizaron varias salidas a la Reserva Natural Los Robles para recolectar información relacionada sobre las especies de flora y fauna, el reconocimiento y estudio de las fuentes hídricas encontradas, además para confirmar y complementar la información suministrada por los habitantes encuestados en la zona aledaña, por medio de actividades realizamos el análisis e inventario ambiental que se describirá posteriormente. (figura 28)

### Figura 28

*Salidas de campo reconocimiento de la zona*



Fuente: Los autores (2021)



Fuente: Los autores (2021)

## Flora

Para el componente flora tomamos como base la metodología de Gentry realizando 10 transectos dentro del bosque, de los cuales obtuvimos información clave para el desarrollo del inventario ambiental sobre el componente flora como resumen se muestra la (Tabla 3), con datos muy importantes como tipo de familia/especie, cantidad de individuos, frecuencia, dominancia e índice de valor de importancia, datos que se describen a continuación

**Tabla 3***Familia/especie, cantidad de individuos, frecuencia, dominancia e IVI*

No. Colección	Familia/especie	No. Ind.	Abundancia relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa % (FR)	Dominancia	Dominancia relativa (%)	IVI (300%)	IVI
<b>Areaceae</b>									
T1-T2-T3-T4-T5-T7-T9	Wettinia Fascicularis	20	1,938	7	3,289	0,922	0,006	5,233	1,744
<b>Actinidiaceae</b>									
T8-T9-T10	Saurauia Sp1	7	0,678	3	1,974	1,366	0,008	2,660	0,887
<b>Annonaceae</b>									
T9-T10	Guateria Goudotiana	3	0,291	2	1,316	0,949	0,006	1,612	0,537
T7-T8	Guatteria Laureola	3	0,291	2	1,316	2,246	0,013	1,620	0,540
<b>Araceae</b>									
T1	Anthurium	3	0,291	1	0,658	0,000	0,000	0,949	0,316
T2	Anthurium	8	0,679	2	2,622	0,000	0,000	1,433	0,478
<b>Crassinervium</b>									
T2	Stenospermation	3	0,291	1	0,658	0,001	0,000	0,949	0,316
<b>Araliaceae</b>									
T4-T5-T6-T7	Araliaceae	7	0,678	4	2,632	0,004	0,000	3,310	1,103
T6	Schefflera	5	0,484	1	0,658	0,021	0,000	1,143	0,381
<b>Actinophylla</b>									
<b>Cecropiaceae</b>									
T9-T10	Cecropia Telealba	12	1,163	2	1,316	2,509	0,015	2,494	0,831
<b>Chloranthaceae</b>									
T-T4	Hedyosmum Sp1	2	0,194	2	1,316	3,092	0,019	2	0,194
T7-T9-T10	Hedyosmum Racemosum	6	0,581	3	1,974	1,419	0,009	2,564	0,855
<b>Clethraceae</b>									





T1-T5-T6-T9	Piper	6	0,581	4	2,632	0,205	0,001	3,214	1,071
	<b>Polypodiaceae</b>								
T5-T6	Blechnum	7	0,678	3	1,316	0,000	0,000	1,994	0,665
	<b>Rubiaceae</b>								
T2	Faramea Flavicans	2	0,194	1	0,658	0,657	0,004	0,856	0,285
T4-T10	Palicourea	2	0,194	2	1,316	0,227	0,001	1,511	0,504
T9-T10	Palicourea Angustifolia	5	0,484	2	1,316	0,000	0,000	1,800	0,600
T4	Palicourea Liariflora	3	0,291	1	0,658	0,001	0,000	0,949	0,316
T9-T10	Rudgea Laurifolia	3	0,291	2	1,316	1,463	0,009	1,615	0,538
	<b>Sapindaceae</b>								
T1-T6-T9-T10	Billia Columbiana	15	1,453	4	2,632	0,030	0,000	4,085	1,362
	<b>Sapotaceae</b>								
T9-T9	Pouteria Sp	2	0,194	2	1,316	6,182	0,037	1,547	0,516
	<b>Winteraceae</b>								
T5-T7	Drimys Winteri	3	0,291	2	1,316	2,805	0,017	1,623	0,541
	<b>Total</b>	<b>1033</b>	<b>100</b>	<b>156</b>	<b>100</b>	<b>16646,1</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>
					<b>71</b>				

Fuente: Los autores (2021)

**Ficha de Caracterización para Componente Flora.** En la siguiente ficha técnica se da a conocer la información relacionada con las consultas bibliográficas, información obtenida en campo y metodologías implementadas permitiendo la caracterización del componente flora.

**Tabla 4**

*Inventario ambiental componente flora*

		<b>FICHA TÉCNICA INVENTARIO RESERVA LOS ROBLES</b>	
<b>Componente:</b> Flora		<b>Fecha</b> 30 noviembre de 2021	<b>Código</b> F-1
<b>Alcance:</b> Inventario ambiental		Pág. 1 de 5	

DATOS GENERALES DEL PROYECTO		
<b>Título del proyecto:</b> Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua, que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva los Robles del Municipio de Palestina – Huila.		
<b>Objetivo:</b> Caracterizar cada uno de los componentes naturales existentes (Fauna)		
<b>Semillero de investigación:</b> Rosiyé y Simac (Semilleros adscritos al grupo de investigación Inyumacizo)		
<b>Programa:</b> Ingeniería ambiental  <b>Escuela:</b> Ecapma	<b>Coordenadas geográficas</b>	
	<b>Latitud</b> 1.6744461	<b>Longitud</b> -76.1464397
		<b>Temperatura media anual:</b> 12- 16°C
		<b>Temperatura máxima anual:</b> 20- 24°C

<b>Ubicación</b>		<b>Precipitación media anual:</b> 1500 - 2000 mm	
<b>País/ Departamento</b>	Colombia- Huila	<b>Velocidad del viento anual:</b> 2-3 m/s	
<b>Municipio</b>	Palestina	<b>Altitud:</b> 1876 m.s.n.m	
<b>Vereda / Predio</b>	Jericó - Reserva los Robles		
<b>DATOS GENERALES DE CAMPO</b>			
<b>Actividad:</b> Identificación componente flora			
<b>Metodología:</b> Aplicación metodología de Gentry		<b>Tipo de bosque:</b>	
		<b>N.º Transeptos:</b> 10 de 50 x 2m	<b>Total, área muestreada:</b> 0,1 ha
<b>CARACTERIZACION DEL COMPONENTE FLORA</b>			
<b>Ubicación</b>		Reserva Natural Los Robles	
<b>Taxonomía de las especies de Flora</b>			
Se evidencia la clasificación taxonómica en el respectivo orden de las especies relacionadas en la tabla 3 de transeptos especie/familia			
<b>Orden</b>	<i>Arecales, Malpighiales, Magnoliales, Alismatales, Apiales, Rosales, Chloranthales, Ericales, Theales, Oxalidales, Cyatheales, Fagales, Fabales, Saxifragales, Laurales, Magnoliales, Malvales, Myrtales, Ericales, Aquifoliales, Piperales, Athyriales, Gentianales</i>		
<b>Familia:</b>	<i>Arecaceae, Actinidiaceae, Annonaceae, Araceae, Araliaceae, Cecropiaceae, Chloranthaceae, Clethraceae, Clusiaceae, Cunoniaceae, Cyatheaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Hamamelidaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Moraceae, Phyllanthaceae, Phyllonomaceae, Piperaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Winteraceae</i>		
<b>Genero:</b>	<i>Wettinia, Saurauia, Guatteria, Anthurium, Stenospermation, Schefflera, Cecropia, Hedyosmum, Clethra, Clusia, Chrysochlamys, Weinmannia, Cyathea, Alchornea, Tetrorchidium, angustifolia, excelsa, Inga, Quercus, Matudaea, Vismia, Alfaroa, Nectandra, Persea, Magnolia, Ochroma, Miconia, Ficus, Cybianthus, Myrsine, Hieronyma, Phyllonoma, Blechnum, Faramaea, Palicourea, Rudgea, Billia, Pouteria, Drimys</i>		
<b>especie</b>	<i>Wettinia Fascicularis, Saurauia Sp1, Guateria Goudotiana, Guatteria Laureola, Anthurium, Anthurium Crassinervium, Stenospermation, Araliaceae, Schefflera Actinophylla, Cecropia Telealba, Hedyosmum Sp1, Hedyosmum Racemosum, Clethra Fagifolia, Clusia Sp, Chrysochlamys, Weinmannia Balbisiana, Weinmannia Sp2, Cyathea Gracilis, Cyathea sp, Cyathea Sp2, Alchornea Sp1, Tetrorchidium Euryphyllum, Angustifolia, Colombobalanus Excelsa, Inga Spuria, Quercus Humboldtii, Matudaea Colombiana, Vismia Baccifera, Vismia Sp1, Alfaroa Colombiana, Nectandra Turbacensis, Persea, Persea Caerulea, Magnolia Colombiana, Ochroma Pyramidale, Miconia Punctata, Miconia Resima, Miconia Sp, Ficus Sp1, Cybianthus Sp1, Cybianthus Sp3, Myrsine Guianensis, Hieronyma Sp1,</i>		



	<i>Hieronyma Sp2, Phyllomona Ruscifolia, Piper, Blechnum, Farama Flavicans, Palicourea, Palicourea Angustifolia, Palicourea Liariflora, Rudgea Laurifolia, Billia Columbiana, Pouteria Sp, Drimys Winteri,</i>	
<b>Nombre comun</b>	Palma, Moquillo, Anón de monte, Cedrillo, Anturio, Árbol paraguas, Yarumo blanco, Silvillo, Pito, Chiriguaco, chagualo, Encino, Manzano, Encenillo, Cafecillo, Roble negro, Guamo de Montaña, Roble blanco, Lacre, Algodoncillo, Aguacatillo, Cobre, Balso, Tuno, Higuera, Cucharero de monte, Candelo, Elecho, Cariseco, Caimo, Canelo	
<b>Total, salidas a campo</b>	<b>10</b>	<b>Observaciones:</b> En la caracterización se relacionan 30 familias con un total de 59 especies y 1033 individuos distribuidos en cada una de las especies.
<b>Total, de individuos</b>	<b>1033</b>	

### ORGANIZACIÓN DE ESPECIES DE ACUERDO A LA DOMINANCIA

**Nombre científico:** *Alfaroa Colombiana, Colombobalanus excelsa, Matudaea Colombiana, Vismia Baccifera, Quercus Humboldti, Wettinia Fascicularis, Billia Columbiana, Phyllomona Ruscifolia, Vismia Sp1, Cyathea Gracilis, Cecropia Telealba, Ficus Sp1, Miconia Sp, Ochroma Pyramidale, Anthurium Crassinervium, Araliaceae, Blechnum, Saurauia Sp1, Cyathea sp, Hedyosmum Racemosum, Piper, Chrysochlamys, Clusia Sp, Myrsine Guianensis, Palicourea Angustifolia, Schefflera Actinophylla, Tetrorchidium Euryphyllum, Alchornea Sp1, Cyathea Sp2, Inga Spuria, Angustifolia, Anthurium, Clethra Fagifolia, Cybianthus Sp1, Cybianthus Sp3, Drimys Winteri, Guateria Goudotiana, Guatteria Laureola, Miconia Resima, Nectandra Turbacensis, Palicourea Liariflora, Persea Caerulea, Rudgea Laurifolia, Stenospermation, Farama Flavicans, Hedyosmum Sp1, Hieronyma Sp1, Palicourea, Pouteria Sp, Weinmannia Balbisiana, Magnolia Colombiana, Hieronyma Sp2, Miconia Punctata, Persea, Weinmannia Sp2*

### FICHAS DESCRIPCION DETALLADA DE ESPECIES PREDOMINANTES

#### ESPECIE (ALGODONCILLO)

<b>Taxonomía</b>
<b>Nombre científico:</b> <i>Alfaroa colombiana</i>
<b>Orden:</b> Fagales
<b>Familia:</b> Juglandaceae
<b>Género:</b> <i>Alfaroa</i>
<p><b>Descripción de la especie</b></p> <p>Árbol de aproximadamente 12 m de altura, su diámetro es de 20cm, sus hojas por el haz son de color verde oscuro, y por el envés blanquecino, son paripinnadas, opuestas, con peciolo, flores pequeñas, unisexuales.</p>



### Distribución y hábitat

Esta especie es endémica de Colombia, ubicada en las cordilleras Central y Occidental, En el departamento del Huila se encuentra en la cordillera Central, crece en una altura de 1900 y 2600 m.s.n.m entre bosques mixtos y robledales. Esta especie es caracterizada por su dominancia en los Bosque de Roble (Corantioquía, 2010).

### Categoría de amenaza

Se encuentra incluida en la lista de especies amenazadas UICN como “Vulnerable de amenaza”, lo que representa que es una especie amenazada.

<b>Total, de individuos</b>	345
-----------------------------	-----



Fuente: Los autores (2021)

## ESPECIE (ROBLE NEGRO)

### Taxonomía

**Nombre científico:** Colombobalanus Excelsa

**Orden:** Fagales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** Trigonobalanus

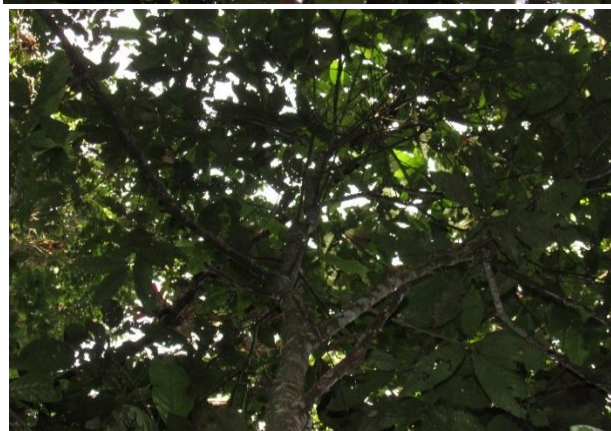
**Especie:** T. excelsa

### Descripción de la especie

Es un árbol con alturas que pueden llegar hasta los 40 m, su diámetro puede ser mayor a un metro en adelante, sus hojas son color verde claro luminoso o verde limón, estas son simples alternas, con textura coriácea, con un margen aserrado, consta de flores femeninas y masculinas en un mismo individuo

### Distribución y hábitat

Es una especie endémica de Colombia, distribuida en los bosques Andinos en los departamentos del Huila, Antioquia, Santander y el valle del Cauca, se encuentra en elevaciones entre 1800 y 2000 m.s.n.m (Sebastián & Silva, 2014).



Fuente: Los autores (2021)

<p><b>Categoría de amenaza</b> Se encuentra incluida en la lista roja de especies amenazadas UICN como “Vulnerable de amenaza”, lo que representa que es una especie amenazada.</p>		
<b>Total, de individuos</b>	296	
<b>ESPECIE (ENCENILLO)</b>		
<b>Taxonomía</b>		
<b>Nombre científico:</b> Matudaea Colombiana		
<b>Orden:</b> Saxifragales		
<b>Familia:</b> Hamamelidaceae		
<b>Género:</b> Matudaea		
<p><b>Descripción de la especie</b> Árbol que llegan hasta los 30m de altura, con tricomas estrellados en sus ramas jóvenes las hojas son de color verde oscuro, algunas con tono amarillo y rojizo, son alternas enteras, sus flores son bisexuales encerradas en una envoltura.</p>		
<p><b>Distribución y hábitat</b> La especie se encuentra distribuida en las tres cordilleras de Colombia entre los 1200 y 2200 m.s.n.m, crecen en bosques acompañados de especies de Quercus, magnolia, Alfaroa entre otras. (Calderón et al., n.d.)</p>		
<p><b>Categoría de amenaza</b> Se encuentra incluida en la lista roja de especies amenazadas UICN como “menor preocupación LC”, es decir sin grado de amenaza.</p>		
<b>Total, de individuos</b>	72	
<b>ESPECIE (LACRE)</b>		
<b>Taxonomía</b>		
<b>Nombre científico:</b> Vismia Baccifera		
<b>Orden:</b> Malpighiales		
<b>Familia:</b> Hypericaceae		
<b>Género:</b> Vismia		
<p><b>Descripción de la especie</b> Árbol que alcanza los 20m de altura, con diámetros hasta 20cm, sus hojas por el haz son de color verde claro y por el envés naranjas rojizas,</p>		

Fuente: Los autores (2021)

son simples opuestas, coriáceas con bordes enteros, su corteza presenta exudado de color anaranjado, sus flores son hermafroditas.

**Distribución y hábitat**

Se encuentra distribuida en las tres cordilleras y valles andinos en altitudes desde 800 a 3000 m.s.n.m, su crecimiento tiende a ser rápido.

**Categoría de amenaza**

Se encuentra incluida en la lista roja de especies amenazadas UICN como “menor preocupación LC”, es decir sin grado de amenaza

**Total, de individuos**

28



Fuente: Los autores (2021)

**Estudiantes encargados**

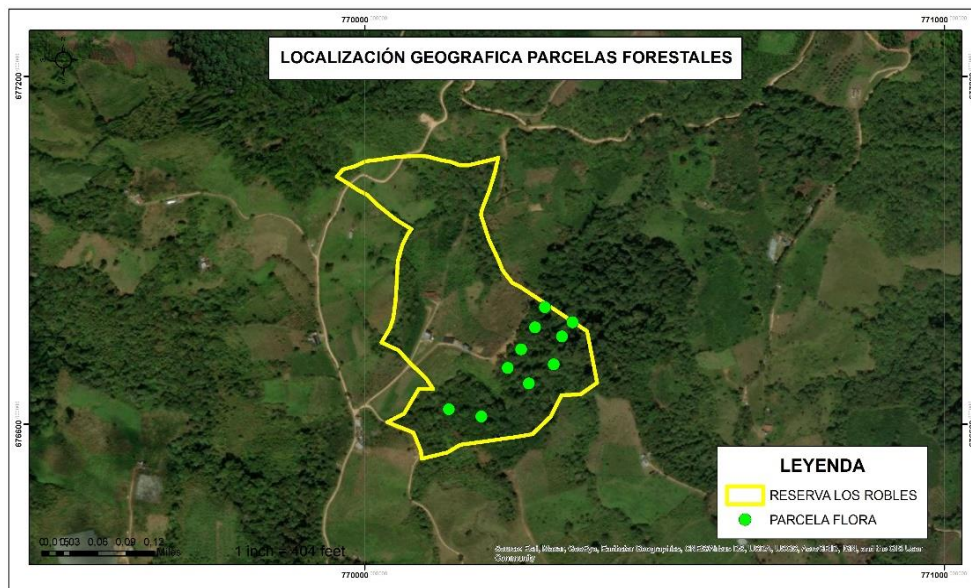
Leidy Johana Pérez Tovar

María Alejandra Valderrama Rojas

**Análisis Resultados Flora.** Para la caracterización del componente Flora inicialmente se procedió a referenciar 10 transectos de acuerdo con las coordenadas obtenidas en cada uno (Figura 29), mediante puntos de ubicación en el área de estudio a trabajar, por medio de los softwares Qgis y ArcGIS.

**Figura 29**

*Localización geográfica parcelas*



Fuente: Los autores (2021)

**Estructura del bosque.** La reserva Natural los Robles hace parte del DRMI Serranía de penas Blancas como zona de amortiguación del PNR Corredor Biológico Guacharos Purace, con una área de aproximadamente 3 hectáreas, su altura oscila entre los 1870 m.s.n.m, por su ubicación corresponde a un bosque húmedo, en el estudio de la zona se caracterizó la estructura de los bosques mediante la aplicación de la metodología de Gentry donde se establecieron 10 transectos de 50 x 2m cada uno en un área total de 0,1, caracterizando Fustales, latizales y brinzales con alturas desde los 0,015m hasta los 29m y

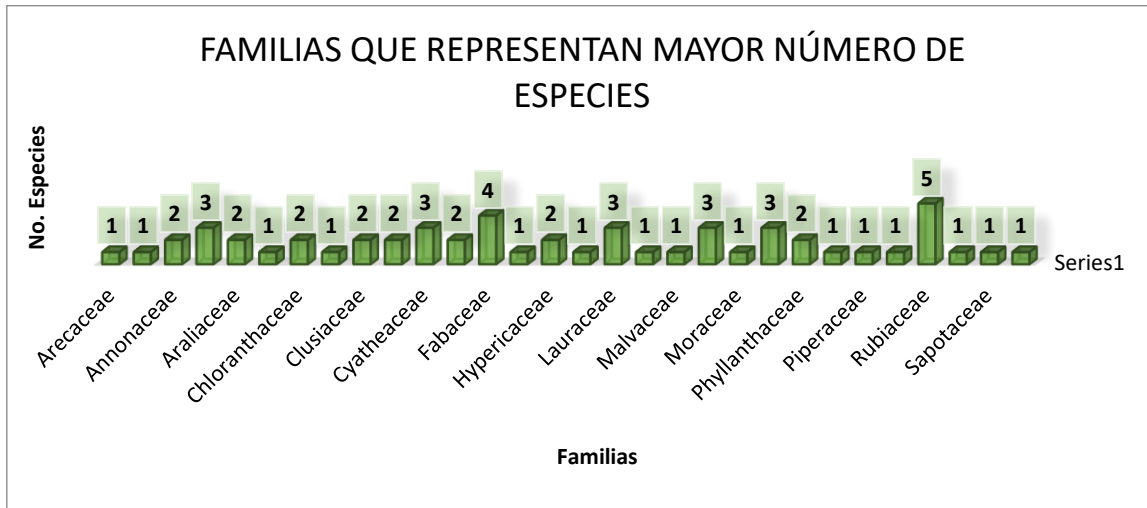
CAP desde 0,4cm a 336cm. Se reportan 30 familias con 59 especies y 1033 individuos las familias más representativas son Fabaceae siendo la más dominante por presentar la mayor área basal con 324 individuos de las especies de *Colombobalanus Excelsa*, *Quercus Humboldti* *Angustifolia* e *Inga Sapuria*.

La segunda familia con mayor dominancia es Juglandaceae con 345 individuos que pertenecen a especie de la *Alfaroa* colombiana presentando una frecuencia del 100% en todos los transectos, estas familias ocupan gran parte de la zona de la reserva los Robles. Se determina que es un bosque de tipo primario ya que en parte no ha habido ningún tipo de perturbación siendo reserva natural y secundario debido una porción ha sido intervenida por actividades antrópicas en el establecimiento de cultivos sin embargo se encuentra en regeneración por especies de brinzales, siembra y dispersión de semillas mediante polinizadores, este bosque representa un alta riqueza a nivel ambiental con especies endémicas de Colombia como *Colombobalanus Excelsa*, *Quercus Humboldti* y *Alfaroa* colombiana que se encuentran en estado de amenaza, además funciona como albergue otras especies de flora y fauna endémicas, migratorias de distribución muy restringida en varios grupos biológicos que permite cumplir con la función ecológica de los ecosistemas. (Figura 32)

### *Familias Especies Predominantes*

**Figura 30**

*Familias con mayor número de especies*



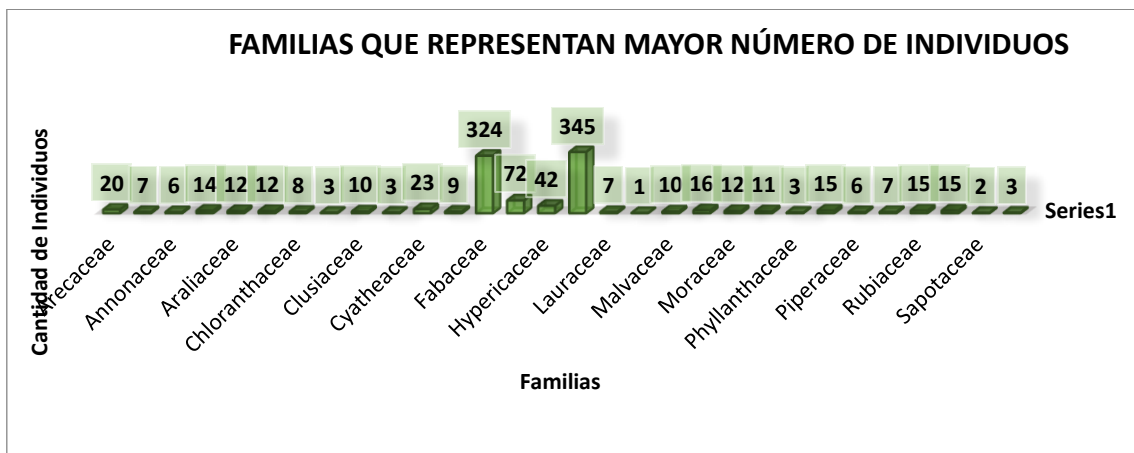
Fuente: Los autores (2021)

Teniendo en cuenta la (Figura 30) y la investigación realizada, se determina que las familias con mayor número de especies predominantes en la Reserva Natural Los robles son la: Rubiaceae y la Fabaceae, la primera con un total de 5 especies reportadas y la segunda con 4 especies, posteriormente encontramos otras 5 familias que representan menor dominancia dentro del bosque la: Araceae, Cyatheaceae, Lauraceae, Melastomataceae y Myrsinaceae, cada una con 3 especies, convirtiéndose en familias que complementan el bosque con más cantidad de individuos y aportan a la conservación de su ecosistema.

### *Familias Individuos Predominantes*

**Figura 31**

*Familias con mayor número de individuos*



Fuente: Los autores (2021)

Para determinar cuáles son los individuos que representan la mayor cantidad dentro de la reserva, se tuvo en cuenta la Tabla 3 (Familia/Especie) donde se resumen los resultados de la investigación aplicando las fórmulas descritas anteriormente y de estos encontramos la Familia Juglandaceae con 345 individuos, seguido de la familia Fabaceae con 324 individuos siendo las dos especies más representativas para este bosque, cabe resaltar la importancia que tienen la Familia Hamamelidaceae e Hypericaceae con 72 individuos y la segunda 42 individuos, las demás especies también son importantes ya que complementan la flora de la reserva natural y la estructura del bosque como especies minoritarias que se encargan de la provisión, regulación y control ecológico. (Figura 31)

**Dominancia.** La dominancia dentro de estudio hace referencia a la suma del área basal de todos los individuos de una especie determinada, la familia que representa mayor dominancia en el muestreo es fabácea con una área basal correspondiente a 16525,426



cm<sup>2</sup> donde lidera la especie de *Colombobalanus Excelsa* con 296 individuos , y *Quercus Humboldti* con 21 individuos registrados siendo especies de gran representatividad por ser endémicas de Colombia, distribuida en los bosques andinos y subandinos donde albergan especies de flora y fauna distribuidas en varios grupos y especies que se encuentran en estado de vulnerabilidad, de igual manera dentro de la familia prevalecen otras especies como *Angustifolia* y *Inga Spuria*. La segunda familia con mayor índice de dominancia es *Juglandaceae* con la especie de *Alfaroa colombiana* con un índice de área basal de 28,636 cm<sup>2</sup> y 345 individuos la cual es endémica de Colombia, entre las cordilleras central y occidental la cual en su habitat y distribución crece en bosques mixtos y robledales representado una elevada riqueza para la zona de estudio. (tabla 3)

***Frecuencia.*** La frecuencia para el muestreo en la zona de estudio corresponde a el número de veces que aparece una especie determinada dentro de los 10 transectos establecidos, de esta forma la familias más frecuentes en el estudio efectuado en la reserva natural los Robles es *Fabaceae* con una frecuencia relativa del 13,816 apareciendo en la totalidad de los transectos con un valor del 52% respectivamente en sus especies *Colombobalanus Excelsa* siendo la segunda especie con mayor número de individuos 296 en total, *Quercus Humboldti* , *Angustifolia* e *Inga Spuria* , la segunda familia que representa mayor índice de frecuencia es *Juglandaceae*, su frecuencia relativa corresponde a 6,579 la especie que hace parte es la *Alfaroa colombiana* la cual tiene mayor cantidad de individuos 345 en total, siendo representativa en un 100% ya que aparece en todos los transectos aplicados, de igual manera la familia *Hamamelidaceae* quien tiene los mismos valores con su frecuencia relativa de 6,579 su especie *Matudaea Colombiana* con 72 individuos siendo representativa con un 100% en su frecuencia es importante señalar que la familia *Hamamelidaceae* teniendo menor número de individuos es más frecuente que

fabaceae que tiene mayor número de individuos ya que las especies que hacen parte de esta no aparecen en todos los transectos sin embargo su frecuencia relativa es la más relevante datos que se evidencian en la tabla 3 de transectos. (tabla 3)

**Densidad.** Para la reserva natural Los Robles, se determinan algunos niveles de altitud en cada uno de los transectos, donde el menor rango tiene una elevación de 1875 m.s.n.m mientras que el mayor rango presenta elevación de 1900 m.s.n.m, estos factores son importantes para hallar donde se encuentra la mayor riqueza de especies y las zonas donde se encuentra intervenido el bosque. Tomando como base la (Tabla 3) encontramos que el 70% de los transectos presentan una elevación similar de entre 1880 a 1888 m.s.n.m, la distribución de especies según la identificación presenta una densidad promedio de individuos equivalentes al 80%, denominada zona media pues esta zona es de bosque primario y la distribución de especies se encuentra más protegida de riesgos y amenazas ambientales, en la zona baja se determina una elevación de 1857 m.s.n.m por lo que representa el 20% de los transectos encontrados con una cantidad aproximada del 15% de individuos, encontrando algunos riesgos asociados a la contaminación hídrica y deforestación, el punto más importante es la zona alta debido a su relación directa con los asentamientos humanos en la reserva, esta presenta una elevación aproximada de 1893 a 1900 m.s.n.m, esta abarca el 10% de los transectos y un aproximado de 5% de individuos, considerándose como la zona de mayor riesgo debido a su relación con la deforestación y la intervención antrópica, se tiene que en cuenta que esta zona se clasifica en su gran porcentaje como zona de bosque secundario.

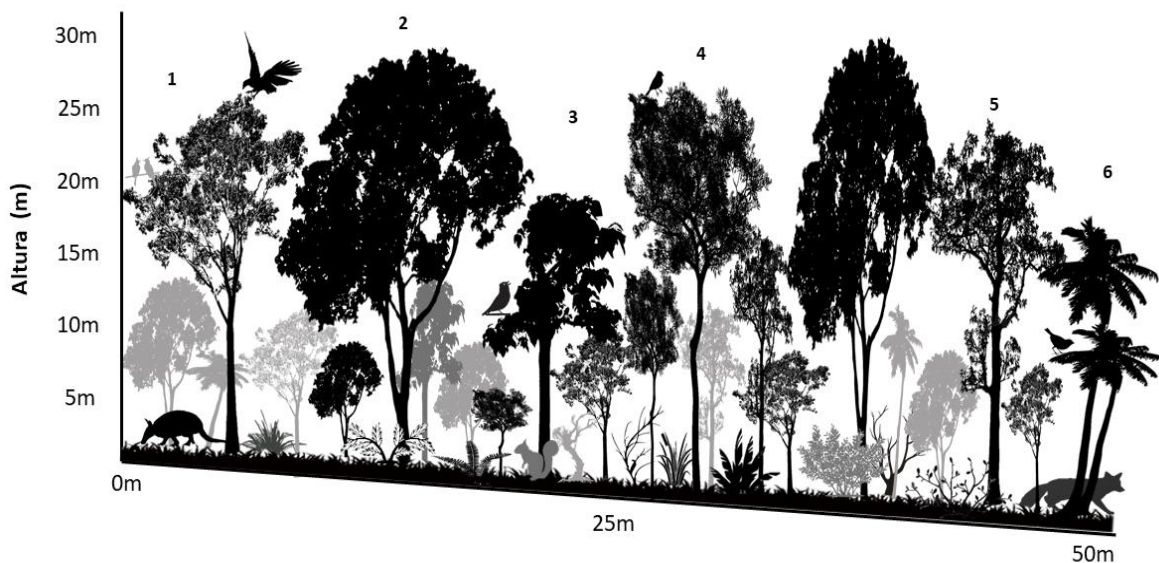
**Índice de Valor de Importancia (IVI).** De acuerdo con los valores de frecuencia, densidad y dominancia relativa se calcula el índice de valor de importancia para cada una de las familias que se presentan en la (tabla 3) y los datos arrojados por los resultados

obtenidos, se determina que la familia Fabaceae presenta el mayor índice de valor de importancia con un total de 48%, y resaltando su especie más dominante es la *Colombobalanus Excelsa* con un total de 45% siendo la especie más dominante dentro de todo el bosque y sus otras especies *Angustifolia*, *Inga Spuria* y *Quercus Humboldti* que representan el 3%, cabe resaltar que la *Colombobalanus Excelsa* es una especie endémica de Colombia y es considerada una especie en categoría de amenaza, seguido de la familia Juglandaceae con un 13%, que cuenta con una sola especie la *Alfaroa Colombiana*, especie también endémica de Colombia en categoría de amenaza, las demás familias cuentan con un índice de valor de importancia más bajo y presentan un porcentaje de un 4% a un 1%.

### *Perfil de la Vegetación Reserva Natural los Robles*

#### **Figura 32**

#### *Perfil de la vegetación reserva Los Robles*



*Nota.* En la figura se muestra el perfil de la vegetación evidenciando la cobertura, altura y esquema de la franja de bosque de la Reserva natural los Robles, Vereda Jericó Palestina- Huila, de acuerdo con la caracterización florística las especies representativas son: 1. *Alfaroa colombiana*, 2. *Colombobalanus excelsa*, 3. *Matudaea colombiana*, 4. *Vismia Baccifera*, 5. *Quercus Humboldti*, 6. *Wettinia Fascicularis*.


(Los autores, 2021)

*Fauna*

**Ficha de Caracterización para Componente Fauna.** En la caracterización del componente faunístico de la reserva Natural los Robles se realizó en base en la siguiente ficha técnica donde se relaciona mamíferos, aves y reptiles presente en el área de estudio.

**Tabla 5**

*Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Mamíferos.*

		<b>FICHA TÉCNICA INVENTARIO RESERVA LOS ROBLES</b>	
<b>Componente:</b> Fauna	<b>Grupo:</b> Mamíferos, Aves, anfibios.	<b>Fecha</b> 30 noviembre de 2021	<b>Código</b> F-1
<b>Alcance:</b> Inventario ambiental		Pág. 1 de 11	

DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
<p><b>Título del proyecto:</b> Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua, que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva los Robles del Municipio de Palestina – Huila.</p>			
<p><b>Semillero de investigación:</b> Rosiye y Simac (Semilleros adscritos al grupo de investigación Inyumacizo)</p>		<p><b>Programa:</b> Ingeniería ambiental</p>	
		<p><b>Escuela:</b> Ecapma</p>	
<p><b>Objetivo:</b> Caracterizar cada uno de los componentes naturales existentes (Fauna)</p>			
<b>Ubicación</b>		<b>Temperatura media anual:</b> 12- 16°C	
<b>País/ Departamento</b>	Colombia- Huila	<b>Temperatura máxima anual:</b> 20- 24°C	
<b>Municipio</b>	Palestina	<b>Precipitación media anual:</b> 1500 - 2000 mm	
<b>Vereda / Predio</b>	Jericó - Reserva los Robles	<b>Velocidad del viento anual:</b> 2-3 m/s	
<b>Coordenadas geográficas</b>		<b>Altitud:</b> 1876 m.s.n.m	
<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>		
<b>CARACTERIZACION DEL COMPONENTE FAUNA</b>			

<b>Mamíferos</b>				
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Estado de Amenaza (IUCN)
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis pernigra	Chucha	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis marsupialis	Chucha	LC
Cingulata	Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo	LC
Carnivora	Felidae	Leopardus pardalis	Tigrillo	LC
Carnivora	Felidae	Herpailurus yagouarundi	Yaguarundi	LC
Carnivora	Canidae	Cerdocyon thous	Zorro perro	LC
Carnivora	Mustelidae	Eira barbara	Humayro	LC
Carnivora	Mustelidae	Lontra longicaudis	Nutria	NT
Carnivora	Mustelidae	Mustela felipei	Chucuro	VU
Carnivora	Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja común	LC
Carnivora	Procyonidae	Nasua Nasua	Cusumbo	LC
Carnivora	Procyonidae	Nasuella olivacea	Cusumbo andino	NT
Carnivora	Procyonidae	Potos flavus	Perro de monte	LC
Artiodactyla	Cervidae	Mazama rufina	Venado chonto	VU
Primates	Atelidae	Lagothrix lagothricha	Mono churuco	VU
Primates	Cebidae	Sapajus apella	Mono maicero	LC
Rodentia	Sciuridae	Sciurus granatensis	Ardilla	LC
Rodentia	Cuniculidae	Cuniculus paca	Borujo	LC
Rodentia	Dasyproctida	Dasyprocta punctata	Guara	LC
Rodentia	Cricetidae	Handleyomys alfaroi	Ratón de arroz	LC
Rodentia	Cricetidae	Nectomys grandis	Ratón de monte	LC

*Nota.* \* UICN (LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada). Fuente: (Los autores, 2021)

### ESPECIES EN ESTADO CONSERVACIÓN

#### ESPECIE 1

<b>Ubicación:</b> Reserva N. Los Robles	<b>Descripción de la especie:</b>
<b>Taxonomía de la especie</b>	Se encuentra dentro de los venados de menor tamaño de su género, con una longitud desde

<b>Nombre común:</b> Venado Chonto	la cabeza hasta la cola menor a 1 metro con una altura aproximada de 45 cm. Su peso esta entre 10 y 15 Kg. su pelaje es espeso y brillante de coloración general rojiza a café, con la cabeza y las patas más oscuras (negras). posee patas cortas, orejas pequeñas, Los machos presentan dos cuernos cortos sin ramificación (CarQuindío, 2017).
<b>Nombre científico:</b> Mazama Rufina	
<b>Familia:</b> Cervidae	
<b>Orden:</b> Artiodactyla	
<b>Género:</b> Mazama	
<b>Estado de conservación:</b> Se considera una especie en estado de amenaza Vulnerable (VU) según la UICN. Su vulnerabilidad está asociada a la baja capacidad de respuesta frente a las perturbaciones en los ambientes donde habita. Su área de distribución se ve afectada por el incremento de la frontera agrícola, la ganadería, deforestación, también presenta disminución de la especie por cacería por parte del ser humano.	
<b>Distribución y hábitat.</b> Hábitat en los ecosistemas altoandinos (bosques de niebla, bosques altoandinos y páramos) en el noroeste de Suramérica, desde los Andes centrales colombianos hasta el norte de Perú. Actualmente se halla restringida a pequeños parches de bosque y páramos de Colombia, Ecuador, Perú Para Colombia, la especie ha sido documentada en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Santander, Tolima y Valle del Cauca (Solari et al., 2013), desde los 1000 hasta los 3500 msnm. En el municipio de Palestina huila se puede encontrar en la vereda Jericó Reserva Los Robles.	
<b>Comportamiento y alimentación.</b> Los venados son herbívoros, su alimentación incluye hojas, frutos, hierbas, flores, ramas. Es un animal solitario en ocasiones es visto conformando pareja durante el periodo reproductivo, o durante el periodo de lactancia. Presenta tanto actividad nocturna como diurna, el venado depende de su tamaño y el conocimiento de su hábitat para escapar de sus depredadores, son especies claves, ya que forman parte de la cadena alimenticia como herbívoro dispersor de las semillas de diversas plantas de las cual se alimenta, además de constituir una presa para los carnívoros (Corporación, 2016).	

## ESPECIE 2

<b>Ubicación:</b> Reserva N. Los Robles	
<b>Taxonomía de la especie</b>	
<b>Nombre común:</b> Cusumbo Andino	
<b>Nombre científico:</b> Nasuella Olivacea	
<b>Familia:</b> Procyonidae	
<b>Orden:</b> Carnivora	
<b>Género:</b> Nasuella	

*Nota. Nasuella Olivacea*  
(Torres ,2021)

<p><b>Estado de conservación:</b> Casi Amenazada (NT) según la Unión Internacional para la Conservación Natural (UICN). Principal amenaza es Fragmentación y pérdida del hábitat.</p>	<p><b>Descripción de la especie:</b> El género agrupa a los Coatis de menor tamaño, presenta hocico y rinario largo y flexible, el pelaje varío de color rojizo a negro. Cola de tamaño de 20 a 24 cm, la longitud del cuerpo corporal de 36 a 39 cm, la cual disminuye en grosor hacia la parte posterior y con anillos que pueden ser visibles o no. Nasales estrechos hacia la parte posterior.</p>
<p><b>Distribución y hábitat.</b> Mamífero mediano distribuida a lo largo de los Andes de Ecuador y Colombia, su distribución comprende un rango desde los 1.300 a los 4.000 msnm en bosques altoandinos y paramos (Balaguera-Reina et al., 2009).</p> <p><b>Comportamiento y alimentación.</b> La dieta es amplia y está compuesta por artrópodos edáficos, vertebrados pequeños, frutos y material vegetal. Esta característica alimenticia hace a Nasuella Olivacea similar a otros prociónidos por el hecho de ser omnívoro, se conoce que esta especie de pequeño carnívoro. es de hábitos nocturnos y posee una organización social que consiste en grupos formados por hembras adultas y jóvenes del mismo sexo, mientras que los machos forman asociaciones temporales con las hembras en los periodos de apareamiento (Pérez, 2019).</p>	
<p><b>ESPECIE 3</b></p>	
<p><b>Ubicación:</b> Reserva N. Los Robles</p>	<p><b>Descripción de la especie:</b></p> <p>Presenta un cuerpo alargado; tiene una longitud corporal de aproximadamente 22 cm y una cola de 11 cm, cabeza pequeña; orejas cortas, gruesas y redondas, patas cortas, el pelaje dorsal es de un color café oscuro con pequeñas variaciones desde la nariz hasta la cola. El vientre es de color anaranjado, el cual se torna de color blanquecino a la altura de las mejillas.</p>
<p><b>Taxonomía de la especie</b></p>	
<p><b>Nombre común:</b> Chucuro, Comadreja</p>	
<p><b>Nombre científico:</b> Mustela felipei</p>	
<p><b>Familia:</b> Mustelidae</p>	
<p><b>Orden:</b> Carnívora</p>	
<p><b>Género:</b> Mustela</p>	
<p><b>Estado de conservación:</b> es una especie endémica la cual se encuentra en estado Vulnerable (VU) según la Unión Internacional para la Conservación Natural (UICN). Gravemente amenazada por la pérdida y transformación de hábitat, la fragmentación y la perturbación humana (caza, envenenamiento intencional)</p>	

**Distribución y hábitat.**

Es una especie rara de mustélido de la que hay muy pocos estudios, habita en el sur de Colombia, en los departamentos de Huila y Cauca, y posiblemente al norte de Ecuador. En el Municipio de Palestina vereda Jericó hay presencia de esta especie.

**Comportamiento y alimentación.**

Carnívora, a pesar de su tamaño es un depredador especializado para la cacería, incluso de animales mayores. Su dieta se basa en mamíferos pequeños (roedores y conejos), pero también captura aves y reptiles. Es una especie adaptada para sobrevivir en ambientes acuáticos, es Solitaria de hábitos diurno y nocturno, puede trepar árboles con habilidad. utiliza como refugio árboles huecos, pequeñas cavidades en el suelo o entre raíces.

**ESPECIE 4**

**Ubicación:** Reserva N. Los Robles

**Taxonomía de la especie**

**Nombre común:** Puma Yaguarundi

**Nombre científico:** *Herpailurus yagouaroundi*

**Familia:** Felidae

**Clase:** Carnivora

**Genero** *Herpailurus*

**Estado de conservación:**

estado de Preocupación menor (LC) según (UICN). Las poblaciones de *Herpailurus yagouaroundi* en Colombia tienden a disminuir en varias zonas del país debido a la pérdida de hábitat, fragmentación por la gran expansión agrícola y de pastizales, cacería y persecución por ser depredadores de aves de corral, competencia con otros carnívoros (Payán,2012). por lo que a nivel regional se puede encontrar en estado de amenaza moderado, sus poblaciones, incluso en áreas protegidas, puedan ser muy bajas.



*Nota. Herpailurus yagouaroundi*  
(Cámara Trampa)

**Descripción de la especie:**

Presenta un cuerpo alargado, cabeza pequeña, orejas redondeadas y cortas, cola y cuello larga, posee patas cortas, su pelaje es sin manchas, de color uniforme de color negro, pardo rojizo, café, con peso promedio de 5 kg. El macho es ligeramente más grande que las hembras (Epm, 2017).

**Distribución y hábitat.**

La especie está actualmente distribuida desde el norte de México hasta la Argentina central. En Colombia se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones naturales, desde el nivel del mar hasta los 3.200 m, su presencia a nivel local es poco conocida (cvc, 2019). Ha sido registrada en pastos, sabanas, matorrales, bosques húmedos tropicales y premontanos, páramos y zonas desérticas. Hace presencia en la vereda Jericó (Reserva Los Robles) del Municipio de Palestina Huila.

**Comportamiento y alimentación.**

Tiene actividad tanto diurna como nocturna; terrestre, aunque puede subir a los árboles; hábitos solitarios, o en pares, es territorial. Esta especie puede reproducirse en cualquier época del año, Las hembras encuentran la madurez sexual entre los 2 a 3 años. Es principalmente carnívoro, comen cualquier animal que puedan acechar, atrapar y matar, principalmente de roedores, aves, y reptiles.



Se escogieron cuatro especies de mamíferos debido a la importancia en el ecosistema y su vulnerabilidad en cuanto a conservación se refiere se seleccionaron tres especies de mamíferos *Nasua olivacea*, *Mustela felipei*, *Mazama rufina* y finalmente se escogió el *Herpailurus yagouaroundi*, teniendo en cuenta la degradación de la conectividad de ecosistema y presencia de perros ferales y doméstico que representa una amenaza para dicha especie en mención. Tres de ellas *Nasua olivacea*, *Mustela felipei*, *Mazama rufina* se seleccionaron debido a sus categorías de Amenaza y presión en la zona, Finalmente se escogió a *Herpailurus yagouaroundi* ya que en la zona se encuentra amenazada debido a su persecución en represalia por depredación de animales domésticos.

***Análisis Mamíferos.*** En total se identificaron 21 especies de mamíferos, de los cuales se obtuvo registro mediante la instalación de cámaras trampa de 6 especies de mamíferos, gracias al reconocimiento de fauna por parte de la comunidad, propietarios de la Reserva y evidencia de rastro de especies se identificaron 15 especies.

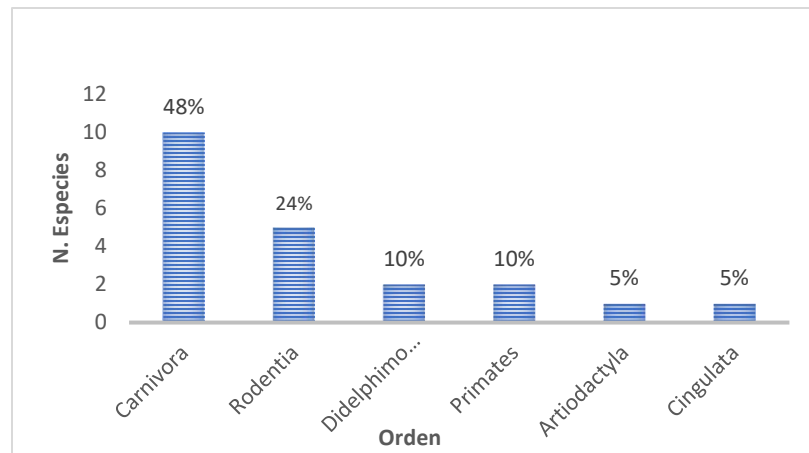
Las 21 especies que se identificaron en el área de investigación Reserva Los Robles, se encuentran agrupadas en 6 órdenes, 13 familias taxonómicas y 19 géneros, del total de órdenes reportados Carnívora fue el más diverso con 10 especies 4 familias, seguido de Rodentia con 5 especies y 4 familias, en menor abundancia siguen los órdenes Didelphimorphia 2 especies y 1 familia, Primates 2 especies y 2 familias, Artiodactyla y Cingulata cada una con 1 especie y 1 familia.

Es importante mencionar que, de las 21 especies de mamíferos identificadas en el área de investigación, se encuentran catalogados según la IUCN; dieciséis en preocupación menor (LC), tres en estado Vulnerable (VU) (*Mazama rufina*, *Mustela Felipei*, *Lagothrix Lagothricha*), dos Casi amenazadas (NT) (*Lontra Longicaudis*, *Nasua Olivacea*) Tabla 5.

Estas últimas categorías demuestran que estas especies han tenido una disminución drástica de sus poblaciones, razón principalmente atribuida a la fragmentación o pérdida de su hábitat, por lo cual enfrentan un alto grado de exención en la naturaleza. Especies de mayor tamaño y amplio rango de hábitat: Puma Yagouarundi (Felidae), Leopardus Pardalis (Felidae), Nasua (Procyonidae), Cerdocyon Thous (Canidae), Lontra Longicaudis (Mustelidae), Mazama Rufina (Cervidae) y Eira Barbara (Mustelidae), Lagothrix Lagothricha (A Telidae); son especies de tamaño significativo que requieren una amplia área para sobrevivir.

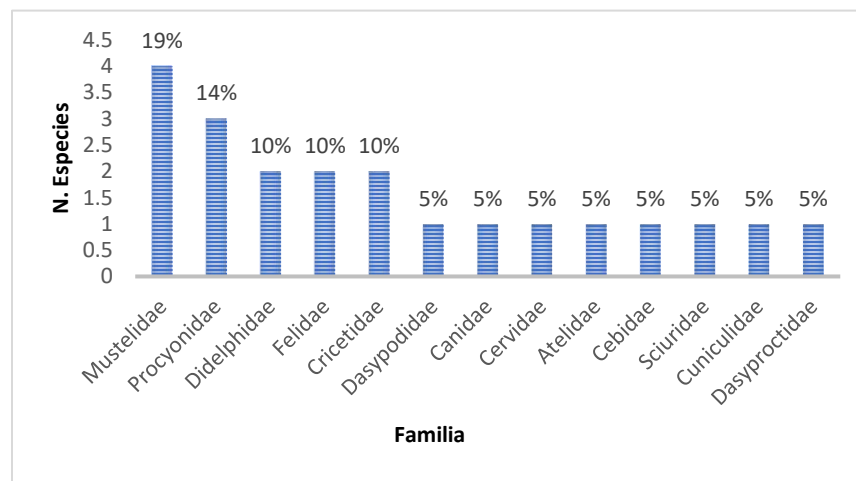
De las 21 especies 10 son carnívoras: Yaguarundi (Herpailurus Yagouarundi), Nutria (Lontra Longicaudis), el Zorro (Cerdocyon Thous) entre otras; estas especies compiten con los pobladores de la zona por alimento y afectan sistemas productivos avícolas y cultivos. La especie con mayor presión es el carnívoro Chucuro (Mustela Felipei), es una especie endémica la cual se encuentra en estado Vulnerable principalmente debido a la caza en represalia por depredación de animales domésticos, Le siguen Mazama Rufina (Venado) estado (VU) por cacería y pérdida de hábitat; dos roedores y un Cingulata los cuales no se encuentran amenazados en la categoría (IUCN), pero tienen una presión local por el conflicto con las actividades humanas, la boruga (Cuniculus Paca), Guara (Dasyprocta Punctata) y Armadillo (Dasypus Novemcinctus) especies cazados por su carne, su piel y por afectación a cultivos, también son cazados por deporte.

El orden de mayor abundancia relativa es carnívoro (48%), seguido por Rodentia (24 %), y otros de menor abundancia siguen, Didelphimorphia (10%), primates (10%), Artiodactyla y Cingulata (5%) (Figura 33).

**Figura 33***Abundancia relativa de especies mamíferos por orden*

Fuente: Los autores (2021)

Las familias taxonómicas de mayor abundancia relativa de especies son: Mustelidae 4 especies (19%), Procyonidae 3 especies (14%), seguido por Didelphidae, Felidae, Cricetidae con 2 especies cada una (10%) y otras familias de menor abundancia de especies (Figura 34).

**Figura 34***Abundancia relativa de especies mamíferos por familia*

Fuente: Los autores (2021)

Estas especies cumplen un papel significativo en el desarrollo y equilibrio de los ecosistemas, A partir de los resultados se pudo establecer que en la vereda Jericó, tanto en sus áreas boscosas como en las transformadas aledañas a producciones pecuarias, hábitat una gran diversidad faunística.

## Tabla 6

### *Registro Fototrampeo*

---

#### **Registro fotográfico obtenido mediante cámaras trampa**

---



*Nota. Sciurus granatensis*  
(Cámara Trampa)



*Nota. Herpailurus yagouaroundi*  
(Cámara Trampa)



*Nota. Eira barbara*  
(Cámara Trampa)



*Nota. Didelphis marsupialis*  
(Cámara Trampa)

---

Fuente: Los autores (2021)

Se registró, por medio de foto trapeo (cámaras trampa) 6 especies de mamíferos, en el cual hay una alta representación de ejemplares de la familia Mustelidae de orden carnívora. La presencia de mamíferos carnívoros en el estudio puede indicar la posible existencia de conflictos entre la comunidad y fauna silvestre por la depredación de animales domésticos. a continuación, se ilustra el registro fotográfico de las especies de mamíferos registradas mediante foto trapeo y avistamiento directo.

### Tabla 7

*Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Aves*

CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE FAUNA				
Aves				
Orden	Familia	Genero / Especie	Nombre Común	Estado de amenaza (IUCN)
Accipitriformes	Accipitridae	Elanoides Forficatus	Elanio Tijereta	LC
Accipitriformes	Accipitridae	Spizaetus Melanoleucus	Aguila Blanquinegra	LC
Accipitriformes	Accipitridae	Rupornis Magnirostris	Busardo Caminero	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus Albicollis	Guarda Caminos	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Systellura Longirostris	Chotacabras Serrano	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Ocreatus Underwoodii	Colibrí De Raquetas	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Chlorostilbon Poortmani	Esmeralda Colicorta	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Phaethornis Syrrhaptes	Ermitaño Ventrihabano	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Amazilia Saucerrooe	Colibri	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Adelomyia Melanogenys	Colibri Jaspeado	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Boissonneaua Flavescens	Colibri	LC

Caprimulgiformes	Trochilidae	Thalurania Colombica	Zafiro Coronado	LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Streptoprocne Zonaris	Vencejo Acollarado	LC
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	Nyctibius Griseus	Nictibio Urutaú	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga Ani	Garrapatero Aní	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya Cayana	Cuco-Ardilla Común	LC
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps Atratus	Zopilote Negro	LC
Coraciiformes	Momotidae	Momotus Aequatorialis	Barranquero	LC
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas Subvinacea	Paloma Vinosa	VU
Falconiformes	Falconidae	Milvago Chimachima	Caracara Chimachima	LC
Falconiformes	Falconidae	Herpetotheres Cachinnans	Halcón Reidor	LC
Falconiformes	Falconidae	Falco Sparverius	Cernícalo Americano	LC
Galliformes	Cracidae	Ortalis Columbiana	Guacharaca Colombiana	LC
Galliformes	Odontophoridae	Odontophorus Hyperythrus	Corcovado Castaño	LC
Gruiformes	Rallidae	Aramides Cajaneus	Cotara Chiricote	LC
Piciformes	Capitonidae	Eubucco Bourcierii	Cabezón Cabecirrojo	LC
Piciformes	Picidae	Dryobates Fumigatus	Carpintero Ahumado	LC
Piciformes	Picidae	Colaptes Rubiginosus	Carpintero Oliváceo	LC
Piciformes	Picidae	Melanerpes Formicivorus	Carpintero Bellotero	LC
Piciformes	Picidae	Melanerpes Rubricapillus	Carpintero Coronirrojo	LC
Piciformes	Ramphastidae	Aulacorhynchus Haematopygus	Tucanete Culirrojo	LC
Piciformes	Ramphastidae	Ramphastos Ambiguus	Tucán Pechigualdo	NT
Piciformes	Ramphastidae	Aulacorhynchus Albivitta	Tucanete Gorgiblanco	LC
Psittaciformes	Psitácidos	Pionus Chalcopterus	Loro Alibronceado	LC
Psittaciformes	Psitácidos	Psittacara Wagleri	Aratinga De Wagler	NT
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus Ibis	Garcilla Bueyera	LC
Passeriformes	Cardinalidae	Piranga Rubra	Piranga Roja	LC
Passeriformes	Cotingidae	Pyroderus Scutatus	Yacutoro	LC
Passeriformes	Córvidos	Cyanocorax Yncas	Chara Verde	LC

Passeriformes	Fringillidae	Euphonia Xanthogaster	Eufonia Ventrinaranja	LC
Passeriformes	Fringillidae	Euphonia Laniirostris	Eufonia Piquigruesa	LC
Passeriformes	Fringillidae	Euphonia Concinna	Eufonia Del Magdalena	LC
Passeriformes	Fringillidae	Spinus Psaltria	Jilguero Menor	LC
Passeriformes	Caprimulgiformes	Xenops Rutilans	Picolezna Rojizo	LC
Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis Azarae	Pijuí De Azara	LC
Passeriformes	Furnariidae	Leptopogon Superciliaris	Orejero Coronigrís	LC
Passeriformes	Furnariidae	Dendrocolaptes Picumnus	Trepatroncos Variable	LC
Passeriformes	Furnariidae	Xiphorhynchus Triangularis	Trepatroncos Dorsioliva	LC
Passeriformes	Furnariidae	Lepidocolaptes Lacrymiger	Trepatroncos Montano	LC
Passeriformes	Furnariidae	Dendrocolaptes Picumnus	Trepatroncos De Bandas Negras	LC
Passeriformes	Furnariidae	Syndactyla Subalaris	Hornero	LC
Passeriformes	Grallariidae	Grallaria Hypoleuca	Tororoí Ventri blanco	LC
Passeriformes	Grallariidae	Grallaricula Cucullata	Tororoí Cabecirrufo	VU
Passeriformes	Thamnophilidae	Pyriglena Leuconota	Ojodefuego Dorsiblanco	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Pygochelidon Cyanoleuca	Golondrina Barranquera	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx Ruficollis	Golondrina Gorgirrufo	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Pygochelidon Cyanoleuca	Golondrina Barranquera	LC
Passeriformes	Hirundinidae	Stelgidopteryx Ruficollis	Golondrina Gorgirrufo	LC
Passeriformes	Icteridae	Hypopirrhus Pyrohypogaster	Chango Ventrirrufo	VU
Passeriformes	Icteridae	Psarocolius Angustifrons	Cacique Dorsirrufo	LC
Passeriformes	Icteridae	Icterus Chrysater	Turpial Toche	LC
Passeriformes	Parulidae	Basileuterus Coronatus	Reinita Coronada Rojiza	LC
Passeriformes	Parulidae	Basileuterus Tristriatus	Reinita Cabecilistada	LC
Passeriformes	Parulidae	Myioborus Miniatus	Candelita Plomiza	LC
Passeriformes	Parulidae	Setophaga Cerulea	Reinita Cerúlea	NT
Passeriformes	Parulidae	Setophaga Fusca	Reinita Gorjinaranja	LC
Passeriformes	Parulidae	Cardellina Canadensis	Reinita Canadiense	LC

Passeriformes	Passerellidae	Zonotrichia Capensis	Chingolo Común	LC
Passeriformes	Passerellidae	Atlapetes Albinucha	Atlapetes Nuquiblanco	LC
Passeriformes	Passerellidae	Atlapetes Fuscoolivaceus	Atlapetes Sombrío	NT
Passeriformes	Pipridae	Masius Chrysopterus	Saltarín Alidorado	LC
Passeriformes	Rhinocryptidae	Scytalopus Atratus	Churrín Coroniblanco	LC
Passeriformes	Rhinocryptidae	Scytalopus Micropterus	Churrín Colilargo	LC
Passeriformes	Rhinocryptidae	Scytalopus Latrans	Churrín Negruzco	LC
Passeriformes	Thraupidae	Pipraeidea Melanonota	Tangara De Antifaz	LC
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis Episcopus	Tangara Azuleja	LC
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis Palmarum	Tangara Palmera	LC
Passeriformes	Thraupidae	Stilpnia Heinei	Tangara Coroninegra	LC
Passeriformes	Thraupidae	Stilpnia Vitriolina	Tangara Matorralera	LC
Passeriformes	Thraupidae	Stilpnia Cyanicollis	Tangara Cabeciazul	LC
Passeriformes	Thraupidae	Tangara Gyrola	Tangara Cabecibaya	LC
Passeriformes	Thraupidae	Tangara Arthus	Tangara Dorada	LC
Passeriformes	Thraupidae	Chlorophanes Spiza	Mielerito Verde	LC
Passeriformes	Thraupidae	Cissopis Leverianus	Tangara Urraca	LC
Passeriformes	Thraupidae	Diglossa Cyanea	Enmascarado	LC
Passeriformes	Thraupidae	Diglossa Cyanea	Pinchaflores Enmascarado	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sicalis Flaveola	Chirigüe Azafranado	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila Nigricollis	Semillero Ventriamarillo	LC
Passeriformes	Thraupidae	Saltator Stratipectus	Pepitero Listado	LC
Passeriformes	Thraupidae	Tachyphonus Rufus	Tangara Negra	LC
Passeriformes	Thraupidae	Ramphocelus Dimidiatus	Tangara Dorsirroja	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila Minuta	Semillero Pechirrufo	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila Intermedia	Semillero Intermedio	LC
Passeriformes	Thraupidae	Coereba Flaveola	Platanero	LC
Passeriformes	Thraupidae	Tiaris Olivaceus	Semillero Tomeguín	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Todirostrum Cinereum	Titirijí Común	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Rhynchocyclus Fulvipectus	Picoplano Pechirrufo	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus Apicalis	Copetón Apical	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Pyrrhomyias Cinnamomeus	Birro Chico	LC




Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus Cephalotes	Copetón Montañero	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus Melancholicus	Tirano Melancólico	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Leptopogon Rufipectus	Orejero Pechirrufo	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Lophotriccus Pileatus	Cimerillo Andino	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Zimmerius Chrysops	Mosquerito Caridorado	LC
Passeriformes	Troglodytidae	Pheugopedius Mystacalis	Cucarachero Bigotudo Montano	LC
Passeriformes	Troglodytidae	Henicorhina Leucophrys	Cucarachero Pechigrís	LC
Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes Aedon	Chochín Criollo	LC
Passeriformes	Turdidae	Catharus Ustulatus	Zorzalito De Swainson	LC
Passeriformes	Turdidae	Catharus Aurantirostris	Zorzalito Piquigualda	LC
Passeriformes	Turdidae	Myadestes Ralloides	Solitario Andino	LC
Passeriformes	Turdidae	Turdus Ignobilis	Zorzal Piquinegro	LC
Passeriformes	Vireonidae	Vireo Leucophrys	Vireo Coronipardo	LC
Strigiformes	Strigidae	Megascops Choliba	Autillo Chóliba	LC
Strigiformes	Strigidae	Ciccaba Virgata	Cárabo Café	LC

*Nota.* UICN: categorías de amenaza según la Unión Para la Conservación de la Naturaleza, (LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada). Fuente: Los autores

## ESPECIES EN ESTADO CONSERVACIÓN

### ESPECIE 1

<b>Ubicación:</b>	
<b>Taxonomía de la especie</b>	
<b>Nombre común:</b> Chango Ventrirrojo, Cacique Candela	
<b>Nombre científico:</b> Hypopyrrhus Pyrohypogaster	
<b>Género:</b> Hypopyrrhus	
<b>Familia:</b> Icteridae	
<b>Clase:</b> Passeriformes	
<b>Estado de conservación:</b> (VU)	
es una especie endémica de Colombia, categorizada por UICN como Vulnerable (VU). Amenazado por la Fragmentación y pérdida de hábitat ya que la mayoría de las zonas donde era común han sido deforestadas, particularmente en la cordillera Central.	
	<p><i>Nota.</i> Hypopyrrhus Pyrohypogaster (Los autores, 2021)</p> <p><b>Descripción de la especie:</b> Puede medir alrededor de 27 a 30 cm. De cola larga Tienen pico negro cónico y agudo, y ojos blancos amarillento. ES</p>

un ave negra con abdomen rojo brillante y las tibias negras. En la mano, plumas de toda la cabeza, nuca y garganta, son estrechas y con raquis engrosados y brillantes (Montoya et al., 2018).

### **Distribución y hábitat.**

Es un ave endémica. Se distribuye entre los 1200 a 2700 m. Se encuentra sobre el norte de la cordillera Occidental, mitad del norte de la cordillera Central sur hasta norte del Tolima, cabecera del valle del Magdalena en el este y sur del Huila. Hace presencia en la vereda Jericó (Reserva Los Robles) del Municipio de Palestina Huila ubicada a unos 1880 msnm. Se puede observar en bordes de bosques maduros, bosques secundarios en diferentes estados sucesiones, alrededor de quebradas y aldeaños a parches de bosque en buen estado.

### **Comportamiento y alimentación.**

Es solitario. Construye su nido en forma de taza con hojas secas grandes y palitos, en horqueta de árbol pequeño. Se mantiene usualmente en pequeños grupos activos y gregarios en copas de los árboles en bordes. Es un ave solitaria durante la reproducción, pero en otras épocas se mantiene en grupos de 6 a 8 individuos. A veces se ve con bandadas mixtas o con oropéndolas. Salta y trepa por el follaje exterior y a veces se cuelga cabeza abajo. Constituidos por tres individuos, usualmente por la pareja reproductora y un ayudante, que probablemente es un juvenil de la nidada anterior (reproducción cooperativa). Su dieta incluye frutos de varias especies y artrópodos, los cuales busca a entre los troncos y ramas, en inflorescencias, bajo las hojas y en los cúmulos de hojas secas. (Callejas & Chaparro, 2018).

## **ESPECIE 2**

<b>Ubicación:</b>	<b>Descripción de la especie:</b>
<b>Taxonomía de la especie</b>	
<b>Nombre común:</b> Gorrión Montes	Mide alrededor de 17 a 18 cm. tiene partes superiores oscuras, presenta la coronilla, el área loreal, las mejillas y las coberteras auriculares de color oliva oscuro. Con frecuencia presenta algo de negruzco en los lados del rostro (bigote), partes inferiores amarillas. El iris de sus ojos es rojo a café oscuro, su pico negro y las patas café oscuro. Ambos sexos son similares y los jóvenes carecen de negruzco en el rostro y son oscuramente estriados por debajo (Rengifo & Villarreal, 2017).
<b>Nombre científico:</b> <i>Atlapetes Fuscoolivaceus</i>	
<b>Familia:</b> Passerellidae	
<b>Género:</b> <i>Atlapetes</i>	
<b>Clase:</b> Passeriformes	
<b>Estado de conservación (NT):</b>	
Es una especie endémica de Colombia. Según UICN se encuentra en estado Casi Amenazada (NT), debido principalmente a fragmentación y pérdida de su hábitat. Se estima que su población está decreciendo y las principales amenazas que enfrenta es la deforestación para el establecimiento de cultivos de café, banano y caña de azúcar (Rengifo & Villarreal, 2017).	

**Distribución y hábitat.**

Es una especie endémica que se encuentra en el valle alto del río Magdalena en el departamento del Huila y en el suroccidente del país, Vive en los Andes, entre los 1.600 y 2.400 msnm de altitud. Habita en el sotobosque, borde de bosque con arbustos, matorrales y en prados arbolados (Arango, 2014). Hay presencia de la especie *Atlapetes Fuscoolivaceus* en la vereda Jericó (Reserva Los Robles) Municipio de Palestina, Huila.

**Comportamiento y alimentación.**

Esta especie se halla en parejas y en grupos pequeños. Generalmente se le observa entre 0.5 y 6 m de altura en matorrales explorando, saltando y picoteando rápidamente, Ocasionalmente se une a bandadas mixtas con mieleros (*Chlorophanes Spiza*). Existe muy poca información acerca de su dieta. Se requieren estudios que indaguen acerca de este aspecto de su historia natural (Rengifo & Villarreal, 2017), probablemente se base en insectos, frutos y semillas.

**ESPECIE 3**

<b>Ubicación:</b>	<b>Descripción de la especie</b> Es parecida a una gallina, con una longitud de aproximadamente 25 a 28 cm su coloración es rojiza brillante en la cara, piel desnuda alrededor del ojo y línea posocular blancas, con una ligera cresta y las partes inferiores y marrón arriba. La hembra es similar al macho, pero con el rojizo más restringido a la parte superior del pecho y con el vientre gris (BirdsColombia, 2018).
<b>Taxonomía de la especie</b>	
<b>Nombre común:</b> Perdiz colorada, Corcovado Castaño	
<b>Nombre científico:</b> <i>Odontophorus Hyperythrus</i>	
<b>Género:</b> Odontóforo	
<b>Familia:</b> Odontophoridae	
<b>Clase:</b> Galliformes	
<b>Estado de conserva (LC)</b> Especie endémica de Colombia, catalogada como preocupación menor (LC) según UICN. Se ve afectada principalmente a la pérdida y destrucción de su hábitat, por cacería. Existe un desconocimiento de su ecología.	

**Distribución y hábitat.**

Su distribución está restringida a dos áreas de la vertiente occidental de los Andes orientales en los departamentos de Santander y Cundinamarca. Habita bosques subandinos entre 1750 y 2050 m., pero podría subir hasta los 2500 m. Vive en el bosque húmedo de montaña y en los bordes densos, entre los 1.600 y 2.700 m de altitud. Existe presencia de la especie en el Municipio de Palestina Huila, Reserva Los Robles, vereda Jericó.

**Comportamiento y alimentación.**

Durante el día, las perdices se mueven por el suelo del bosque buscando alimento entre la hojarasca y, al final del día, suben a dormir en ramas ubicadas entre 6 y 10 m de altura en algunos árboles fijios. El nido es una cavidad como túnel elaborado con hojas y ramas secas, y solo la hembra incuba cuatro o cinco huevos durante 27 a 29 días. Su dieta está basada en frutos, semillas e invertebrados.

Se escogieron tres especies de aves como objeto e importancia de conservación. *Hypopyrrhus Pyrohypogaster*, *Atlapetes fuscoolivaceus* y *Odontophorus Hyperythrus*, se seleccionaron debido a sus categorías de Amenaza, presión en la zona y endemismo.

**Análisis Aves.** Mediante las jornadas de avistamiento de aves realizadas en la zona, se han identificado 114 especies de aves, pertenecientes a 95 géneros, 37 familias y 14 órdenes (tabla 5.1). La familia de mayor abundancia fue el de las Tangaras y semilleros (*Thraupidae*) representada por 21 especies, seguidamente, aunque con menor abundancia, atrapamoscas (*Tyrannidae*) con 9 especies, Las otras familias diversas dentro de los muestreos fueron (*Furnariidae*) con 8 especies y las reinitas (*Parulidae*). Los órdenes con más representantes fueron *Passeriformes* y *Caprimulgiformes* con 76 y 11 especies respectivamente.

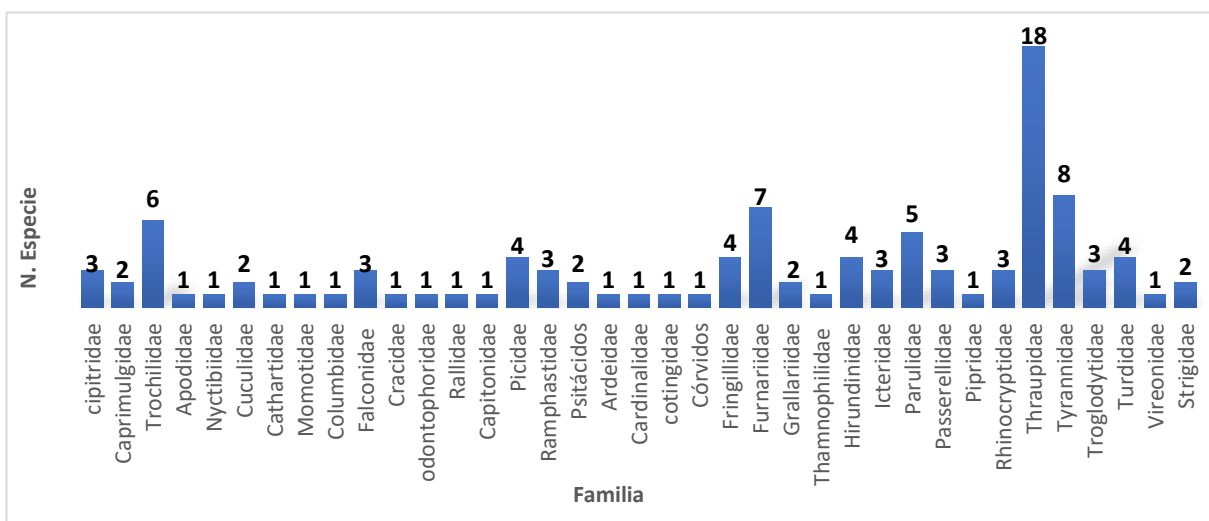
Se encontraron especies que de acuerdo con los criterios de la UICN, se encuentran en alguna categoría de riesgo: *Patagioenas Subvinacea* (Vulnerable (VU)), *Grallaricula Cucullata* (casi endémica y Vulnerable (VU)), *Hypopyrrhus Pyrohypogaster* (Endémica, Vulnerable (VU)), *Psittacara Wagleri* (Casi Amenazada (NT)), *Setophaga Cerúlea* (Casi Amenazada (NT)), y *Atlapetes fuscoolivaceus* ((endémica, Casi Amenazada (NT)), *Euphonia Concinna* (endémica), *Ortalis Columbiana* (endémica), *Odontophorus Hyperythrus* (Endémica), *Tangara Vitriolina* (casi endémica), *Leptopogon Rufipectus* (casi endémica),

Se registraron 114 especies pertenecientes a 14 órdenes. El orden de mayor abundancia de especies es *Passeriformes* (67%), seguidos de otros con menor abundancia de especies entre los que sobresale *Caprimulgiformes* (10%) (Figura 35)

**Figura 35***Abundancia especies de aves por orden taxonómico*

Fuente: Los autores (2021)

Las familias más representativas debido a su abundancia de especies son *Thraupidae* (18%) *Tyrannidae* (13,5%), *Tyrannidae* (8%) y *Furnariidae* (7%), seguidas de otras de menor abundancia (Figura 36)

**Figura 36***Abundancia de especies aves por familia*

Fuente: Los autores (2021)

La mayor parte de las especies de aves registradas son sensibles a las perturbaciones generadas por la actividad antrópicas tales como caza, la tala, deforestación, entresaca de madera y demás actividades que afecten la estructura del bosque área conservada. Se registraron siete especies bajo alguna categoría de amenaza con grado de preocupación, ocho con distribución restringida (endémicas o casi endémicas). Estas características pueden indicar que el área presenta un buen estado de conservación, ya que se siguen manteniendo poblaciones de las especies más vulnerables.

La reserva los Robles se ha tomado como un área con una buena calidad de hábitat, para la liberación de especies, como es el caso del águila blanquinegra (*Spizaetus Melanoleucus*) que retornó su vuelo sobre los bosques en el departamento del Huila para cumplir con su rol como especie controladora en la naturaleza. El tratamiento y rehabilitación del águila estuvo a cargo Fundación Águilas de los Andes-FADA y el Bioparque Ukumari de Pereira, El ave tenía una fractura en su ala derecha causada por una bala, producto de un conflicto entre las rapaces y campesinos ya que son consideradas como enemigas depredadoras de aves de corral. Para expertos del Bioparque Ukumari, esta águila es una de las más raras del país y se desconoce sobre su naturaleza, ecología y distribución.

Se libero en la reserva Los Robles debido a la cercanía con el lugar en donde fue encontrado el animal, especialmente por las medidas de protección con las que cuenta la zona por parte de sus propietarios y de la comunidad cercana, cabe resaltar que la Reserva Los Robles es un área estratégica para la conservación ya que confluyen con el Parque Natural Regional Corredor Biológico Guácharos-Puracé, el Distrito Regional de Manejo Integrado Serranía de Peñas Blancas, El PNN Cueva de los Guacharos el PNN Serranía de los Churumbelos.

**Tabla 8***Registro fotográfico aves***Registro Fotográfico de aves**

*Nota. Cyanocorax Yncas*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Psarocolius Angustifrons*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Tachyphonus Rufus*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Cissopis Leverianus*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Stilpnia Cyanicollis*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Aramides Cajaneus* (Los  
autores, 2021)



*Nota. Ortalis Columbiana*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Momotus Aequatorialis*  
(Los autores, 2021)



*Nota. Trochilidae*  
(Los autores, 2021)

**Tabla 9**

*Inventario ambiental componente fauna, Ficha de caracterización Anfibios y reptiles*

<b>CARACTERIZACION DEL COMPONENTE FAUNA</b>			
<b>Anfibios y Reptiles</b>			
Familia y especie de Anfibios			
Familia	Especie	Nombre Común	Estado de Amenaza (IUCN)
Bufonidae	Rhinella margaritifera	Sapo de cana	LC
Centrolenidae	Centrolene solitaria	Rana Cochran Solitaria	DD
Centrolenidae	Centrolene sp	Ranita	DD
Craugastoridae	Pristimantis brevifrons	La rana ladrona	LC
Craugastoridae	Pristimantis w-nigrum	Cutín Cualita	LC
Craugastoridae	Pristimantis Sp.	Rana de lluvia	LC
Craugastoridae	Pristimantis hernandezi	Rana ladrona	EN
Hylidae	Osteocephalus verruciger	Rana Arboicola	LC
Hylidae	Hypsiboas crepitans	rana platanera	LC
Phyllomedusida	Agalychnis buckleyi		LC

e

*Nota.* UICN (DD: Datos Deficientes; LC: Preocupación Menor; VU: Vulnerable; NT: Casi Amenazada; EN: En peligro de Extinción). Fuente: Los autores

Especies y géneros por familia de reptiles en la Caracterización de Biodiversidad de la Reserva

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Colubridae	Masgodryas sp	Guardacaminos
Colubridae	Chironius moncola	Serpiente cazadora
Dipsadidae	Erythrolamprus bizona	Falsa coral
Dipsadidae	Clelia clelia	Cazadora
Elapidae	Micrurus mipartus	Rabo de Ají
Dactyloidae	Anolis sp.	

Fuente: Los autores

<b>ESPECIES EN ESTADO CONSERVACIÓN</b>	
<b>ESPECIE 1</b>	
<b>Ubicación:</b>	<b>Descripción de la especie:</b>
<b>Taxonomía de la especie</b>	



<b>Nombre común:</b> La Rana Ladrona	Es una rana de pequeño tamaño los machos son pequeños llegan a medir unos 19 mm, las hembras pueden llegar a medir hasta 25 mm, como característica diferenciadora tiene una barra espaciadora encima del tímpano, la mitad superior del iris es beige y la mitad inferior es cobriza. Tiene también una coloración dorsal marrón, pálida amarilla con unos pequeños matices rosados.
<b>Nombre científico:</b> <i>Pristimantis hernandezii</i>	
<b>Género:</b> <i>Pristimantis</i>	
<b>Familia:</b> Craugastoridae	
<b>Clase:</b> Anura	
<b>Estado de conservación:</b> Categorizada por la UICN red List como En peligro (EN).	
<b>Distribución y hábitat:</b>	
Bosques andinos de la vertiente oriental de la Cordillera Central y vertiente oriental de la cordillera Oriental con registros en los departamentos de Caquetá (Stuart et al. 2008) entre los 2300-2600 metros sobre el nivel del mar.	
<b>Estudiantes encargados</b>	Leidy Johana Pérez Tovar
	María Alejandra Valderrama Rojas

**Análisis Anfibios, Reptiles.** mediante los recorridos por las trochas, senderos, quebradas, el conocimiento de la comunidad y de datos e información obtenida de la revisión de estudios realizados por Grupo de Exploración y Monitoreo Ambiental (Gema) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Se identificaron 10 especies de anfibios, pertenecientes a 6 géneros y 5 familias; 6 especies de reptiles, perteneciente a 4 familias Taxonómicas. Los anfibios colectados pertenecen a las familias Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Hylidae, Phyllomedusidae. (tabla 10).

Ocho especies se encuentran en categoría LC, en Peligro de Extinción EN se encuentran las Especies *Pristimantis hernandezii* y *Centrolene solitaria*. Respecto a los aportes ecológicos, todas las especies actúan como controladores de insectos en los ecosistemas.

se identificaron 6 especies de reptiles representados por las familias Colubridae, Dipsadidae, Elapidae y Dactyloidae (tabla 5.2).

Su principal aporte ecológico está orientado al control de vertebrados pequeños realizado directamente por las especies de serpientes. la falta de diversidad registrada con respecto a las familias no es necesariamente un indicador de estado de conservación de los bosques.

### Tabla 10

#### Registro fotográfico anfibios

#### Registro Fotográfico Anfibios



*Nota AF. Agalychnis Buckleyi.* (Palechor, 2021)



*Nota. Rhinella Sp.* (Los Autores, 2021)



*Nota. Pristimantis Sp2* (Los Autores, 2021)



*Nota. Centrolene Sp* (Los Autores, 2021)



*Nota. Osteocephalus Verruciger.* (Los Autores, 2021)



*Nota. Pristimantis Sp3* (Los Autores, 2021)



*Nota. Pristimantis Sp4* (Los Autores, 2021)



*Nota. Huevos anfibios (Anura).* (Los Autores,

**Recurso Hídrico****Determinación de Caudal Aguas Arriba.****Tabla 11***Formato medición caudal aguas arriba*

PROYECTO: Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva Los Robles del municipio de Palestina, Huila.						
<b>Formato Medición del caudal por el método flotador</b>						
Q = Caudal en por segundo, l/s			T = Tiempo en segundos, s			
Número de mediciones	1	2	3	4	5	<b>Promedio</b>
Tiempo en segundos	15.89	15.22	15.81	15.74	15.54	15.64 segundos
Distancia del recorrido: 10 metros						
Velocidad (v) = $\frac{\text{Distancia (en metros,m)}}{\text{Tiempo (n segundos,s)}} = \frac{10 \text{ metros}}{15.64 \text{ segundos}} = \mathbf{0,64 \text{ metros/segundos}}$						
Numero de fajas	1	2	3	4	<b>Promedio</b>	
Profundidad cada 0,58m	0.31 m	0.27 m	0.21 m	0.15 m	0.24 metros	
Ancho de la Quebrada : 2.32 m						
Area (a) = Ancho de la quebrada * profundidad promedio    2.32 m * 0.24m = 0.56 <b>m<sup>2</sup></b>						
<b>Q = V.A</b>						
<b>Velocidad = 0,64 metros/segundos</b>						
<b>Area = 0,56m<sup>2</sup></b>						
$Q = 0,64 \text{ metros/segundos} * 0,56 \text{ m}^2 = 0,36 \text{ m}^3 / \text{s} * 1000 = 360 \text{ L/s}$						

## Determinación de Caudal Aguas Abajo.

**Tabla 12**


### Medición caudal aguas abajo

PROYECTO: Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva Los Robles del municipio de Palestina, Huila.						
<b>Formato Medición del caudal por el método flotador</b>						
Q = Caudal en por segundo, l/s			T = Tiempo en segundos, s			
Número de mediciones	1	2	3	4	5	<b>Promedio</b>
Tiempo en segundos	11.35	11.55	10.37	11.74	10.51	11.10 segundos
Distancia del recorrido: 10 metros						
Velocidad (v) = $\frac{\text{Distancia (en metros,m)}}{\text{Tiempo (n segundos,s)}} = \frac{10 \text{ metros}}{11.10 \text{ segundos}}$ <b>0,90 metros/segundos</b>						
Numero de fajas	1	2	3	4	<b>Promedio</b>	
Profundidad cada 0,54m	0,14 m	0,32 m	0,26 m	0,15 m	0,22 metros	
Ancho de la Quebrada : 2,16 m						
Area (a) = Ancho de la quebrada * profundidad promedio    2,16 m * 0,22 m = <b>0,47 m<sup>2</sup></b>						
<b>Q = V.A</b>						
<b>Velocidad = 0,90 metros/segundos</b>						
<b>Area = 0,47 m<sup>2</sup></b>						
$Q = 0,90 \text{ metros/segundos} * 0,47 \text{ m}^2 = 0,42 \text{ m}^3 / \text{s} * 1000 = 420 \text{ L /s}$						



**Ficha de Caracterización para el Componente Hídrico.** En la siguiente ficha técnica se da a conocer la información consultada en fuentes bibliográficas e información obtenida en campo en cada uno de los recorridos realizados permitiendo la caracterización del componente hídrico de la reserva natural los Robles.

**Tabla 13**

*Ficha caracterización componente agua*

		<b>FICHA TÉCNICA INVENTARIO RESERVA LOS ROBLES</b>	
<b>Componente:</b> Recurso hídrico		<b>Fecha</b> 30 noviembre de 2021	<b>Código</b> F-2
<b>Alcance:</b> Inventario ambiental		Pág. 1 de 4	

DATOS GENERALES DEL PROYECTO			
<b>Título del proyecto:</b> Inventario ambiental de los elementos flora, fauna y agua, que permita establecer el grado de conservación y los servicios ecosistémicos ofrecidos por la Reserva los Robles del Municipio de Palestina – Huila.			
<b>Objetivo</b>	Caracterizar cada uno de los componentes naturales existentes (Hídrico)		
<b>Programa:</b> ingeniería ambiental		<b>Escuela:</b> Ecapma	
<b>Semillero de investigación:</b> Rosiye y Simac (Semilleros adscritos al grupo de investigación Inyumacizo)			
<b>País/ Departamento</b> Colombia- Huila	<b>Municipio</b> Palestina	<b>Vereda / Predio</b> Jericó - Reserva los Robles	
<b>Temperatura media anual:</b> 12- 16 °C		<b>Coordenadas geográficas</b>	
<b>Temperatura máxima anual:</b> 20- 24 °C		<b>Longitud</b> 1.6744461	<b>Latitud</b> -76.1464397
<b>Precipitación media anual:</b> 1500 - 2000 mm			
<b>Velocidad del viento anual:</b> 2-3 m/s		<b>Altitud:</b> 1890 m.s.n.m	

INFORMACION OBTENIDA EN CAMPO DEL COMPONENTE HIDRICO	
<b>Fuentes hídricas</b>	<b>Ubicación: Reserva los Robles</b>
	<b>Nombre fuente hídrica:</b> La cristalina
	<b>Nombre fuente hídrica:</b> La arenosa
	<b>Nombre fuente hídrica:</b> La cenagosa
<b>Tipo de fuente hídrica</b>	Rio <input type="checkbox"/> Quebrada <input checked="" type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Afluente <input type="checkbox"/>
<b>Nacimientos</b>	<b>4 nacimientos dentro de la fuente hidrica</b>
<b>Tipo de Nacimiento</b>	Continuos <input checked="" type="checkbox"/> Puntuales <input type="checkbox"/>
<b>Desembocadura</b>	Rio Guarapas
<b>Total, componente hídrico</b>	Quebradas: 3
	Nacimientos: 6
	9
DETERMINACION DE CAUDAL	
<b>Aguas arriba:</b>	<b>360 l/s</b>
<b>Aguas Abajo:</b>	<b>400 l/s</b>
	
<i>Nota. Medición de caudal aguas arriba (Los autores, 2021)</i>	<i>Nota. Medición de caudal aguas abajo (Los autores, 2021)</i>

## DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO

### DESCRIPCION

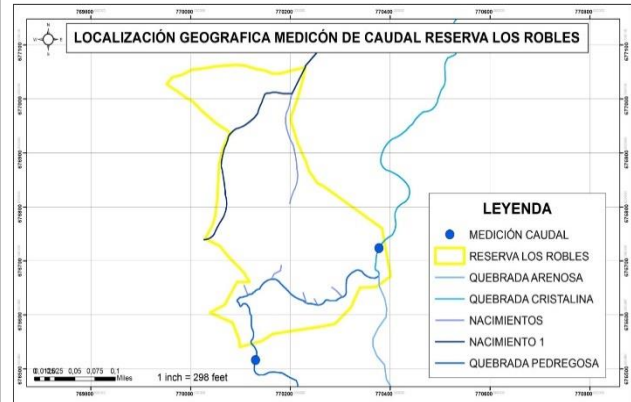
#### Ubicación fuentes hídricas

En el mapa se puede evidenciar la ubicación geográfica de cada uno de los cuerpos de agua asociadas a la reserva los robles, de igual manera los puntos donde se tomó el caudal aguas arriba y aguas abajo.

La unión de las fuentes hídricas la Cenagosa y Arenosa conforman la quebrada la cristalina, nacen en la parte alta de la vereda Jericó en el municipio de palestina Huila, las cuales Atraviesan por la reserva los Robles. Desembocando en el rio Guarapas.

Dentro de la reserva Natural los Robles se encuentran 6 nacimientos continuos ubicados en diferentes puntos que llegan a las fuentes hídricas anteriormente mencionadas.

### REGISTRO FOTOGRAFICO



*Nota.* (Los autores, 2021)



*Nota.* Quebrada la cristalina (Los autores, 2021)

#### Usos del recurso Hídrico

**Doméstico:** Las fuentes hídricas abastecen en la parte baja los acueductos de las veredas la Guajira, Tabor de los cuales se distribuyen para satisfacer las necesidades básicas de la comunidad.

**Agrícola:** En este sector los usos que se dan son para el riego de cultivos como el café, pitahaya, Aguacate entre otros, y ganadería para alimentación de animales.

**Industrial:** Básicamente en actividades productivas del procesamiento del café



*Nota.* Quebrada la cristalina (Los autores, 2021)

### Riesgos y amenazas del componente hídrico

Contaminación del agua por inadecuadas prácticas agrícolas en el uso de agroquímicos. Se evidencia contaminación en la parte baja de la fuente hídrica la cristalina debido a la disposición de residuos de agroquímicos usados en la parte alta para cultivos.



*Nota.* Residuo de agroquímicos (Los autores,

### Deforestación de bosques naturales

En la parte alta en otro predio que colinda con la reserva natural los Robles se pudo observar tala indiscriminada del bosque natural cuyo objetivo es la actividad ilegal de origen comercial y fabricación de tutores de cultivos.

En la reserva Lo Robles no se evidencia deforestación, por lo contrario, en algunas zonas se han hecho jornadas de reforestación con el fin de preservar los recursos naturales.



*Nota.* Deforestación (Los autores, 2021)

### Vertimientos por aguas domesticas e industriales

En las visitas que se hicieron en campo se pudo ver que la mayoría de los habitantes de la vereda Jericó cuentan con tanques sépticos y muy pocos disponen las aguas residuales a campo abierto disponiéndolas a las fuentes hídricas

En la parte baja en las veredas Guajira el tabor se generan vertimientos de aguas domesticas e industriales ya que algunos habitantes no cuentan con sistemas de tratamiento y se disponen directamente a las fuentes hídricas



*Nota.* Vertimiento agua residual (Los autores,

### Estudiantes encargados

Leidy Johana Pérez Tovar

María Alejandra Valderrama Rojas



## **Fase Final**

Riesgos y Amenazas de los componentes flora fauna, agua de la reserva Los robles. Mediante la información obtenida de las entrevistas semiestructuradas, las fichas de caracterización, y los registros importantes obtenidos en campo; se identifica las actividades que crean riesgos y amenazas, con el fin de prevenirlas o corregirlas mediante la matriz DOFA siendo este una herramienta significativa hacia la toma de decisiones, en la que se valoran las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tiene la reserva los robles y sus elementos naturales estudiados (Tabla 14)


A partir de la comparación de amenazas y debilidades esta arroja un diagnóstico en el que se puede concluir que la principal problemática es la degradación del bosque es causada por la expansión de la frontera agrícola y la deforestación; lo que genera un deterioro de los ecosistemas funcionales afectando la conectividad, los servicios ecosistémicos.

teniendo en cuenta algunas situaciones de riesgo como es la presencia de especies en estado de conservación vulnerable, endémicas y los conflictos sociales, se crean estrategias de planificación que asegure la conservación de las especies de fauna y flora en el área, por ende, se plantean estrategias para maximizar las oportunidades y fortalezas y minimizar o eliminar las debilidades y amenazas a la que está sometida la reserva.

*Matriz DOFA*

**Tabla 14**

*Matriz DOFA*

		MATRIZ DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)		Página 1 de 1
		Componentes: Flora, fauna y recurso hídrico		Fecha: 20/11/21
		Reserva Natural Los Robles - Municipio		
Factores Externos	Factores Internos	Positivo/Fortalezas	Negativo/Debilidades	
			F1- Gran Potencial Recurso Hídrico F2- Riqueza en Biodiversidad F3- Implementación del Turismo F4- Belleza Paisajística F5- Clima Óptimo	D1- Carencia Programas Educación Ambiental D2- Caza Furtiva Fauna D3- Desconocimiento Protección Especies D4- Poca Investigación D5- Falta Inversión Gubernamental D6- Trafico y Comercialización Especies
<b>Oportunidades-O/Listado Opor.</b>		<b>Estrategias (Maximizar F-O)</b>	<b>Estrategias (Minimizar D-Maximizar O)</b>	
O1- Implementación Agricultura Sostenible O2- Protección Zonas Reserva Natural O3- Fortalecimiento Investigativo O4- Educación Ambiental O5- Apoyo Entidad Ambiental (CAM)		- Campañas Capacitación a la Comunidad (O4). - Proyectos de Investigación Junto a los Entes Municipales. (F1, F2, O3, O4) - Optimizar el Turismo Sostenible Apoyo Cam. (O5, F3, F4) - Reconocimiento y protección Zonas Aledañas Reserva Forestal. (O1, O2)	- Promover la Educación Ambiental en Las Sedes Educativas (D1, D3, D4, O4). - Constante Supervisión en La Zona de Reserva Forestal (D2, D6). - Reforestación y Restauración de Bosques Intervenidos (D3, D4). - Implementar PMA, en la Reserva y sus Alrededores. (D2, D6, O1, O2)	
<b>Amenazas-A/Listado de Amenazas</b>		<b>Estrategias (Maximizar F- Minimizar A)</b>	<b>Estrategias (Minimizar D- Minimizar A)</b>	
A1- Contaminación Hídrica A2- Expansión Frontera Agrícola A3- Fragmentación Hábitats Naturales A4- Deforestación y Degradación Bosque A5- Perdida Especies Flora y Fauna A7- Crecimiento Demográfico A8- Perdida Cobertura Vegetal		- Uso Adecuado Sistemas Hídricos Actividades Domesticas y Agrícolas (A1). - Creación Inventario Ambiental Para Reconocimiento de las Especies. (F2, F4) - Identificar Especies Endémicas Para el Reconocimiento Nivel Nacional. (F3, A5) - Charlas a la Población de la Vereda Jericó, sobre la importancia de Preservar las Especies en Peligro de Extinción. (A2, A3, A4, A5, A7) - Practicas Sostenibles (A8)	- Dar a Conocer la Reserva Forestal Dentro de las Áreas protegidas del Municipio y el Departamento. (D2, D3, D5) - Identificar las Actividades Generadoras de Vertimientos. (A1, A6, D4) - Creación de Puntos de Monitoreo y Control en las Fuentes Hídricas. (A1) - Establecer Conectividad Áreas Bosque Fragmentadas (A3, A4)	

Fuente: Los autores (2021)

*Matriz Comparativa Riesgo e Impactos*

**Tabla 15**

*Matriz comparativa riesgo e impactos*

PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS	N°	NEGATIVO			TOTAL FRECUENCIA																		PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS	PUNTOS CRÍTICOS IDENTIFICADOS									
		A			B			C			D			E			F			G				H			I			Flora	Fauna	Hídrico	TOTAL
		Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico	Flora	Fauna	Hídrico		Flora	Fauna	Hídrico							
Contaminación Hídrica	A				B	B	A	C	C	A	D	D	A	E	E	A	F	F	F	G	G	A	H	H	A	I	I	A	Contaminación Hídrica	0	0	7	7
Expansión Frontera Agrícola	B							C	C	B	B	B	D	E	E	B	B	B	F	B	B	B	B	H	B	B	B	B	Expansión Frontera Agrícola	6	5	5	16
Fragmentación Hábitats Naturales	C										D	C	D	C	C	C	C	C	F	G	C	G	C	H	C	C	C	C	Fragmentación Hábitats Naturales	6	7	3	16
Deforestación y Degradación Bosque	D													D	D	D	D	D	D	D	D	G	D	H	D	D	I	D	Deforestación y Degradación Bosque	7	4	6	17
Perdida Especies Flora y Fauna	E																E	E	F	E	E	G	E	E		E	I		Perdida Especies Flora y Fauna	6	5	0	11
Crecimiento Demográfico	F																			F	F	F	F	H	F	F	F	F	Crecimiento Demográfico	4	3	7	14
Perdida Cobertura Vegetal	G																						G	H	G	G	G	G	Perdida Cobertura Vegetal	4	2	5	11
Caza Furtiva Fauna	H																									I	H		Caza Furtiva Fauna	1	7	0	8
Trafico y Comercialización	I																												Trafico y Comercialización	2	3	0	5
<b>TOTAL</b>																<b>36</b>	<b>36</b>	<b>33</b>	<b>105</b>														

\* Se tienen que el punto con mayor criticidad es el de ampliación de la frontera agrícola; seguido del

Fuente: Los autores (2021)

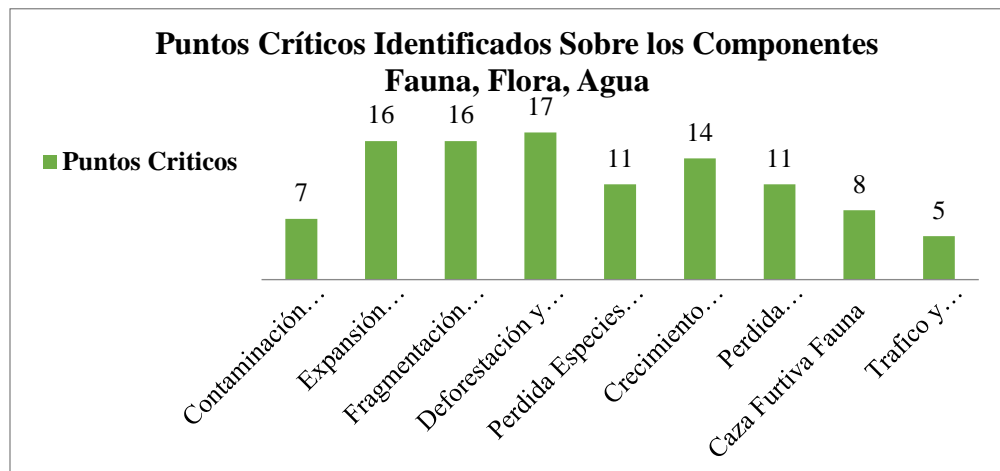
Si bien la reserva Los robles está ubicada en un punto estratégico para la conservación de especies bajo estado categoría de amenaza y con distribución restringida (endémico). De acuerdo a los datos obtenidos en la caracterización de elementos naturales dentro de la reserva y los riesgos y amenazas a los que se someten, se seleccionaron los puntos críticos (Expansión Frontera Agrícola, Fragmentación Hábitats Naturales, Deforestación y Degradación Bosque, Perdida Especies Flora y Fauna, Inadecuada Disposición Residuos, Crecimiento Demográfico, Perdida Cobertura Vegetal) con el propósito de evaluarlos y determinar su impacto ambiental sobre cada uno de los recursos naturales caracterizados y sobre la reserva en general. Al correlacionar los puntos críticos entre sí mediante la matriz comparativa (Tabla 15); permitió identificar que la deforestación (ligada al desarrollo de actividades económicas como la extracción de madera con fines comerciales, implementación de cultivos), expansión de la frontera agrícola (ecosistemas transformados en cultivos y pastos) y fragmentación de hábitat (perdida de la conectividad de fragmentos de bosques por la tala, quema contribuyendo a la disminución de los hábitats naturales), son los impactos ambientales que generan mayor afectación sobre los recursos naturales de la reserva y posiblemente su zona indirecta conformada por remanentes de bosque, afectando los servicios ecosistémicos (tabla 15).

Por otra parte, basándonos en la presión sobre cada componente se determina y concluye que el componente Fauna se ve gravemente afectado por la fragmentación del Hábitat natural y la cacería (motivo desde el deporte, pasando por razones culturales por comercialización, alimento, y cultura, por represaría por afectar los sistemas productivos y animales domésticos). Para el componente flora tenemos que el punto crítico que genera un mayor impacto corresponde a deforestación y degradación bosque seguido de expansión de

frontera agrícola. Con relación al componente hídrico (agua), este presenta una mayor afectación debido a crecimiento demográfico (Genera presión sobre el territorio), contaminación hídrica (tala en las rondas hídricas, implementación de cultivos y demás actividades antrópicas cerca a los mismos, contaminación por aguas residuales, beneficio húmedo del café) y deforestación y degradación del bosque. (Figura 37)

**Figura 37**

*Resultado matriz comparativa puntos críticos evaluados*



Fuente: Los autores (2021)

**Estrategias.** El resultado de la aplicación de la matriz comparativa permite concluir que las diferentes actividades que se desarrollan tanto en la zona directa como indirecta de la reserva generan perturbación en el ecosistema, sin embargo, se pueden establecer procesos sostenibles y compatibles que conlleven a la sostenibilidad de los recursos. Para esto es importante que la comunidad sean parte del desarrollo de acciones que se den en su entorno.

Algunas estratégicas que permiten reducir el impacto generado sobre los componentes estudiados en la reserva los robles, vereda Jericó del municipio de Palestina,

serían establecimiento de sistemas sostenibles para la conservación, restauración de áreas de importancia ecosistémica afectadas por ampliación de la frontera agrícola, restablecer áreas de bosque dentro de la reserva con el fin de generar conectividad para garantizar la supervivencia y desplazamiento de los seres vivos; Consolidar la dinámica de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil o restos de bosques con el fin de generar una red de conectividad biológica; educación ambiental orientada a la conservación uso y manejo de la biodiversidad, Desarrollar programas de Conservación de especies amenazadas, endémicas y Sistema comunitario para el seguimiento y monitoreo de especies, Priorizar y establecer sistemas de descontaminación de aguas residuales domésticas y ligadas a actividades productivas, Garantizar el mantenimiento de las Áreas en conservación en torno a fuentes hídricas.

## Conclusiones

Con la investigación se logró desarrollar el inventario ambiental, permitiendo el reconocimiento del área de influencia mediante técnicas de recolección de información de fuentes primarias con visitas en campo donde se extrajo información referente a flora, fauna, e hídrico y comportamientos de la comunidad, de igual manera con fuentes secundarias que permitieron dar a conocer la geografía de la zona, componente biofísico, biológico y socioeconómico.

A través del estudio de la reserva natural los Robles se proporcionó información detallada donde se dan a conocer los componentes ambientales flora fauna e hídrico, mediante fichas de caracterización que permiten identificar los servicios ecosistémicos presentes en el área de estudio, determinando cada uno de los riesgos y amenazas a los que se encuentran expuestos.

Se logro realizar la identificación de los riesgos y amenazas presentes en la Reserva Los Robles, las cuales se evaluaron mediante la matriz DOFA donde se describen los puntos críticos y se realiza un análisis en la matriz comparativa, dando como resultado que las amenazas más relevantes que están generando a afectación a cada uno de los componentes son la deforestación y degradación de los bosques, la fragmentación de habitas naturales y expansión de la frontera agrícola.

La reserva natural los robles representa una alta riqueza ambiental por su diversidad en especies de flora y fauna, además de su potencial en recursos hídricos, sin embargo, estos se han visto inminentemente afectados de manera negativa, de esta manera se establece el grado de conservación mediante alternativas que permitan garantizar la sostenibilidad de los servicios ecosistémicos, fortaleciendo el bienestar de las futuras generaciones y el medio ambiente.

## Recomendaciones

Los resultados obtenidos corroboran la necesidad de crear planes estratégicos de protección y recuperación de los recursos naturales, reforestación y restauración de especies nativas, con la intención de evitar que el hábitat de una gran variedad de especies continúe deteriorándose, impidiendo de esta manera que se ocasione un desequilibrio en el ecosistema.

La Reserva Los Robles está ubicado en un área estratégica para la conservación de ecosistemas, con el que se puede mediante la recuperación de áreas con degradación vegetal generar conectividad con el Parque Corredor Biológico Guacharos Purace y demás remanentes de bosque que existen en el área del Distrito de manejo Integrado Serranía de penas blancas, se recomienda a la corporación autónoma del alto magdalena (CAM) y a la alcaldía del municipio de Palestina la implementación de estrategias que incentiven a creación de reservas de la sociedad civil, Fomentar la conservación de las áreas en bosque mediante un pago por servicio ambientales; a la vez es importante establecer sistemas locales de conservación con diferentes actores como lo son los campesinos propietarios de reservas de sociedad civil, reservas forestales, remanentes de bosque de propiedad privada, que garanticen la recuperación de la cobertura vegetal y generen una conectividad la cual es esencial para conservar ecosistemas funcionales, los servicios ecosistémicos que estos suministran, la conservación de la biodiversidad ya que los grupos biológicos de animales estudiados dependen de la cobertura vegetal. De igual manera se sugiere a la CAM y demás entidades implementar actividades de educación ambiental orientada a la conservación uso y manejo de la biodiversidad, Se recomienda incentivar a la comunidad en general para que se una a la conservación de las áreas en bosque, evitando la utilización de tutores de madera



que en su mayoría son de roble negro y roble blanco ya que está demostrado que esta actividad ejerce un fuerte impacto sobre los bosques remanentes, planteando como alternativa el uso de tutores vivos, guadua, postes en concreto, madera plástica.

Se deben desarrollar caracterizaciones biológicas en otras reservas forestales, de la sociedad civil y demás áreas de interés para abarcar una caracterización biológica y envolver la totalidad de la diversidad del área, lo cual permitirá estudiar la dinámica de la variedad de especies del área, es importante obtener más conocimiento sobre este ecosistema para proporcionar la investigación a las autoridades ambientales para que tomen acciones de conservación y restauración ecológica.

## Bibliografía

- Alcaldía Palestina. (n.d.). documento resumen esquema de ordenamiento territorial municipio de Palestina Huila
- Andrade-C., M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 35(137), 491–507. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082011000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
- Anla. (2018). Autoridad nacional de licencias ambientales-Anla-resolución N° 00793 “Por la cual se otorga una licencia ambiental” La directora general de la autoridad nacional de licencias ambientales-Anla.
- Barragan, K. (2001). Áreas Protegidas.
- Bennett, A. (n.d.). Enlazando el Paisaje El Papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. 1999. Retrieved November 29, 2021, from <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/FR-021-Es.pdf>
- BirdsColombia. (2018). Perdiz Colorada/Chestnut Wood-Quail/Odontophorus hyperythrus – OneBirdPerDayUnAvePorDía. <https://birdscolombia.com/2018/11/23/perdiz-colorada-chestnut-wood-quail-odontophorus-hyperythrus/>
- Calderón, E., Cogollo, Á., Velásquez-Rúa, C., Serna-González, M., García, N., & Toro, J. L. (n.d.). Libro rojo de plantas de Colombia Las magnoliáceas Las podocarpáceas Las miristicáceas.

Callejas, D., & Chaparro, S. (2018). (PDF) Presencia del Chango Colombiano *Hypopyrrhus pyrohypogaster* en el departamento del Meta, Colombia.

[https://www.researchgate.net/publication/327868163\\_Presencia\\_del\\_Chango\\_Colombiano\\_Hypopyrrhus\\_pyrohypogaster\\_en\\_el\\_departamento\\_del\\_Meta\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/327868163_Presencia_del_Chango_Colombiano_Hypopyrrhus_pyrohypogaster_en_el_departamento_del_Meta_Colombia)

CAM. (2017). Aprobado Plan de Manejo Ambiental para el Corredor Biológico Guácharos-Puracé. <https://www.cam.gov.co/1884-aprobado-plan-de-manejo-ambiental-para-el-corredor-biol%C3%B3gico-gu%C3%A1charos-purac%C3%A9.html>

Cam, M. (n.d.). Consulta de Áreas Protegidas Departamento del Huila. Retrieved November 29, 2021, from <https://cam-opl.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e5db2e443dfa4179bd5a2450576186ce>

Camacho, V., & Ruiz, L. (2011). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. [https://www.researchgate.net/publication/235985361\\_Marco\\_conceptual\\_y\\_clasificacion\\_de\\_los\\_servicios\\_ecosistemicos](https://www.researchgate.net/publication/235985361_Marco_conceptual_y_clasificacion_de_los_servicios_ecosistemicos)

CarQuindío. (2017). Plan de manejo para la conservación del venado soche. <https://crq.gov.co/wp-content/uploads/2021/03/Planmanejolaconservdelvenadosoche-comprimido.pdf>

CDIM. (n.d.). Documento resumen esquema de ordenamiento territorial municipio de Palestina Huila.

Charria, W. G. (n.d.). El sistema complejo de la cuenca hidrográfica.

CONPES. (2020). Conpes consejo nacional de política económica y social república de Colombia departamento nacional de planeación.

Corantioquía. (2010). Árboles de las montañas de Antioquía.

<https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/ArbolesWeb.pdf>

Corporación. (2016). “Plan de manejo y conservación del venado soche (Mazama rufina).”

Corte, S. (2019). Métodos de Observación en Etología.

<http://eto.fcien.edu.uy/METODOS%20DE%20OBSERVACION%20DESCRIPCION19.pdf>

Cotán, S., & Pinto, A. (2007). Escuela de Organización Industrial.

<https://www.google.com/search?q=Escuela+de+Organizaci%C3%B3n+Industrial.+Obtenido+de+https%3A%2F%2Fwww.eoi.es%2Fes%2Ffile%2F18027%2Fdownload%3Ftoken%3Dt3mlUVKY&oq=Escuela+de+Organizaci%C3%B3n+Industrial.+Obtenido+de+https%3A%2F%2Fwww.eoi.es%2Fes%2Ffile%2F18027%2Fdownload%3Ftoken%3Dt3mlUVKY&aqs=chrome..69i57.347j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

cvc. (2019). Plan de acción para la conservación de los felinos en el Valle del Cauca.

[https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes\\_y\\_Programas/Plan-de-accion-felino.pdf](https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Planes_y_Programas/Plan-de-accion-felino.pdf)

Díaz, E., & Payan, D. (2012). Manual de fototrampeo Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia.

- Dressino, V. (2017). La ontogenia y la evolución desde la perspectiva de la teoría de los sistemas de desarrollo (TSD). *Acta Biológica Colombiana*, 22(3), 265–273.  
<https://doi.org/10.15446/abc.v22n3.63405>
- Encolombia. (n.d.). Macizo Colombiano, Diviosnes, Ecosistemas, Hidrografía, Indígenas. Retrieved November 29, 2021, from <https://encolombia.com/educacion-cultura/geografia-colombiana/colombia/macizo-colombiano/>
- Epm. (2017). Felinos. <https://2018.sostenibilidadgrupoepm.com.co/pdf/61.pdf>
- Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity.  
[Http://Dx.Doi.Org/10.1146/Annurev.Ecolsys.34.011802.132419](http://Dx.Doi.Org/10.1146/Annurev.Ecolsys.34.011802.132419), 34, 487–515.  
<https://doi.org/10.1146/ANNUREV.ECOLSYS.34.011802.132419>
- Flor, T. (n.d.). Hidrología en la Ingeniería, 2°ed. - Germán Monsalve Sáenz. Retrieved November 29, 2021, from  
[https://www.academia.edu/43983559/Hidrolog%C3%ADa\\_en\\_la\\_Ingenier%C3%ADa\\_2\\_ed\\_Germ%C3%A1n\\_Monsalve\\_S%C3%A1enz](https://www.academia.edu/43983559/Hidrolog%C3%ADa_en_la_Ingenier%C3%ADa_2_ed_Germ%C3%A1n_Monsalve_S%C3%A1enz)
- Franco, M., Betancur, J., & Franco, P. (2010). Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del parque nacional natural los nevados, cordillera central colombiana. *Caldasia*, 32(1).  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36193>
- Galindo, R., Betancur, J., & Cadena, J. (2003). Estructura y composición florística de cuatro bosques andinos del santuario de flora y fauna Guanentá-alto río fonce, cordillera oriental colombiana. *Caldasia*, 25(2), 313–335.  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39393>

Goldstein, I., Marquéz, R., & Bianchi, G. (2015). Guía para el uso de trampas cámara: Oso Andino.

[https://www.researchgate.net/publication/282329757\\_Guia\\_para\\_el\\_uso\\_de\\_trampas\\_camara\\_Oso\\_Andino](https://www.researchgate.net/publication/282329757_Guia_para_el_uso_de_trampas_camara_Oso_Andino)

González, A. (2011). Métodos de captura y contención de mamíferos. Manual de Técnicas Para El Estudio de La Fauna, 117–126. <https://docplayer.es/451756-Manual-de-tecnicas-para-el-estudio-de-la-fauna-sonia-gallina-tessaro-y-carlos-lopez-gonzalez-editores-2011.html>

Humboldt. (2017, September 11). Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

Humboldt. (2018). Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt compilación de los inventarios rap de vegetación en Colombia.

IAvH. (n.d.). Prelim\_GEMA. Retrieved November 29, 2021, from [www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co)

ICC. (2017). Manual de Medición de Caudales.

IDEAM. (1999). El macizo colombiano y su área de influencia módulo hídrico república de Colombia. ministerio del medio ambiente instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales, IDEAM.

IGAC. (1994). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. <https://www.igac.gov.co/>

IGAC. (2021). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. <https://www.igac.gov.co/>

Jaen. (n.d.). Recursos naturales aguas subterráneas aguas superficiales suelo atmósfera flora fauna paisaje.

Jaime, G., Zuluaga, C., Luis, J., Muñoz, V., Natalia, I., Zuluaga, M., De, A., & Research Article, I. /. (2017). Modelo de conectividad ecológica de fragmentos de bosque andino en santa elena (Medellín, Colombia) Model of Ecological Connectivity of Andean Forest Fragments in Santa Elena (Medellín, Colombia) Acta biológica colombiana. <https://doi.org/10.15446/abc.v22n3.63013>

Laura, C., Díaz-Bravo, P., Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Inv Ed Med*, 2(7), 162–167. [www.elsevier.es](http://www.elsevier.es)

Lozano, C. (2016). Guía General Para el Manejo de Fauna Atropellada en Vías en Concesión.

Luque, S. (2021, July 8). Crece la deforestación en Colombia: más de 171 mil hectáreas se perdieron en el 2020. <https://es.mongabay.com/2021/07/crece-deforestacion-colombia-2020/>

Mina, M., & Palencia, J. (2017). Transformación del bosque seco tropical y del servicio ecosistémico. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/687/OPCI%C3%93N%20DE%20GRADO%20%28TRABAJO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20FINAL%209.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Minambiente. (1994). Ley 165 de 1994. <https://test-www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/Ley-165-de-1994.pdf>

- Minambiente. (2015). Resolución 631 de 2015 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=70346>
- Minambiente. (2021). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/>
- Minciencias. (2016, September 11). Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo | Minciencias. [https://minciencias.gov.co/sala\\_de\\_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo](https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo)
- Montoya, P., Gonzalez, M. A., Tenorio, E. A., López-Ordóñez, J. P., Pinto Gómez, A., Cueva, D., Acevedo Rincón, A. A., Angarita Yanes, C., Arango Martínez, H. M., Armesto, O., Betancur, J. S., Caguazango Castro, A., Calderon Leyton, J. J., Calpa-Anaguano, E. V., Cárdenas-Posada, G., Castaño Díaz, M., Chaparro-Herrera, S., Diago-Muñoz, N., Franco Espinosa, L., ... Salgado-Negret, B. (2018). A morphological database for 606 Colombian bird species. *Ecology*, 99(7), 1693. <https://doi.org/10.1002/ecy.2368>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNACL893.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACL893.pdf)
- Naciones Unidas. (2013). Manual para la Evaluación de Desastres.
- Ordoñez, J. (2011). ¿Qué es cuenca hidrológica?
- Pantoja, C. T., & Placencia, A. A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Rev. Fac. Med.* 2017 Vol. 65 No. 2: 329-32. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>



- Parra, C. A., Botero, V., & Diaz, M. C. (2013). (PDF) El roble negro, patrimonio natural del Huila ¿Qué hacer para su conservación?  
[https://www.researchgate.net/publication/235800966\\_El\\_roble\\_negro\\_patrimonio\\_natural\\_del\\_Huila\\_Que\\_hacer\\_para\\_su\\_conservacion](https://www.researchgate.net/publication/235800966_El_roble_negro_patrimonio_natural_del_Huila_Que_hacer_para_su_conservacion)
- Parra, C., Botero, V., & Díaz María. (2013). El roble negro, patrimonio natural del Huila ¿Qué hacer para su conservación?  
[https://www.researchgate.net/publication/235800966\\_El\\_roble\\_negro\\_patrimonio\\_natural\\_del\\_Huila\\_Que\\_hacer\\_para\\_su\\_conservacion](https://www.researchgate.net/publication/235800966_El_roble_negro_patrimonio_natural_del_Huila_Que_hacer_para_su_conservacion)
- Parra, C., Díaz, M., & Moreno, F. (2011). Regeneración Natural del Roble Negro (Colombobalanus excelsa, Fagaceae) en Dos Poblaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, Colombia Natural Regeneration of Black Oak (Colombobalanus excelsa, Fagaceae) in Two Populations from the Cordillera Oriental of the Colombian Andes.
- Payán Garrido Carolina Soto Vargas Libertad Orden, E. (2012). Los felinos de Colombia.
- Perdomo, O., Salazar, P., & Fernández, L. (2018). Avifauna local: una herramienta para la conservación, el ecoturismo y la educación ambiental Local avifauna: a tool for conservation, ecotourism and environmental education. *Ciencia En Desarrollo*, 9(2).
- Pérez, J. (2019). Evaluación de patrones de actividad del coatí de montaña occidental.  
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10128/TE-23181.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- POMCH. (2009). Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca Hidrográfica del río Guarapas. <https://1library.co/document/z1dp33dz-plan-ordenamiento-manejo-cuenca-hidrografica-rio-guarapas.html>

- Rangel, O. (2015a). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. Scielo. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.136>
- Rangel, O. (2015b). La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional. Scielo, 177. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.136>
- Rengifo, L., & Villarreal, Á. (2017). Evolución del riesgo de extinción y estado actual de conservación de las aves de Colombia. <http://www.scielo.org.co/pdf/racefn/v41n161/0370-3908-racefn-41-161-00490.pdf>
- Rincón, D., & Parra, Y. (2016). Guía general para el manejo de fauna atropellada en vías en concesión. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22927/FAUNA%20viviana.pdf;jsessionid=BF0F119365CD872FFF52D18CB53FDB89?sequence=6>
- Rojas, O., & Martínez, C. (2011). Riesgos Naturales: evolución y modelos conceptuales.
- Salido Pérez, G. A. (2013). Buenas prácticas para la definición de redes ecológicas en España. <https://expydoc.com/doc/6130680/la-conectividad-del-paisaje-se-puede-definir-como-la>
- Sebastián, J., & Silva, M. (2014). Estructura poblacional del roble negro (*Colombobalanus excelsa*) En el valle del cauca, una herramienta para la formulación de una estrategia para su conservación.
- Semanart. (2014). Informe de la situación del medio Ambiente. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap6\\_Agua.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap6_Agua.pdf)

## Anexos

### Anexo 1. Formato encuestas realizadas a la comunidad vereda Jericó



#### ENTREVISTA INVENTARIO AMBIENTAL DE LOS ELEMENTOS FLORA, FAUNA, Y AGUA PRESENTES EN LA RESERVA NATURAL LOS ROBLES DEL MUNICIPIO DE PALESTINA - HUILA

Fecha (Día/Mes/Año):	Municipio:	Vereda:
Coordenadas: X:	Y:	Altura (msnm):
<b>1. Datos personales del entrevistado:</b>		
Nombre y apellidos:	Edad:	Género: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Celular:	Lugar de Residencia:	Tiempo residencia:

<b>2. COMPONENTE FAUNA</b>
<p><b>2.1</b> ¿Qué Animales ha podido observar en la Zona?</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p><b>2.2</b> ¿En qué lugares ha evidenciado estas especies?</p> <p>Cerca de: Bosque <input type="checkbox"/> Cultivo <input type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> Huerta <input type="checkbox"/> otra <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____</p> <p>_____</p> <p><b>2.3</b> ¿Con que frecuencia se ha observado la especie?</p> <p>Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/></p> <p><b>2.4</b> ¿Qué percepción tiene acerca de la de la fauna silvestre presente en la zona?</p> <p>Valor económico <input type="checkbox"/> Valor cultural <input type="checkbox"/> problema <input type="checkbox"/> Indiferente <input type="checkbox"/> otra <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____</p> <p>_____</p> <p><b>2.5</b> ¿Cuáles son los conflictos que se han presentado con la presencia de fauna silvestre?</p> <p>Perdida de cultivos <input type="checkbox"/> perdida de animales domésticos <input type="checkbox"/> Agresión física <input type="checkbox"/></p> <p>Otra <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____</p> <p>_____</p> <p><b>2.6</b> ¿Cuáles son las amenazas principales a la Fauna Silvestre en esta región?</p> <p>Degradación del hábitat <input type="checkbox"/> Caza furtiva <input type="checkbox"/> Incendios <input type="checkbox"/> Expansión de la frontera agrícola <input type="checkbox"/></p> <p>Otra ¿Cuál? _____</p> <p>_____</p> <p><b>2.7</b> ¿Conoce de algún caso donde se haya practicado casería? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p><b>2.8</b> ¿Cuáles son las razones que han llevado a realizar esta práctica?</p> <p>Alimento <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Medicina <input type="checkbox"/> Ornamental <input type="checkbox"/> Control <input type="checkbox"/> otra <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____</p> <p>_____</p> <p><b>2.9</b> ¿Considera usted que la fauna silvestre es importante?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

2.10 ¿Ha evidenciado pérdida de la fauna en la zona? Si  No  ¿Qué especies que han desaparecido? \_\_\_\_\_

2.11 Indique las razones han llevado a que estas especies desaparezcan: \_\_\_\_\_

2.12 ¿Cómo cree usted que se podrían enfrentar este problema?  
Programas educativos  Retenes móviles y puestos de control  Programas de recuperación   
NS/NR  Otro ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**3 COMPONENTE FLORA**

3.1 ¿Qué especies de flora ha podido evidenciar en la zona?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.2 ¿Ha evidenciado pérdida de la flora en la zona? Si  No  ¿Qué especies que han desaparecido \_\_\_\_\_

3.3 ¿Conoce usted la situación que se presenta sobre la tala de árboles en la vereda Jericó?  
Si  No

3.4 ¿Con que propósito cree que se lleva a cabo la tala de árboles en la zona?  
Construcción  Leña  Comercialización  Tutores de cultivo  Otro  ¿Cuál?  
\_\_\_\_\_

3.5 ¿Considera usted que esta actividad es ilegal? Si  No  desconoce del tema  ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.6 ¿Cuáles considera sean las principales causas de la desaparición de zonas de reservas forestales en la  
¿Vereda Jericó?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.7 Considera que es importante la conservación de la Fauna y Flora Silvestre. Si  No  ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.8 ¿Qué actividades ha realizado para promover la conservación de la flora?  
Reforestación  Campañas Edu. ambiental  Denuncias sobre tala ilegal  Ninguna  Otra  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

3.9 ¿Considera usted que es importante la reforestación? Si  No  ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4 COMPONENTE HIDRICO
<p>4.1 ¿Fuentes Hídrica identifica en la zona: _____ _____</p>
<p>4.2 Nombre de la fuente: _____            Tipo de fuente: Río <input type="checkbox"/> Quebrada <input type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Afluente <input type="checkbox"/></p>
<p>4.3 Desembocadura: _____</p>
<p>4.4 ¿De dónde proviene o toma principalmente el agua para consumo?            Acueducto <input type="checkbox"/> Aguas Lluvias <input type="checkbox"/> Río, Quebrada <input type="checkbox"/> Aljibe <input type="checkbox"/> Nacimiento <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>            ¿Cuál? _____</p>
<p>4.5 ¿Los desechos o aguas residuales son enviados a?            Letrina <input type="checkbox"/> Quebrada <input type="checkbox"/> Pozo séptico <input type="checkbox"/> Campo abierto <input type="checkbox"/> Otra ¿Cuál? _____            _____</p>
<p>4.6 ¿Qué actividades agrícolas desarrollan?            _____            _____</p>
<p>4.7 ¿Considera que esta actividad es amigable con el medio ambiente? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Por qué?</p>
<p>4.8 ¿Cuáles son los principales usos que le da al agua?            Domestico <input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Pecuario <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____</p>
<p>4.9 ¿Cuál crees que es el principal agente contaminante del agua?            _____</p>
<p>4.10 ¿A qué riesgo y amenazas se encuentran expuestas las fuentes hídricas?            _____            _____</p>
<p>4.11 ¿Por qué es importante conservar los cuerpos de agua?            _____            _____</p>
5 RESERVA LOS ROBLES
<p>5.1 ¿Conoce la reserva Los robles? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>5.2 ¿Para usted, ¿cuál es el estado actual de los recursos naturales de la Reserva? Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>            Regular <input type="checkbox"/> ¿Por qué? _____</p>
<p>5.3 ¿Qué componente cree usted que se ha visto afectado por las actividades antrópicas?            Agua <input type="checkbox"/> Fauna <input type="checkbox"/> Flora ¿Por qué? _____</p>
<p>5.4 ¿Qué cambio ha presentado el paisaje de la reserva en estos últimos años? _____            _____</p>

