



ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES

**Análisis para la incorporación de la estructura ecológica en
el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de
Salamina - Caldas**

Estefanía Ramírez Duque



**Universidad[®]
Católica
de Manizales**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



**Hermanas de la Caridad
Dominicanas de La Presentación
de la Santísima Virgen**

ANÁLISIS PARA LA INCOPORACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA EN EL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE SALAMINA - CALDAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de *especialista en
Prevención, Reducción y Atención de Desastres*

Modalidad de grado: Monografía

Nombre del asesor: Gloria Yaneth Flórez Yepes

Estefanía Ramírez Duque

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
EPRAD
MANIZALES, CALDAS
2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios para brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas. A mi tutora de monografía, por su orientación experta y paciencia. A mis compañeros, por su ánimo inquebrantable y comprensión. A mi entidad de trabajo por su apoyo y flexibilidad que contribuyeron a la culminación de este importante logro en mi vida.

Agradecimientos

Mis mas sinceros agradecimientos a todas las personas que contribuyeron de una u otra manera en el desarrollo de este trabajo.

A mi familia por su apoyo incondicional, comprensión y ánimo en los momentos más desafiantes. Sus palabras de aliento fueron fundamentales para el enfoque de este proyecto.

Asi mismo, a cada uno de mis compañeros de clase por sus valiosas contribuciones y discusiones enriquecedoras que ayudaron a dar forma a este trabajo.

Finalmente, agradezco a todas las fuentes académicos e instituciones que me permitieron adquirir conocimiento fundamental para esto.

1. Tabla de Contenido

Introducción	6
Justificación:.....	7
Planteamiento del problema:.....	8
Objetivos:	9
Objetivo General:	9
Objetivos Específicos:	9
Marco teórico.....	10
Antecedentes:	10
Marco normativo	19
Metodología.....	21
Análisis y resultados:	23
Conclusiones	47
Bibliografía:.....	49

Tabla de tablas

Tabla 1 Componentes de la Estructura Ecológica	16
Tabla 2 Marco Normativo	19
Tabla 3 Estructura Ecológica Principal Bogotá	24
Tabla 4 Definiciones Estructura Ecológica Bogotá	26
Tabla 5 Estructura Ecológica Medellín	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 Ríos y Quebradas Estructura Ecológica Medellín.....	30
Tabla 7 Cuencas y Microcuencas Estructura Ecológica Medellín.....	31
Tabla 8 Estructura Ecológica Manizales	33
Tabla 9 Ficha Departamental Estructura Ecológica Principal Salamina;.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10 Escenarios Estructura Ecológica Salamina	39

2. Introducción

Los instrumentos de ordenamiento territorial son fundamentales para el desarrollo sostenible de los departamentos de Colombia. La estructura ecológica desempeña un papel crucial en su formulación y ejecución, ya que busca garantizar la conservación de los ecosistemas naturales, tipificando áreas de importancia ecológica, protegiendo humedales, cuencas hidrográficas y zonas de recarga hídrica. Asimismo, promueve el uso sostenible del suelo y la planificación adecuada para evitar impactos ambientales negativos, contribuyendo a prever la deforestación, la erosión del suelo y la pérdida de hábitats naturales.

En este trabajo de investigación se recopila la información de 2 importantes municipios del Pais y del municipio principal del Departamento de Caldas, ya que es la zona de estudio para una posible incorporación de la estructura ecológica en el municipio de Salamina - Caldas por su importancia ecológica en la Zona Norte del Departamento de Caldas.

En el caso de municipios como Bogotá, Medellín y Manizales, se enfrentan desafíos significativos en términos de estructura ecológica debido a la urbanización. Sin embargo, se han implementado estrategias innovadoras para preservar áreas verdes y equilibrar el desarrollo urbano con la conservación ambiental.

El municipio de Salamina en Caldas se destaca por su amplia variedad de ecosistemas ambientales, incluyendo páramos y bosques andinos que son fundamentales para su conservación y el bienestar de la comunidad local. Estos ecosistemas desempeñan un papel crucial en la regulación hídrica y la protección de especies endémicas, siendo vitales para la provisión de agua tanto para la población local como para regiones circundantes.

3. **Justificación:**

La integración de la estructura ecológica en los Planes de Ordenamiento Territorial (PBOT) es de suma importancia por varios motivos. En primer lugar, los ecosistemas y recursos naturales desempeñan un papel crucial en el equilibrio ambiental al garantizar la disponibilidad de agua, regular el clima y proteger contra desastres naturales, lo que contribuye a la sostenibilidad y resistencia de las comunidades.

En segundo lugar, una estructura ecológica bien planificada puede preservar la biodiversidad al conectar hábitats naturales a través de corredores ecológicos, facilitando el flujo genético y promoviendo la reproducción, lo que es esencial para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

En tercer lugar, la inclusión de un ordenamiento ecológico mejora la calidad de vida al proporcionar áreas verdes y espacios naturales en entornos urbanos, lo que promueve la salud física y mental al permitir el contacto con la naturaleza, el ejercicio al aire libre y la recreación.

En resumen, el ordenamiento ecológico en los PBOT es crucial para preservar los recursos naturales, proteger la biodiversidad y mejorar la calidad de vida. Su inclusión facilita un desarrollo sostenible y equilibrado, asegurando un futuro más saludable y armonioso para las generaciones presentes y futuras.

Es fundamental que las entidades territoriales en el Departamento de Caldas, incluyendo los municipios, consideren la Estructura Ecológica (EE) en sus planes de ordenamiento territorial, designando áreas de Preservación y Protección Ecológica (EPP) según lo establecido en la ley. Esto implica prever políticas ambientales, estrategias y proyectos relacionados con la estructura ecológica para ampliar el conocimiento sobre su importancia y establecer mecanismos para su uso sostenible.

Según el diagnóstico realizado por la Corporación Autónoma Regional del Departamento de Caldas, es necesario aumentar la conciencia ciudadana sobre la protección del suelo, el agua y la biodiversidad en el municipio de Salamina, ya que diversas actividades humanas han puesto en riesgo su sostenibilidad. Por lo tanto, es crucial incorporar la estructura ecológica en los planes de ordenamiento territorial para mitigar los impactos ambientales y garantizar la conservación de los recursos naturales.

4. Planteamiento del problema:

La planificación inadecuada y la falta de integración de los principios de conservación y sostenibilidad en el ordenamiento territorial son los principales desafíos que enfrenta la estructura ecológica en Colombia. A pesar de la riqueza en biodiversidad y ecosistemas estratégicos, el país se ve amenazado por la deforestación, la fragmentación de hábitats, la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales.

La falta de coordinación entre las autoridades responsables del ordenamiento territorial y la conservación ambiental dificulta la implementación efectiva de políticas para proteger y restaurar la estructura ecológica. Esto ha generado conflictos entre el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales, con impactos negativos a largo plazo en el equilibrio ambiental y el bienestar social.

La Estructura Ecológica Principal, como indicó Maldonado en 2001, debe ser un objetivo central en el ordenamiento territorial, ya que está estrechamente ligada a los medios de vida del territorio y la calidad de vida de sus habitantes. Es fundamental que esta estructura esté integrada en los Planes de Ordenamiento Territorial y otros instrumentos de planificación, con el fin de proteger, restaurar y conservar los ecosistemas naturales.

Corpocaldas, la entidad responsable en este caso, delimita y define áreas naturales y seminaturales con criterios de orientación de uso y manejo para mantener los procesos ecológicos que preservan la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el municipio de Salamina. Sin embargo, la transformación del paisaje debido a actividades agrícolas y ganaderas ha provocado una pérdida significativa de la cobertura boscosa, afectando la regulación de servicios ambientales vitales para las comunidades.

Además, el municipio de Salamina enfrenta desafíos adicionales, como la presión antrópica y la amenaza del cambio climático, que aumenta la vulnerabilidad de su estructura ecológica. Los cambios en el uso del suelo urbano han exacerbado los desequilibrios ambientales y la degradación del medio ambiente en la región.

Considerando estos aspectos, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Como está incorporada la estructura ecológica en el PBOT del municipio de Salamina como Determinante ambiental de acuerdo a la Ley 388 de 1997?

5. **Objetivos:**

Objetivo General:

Analizar la estructura ecológica como determinante ambiental en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT del Municipio de Salamina según la Ley 388 de 1997, para un desarrollo sostenible y un escenario de armonización en el territorio.

Objetivos Específicos:

- Recopilar el estado del arte de los instrumentos de planificación territorial a nivel nacional y regional donde se evidencie la incorporación de la estructura ecológica para la conservación, restauración y uso sostenible de los territorios.
 - Identificar los elementos que requieran intervención de conservación y/o protección dentro del plan básico de ordenamiento territorial, que deba incluirse dentro de un área de manejo especial.
 - Brindar los elementos necesarios para la incorporación de la estructura ecológica como determinante ambiental en el instrumento de planificación del área de estudio.

6. Marco teórico

Antecedentes:

Antecedentes Internacionales

Ian McHarg es considerado uno de los pioneros en el campo del diseño ambiental, McHarg propuso en la década de 1960 el concepto de "ecología del paisaje". En su libro "Design with Nature" (1969), McHarg abogó por la integración de los aspectos naturales y ecológicos en la planificación urbana, promoviendo la identificación y protección de los sistemas naturales y paisajes.

McHarg planteaba un método de análisis basado en una matriz por superposición de capas del territorio a evaluar que permitiera conocer las posibilidades de uso por cada adición de elementos. Este método hacía posible referenciar en cada punto del terreno los valores para diferentes variables y luego realizar una evaluación global para indicar sus posibilidades. Actualmente con cualquier sistema SIG se podría realizar, pero en este tiempo era un avance metodológico.

Este autor consideraba que, *"proyectar la naturaleza no significaba nada más que encajar una intervención en el ambiente de forma no violenta, de acuerdo a sus características"*. La metodología usada se basaba en el *overlay-mapping* superponiendo diferentes mapas, en los que se representaba una variable del territorio, por ejemplo, la geología, hidrografía, suelos, vegetación, fauna etc... De esta manera se podrían determinar las capacidades de un territorio para acoger diferentes usos. Esta mirada ecológica que le daba McHarg era una novedad frente a la tradicional mirada antropocéntrica.

Por otro lado, Tiburcio, Vargas, Terrazas & Aguilar (2007) llevaron a cabo un Ordenamiento Ecológico Territorial en el Municipio de San Andrés Chiautla, México, utilizando una metodología propuesta por INE-SEMARNAP (2000^a). Esta metodología, basada en los sistemas complejos asociados a la metodología de SEDUE (1988), incluye variantes de levantamiento fisiográfico realizadas con herramientas SIG para caracterizar los subsistemas naturales y socioeconómicos. Además, se incorporaron nuevas políticas ecológicas para determinar diferentes unidades de gestión ambiental, lo que enriqueció la evaluación del sistema natural.

Durante la etapa de caracterización del subsistema natural y socioeconómico, se identificaron ocho resultados clave:

1. La calidad ecológica de los recursos naturales
2. La fragilidad natural
3. Los cambios del uso del suelo y vegetación

4. La presión de la población sobre su entorno natural
5. La distribución de la población
6. Los niveles de bienestar de la población
7. La dinámica espacial y temporal de la población
8. Aspectos socioeconómicos

Basándose en esta caracterización, se llevó a cabo la integración del subsistema natural para promover la estabilidad ambiental y las políticas ambientales.

En este artículo, la fase de diagnóstico del Esquema de Ordenamiento Territorial consiste en desarrollar cada uno de los subsistemas que lo conforman: el subsistema socioeconómico y el subsistema natural. Esta fase es crucial, ya que se evalúan los fenómenos y procesos de deterioro y transformación de los sistemas terrestres y cada una de las comunidades, además de definir las causas que han originado el estado actual. (Tiburcio, Vargas, Terrazas & Aguilar, 2007).

La siguiente fase se centró en la estabilidad ambiental, abordando aspectos naturales y humanos. En ambos casos, se valoraron elementos como la organización y la complejidad estructural, la funcionalidad, los equilibrios dinámicos, las tendencias evolutivas, entre otros aspectos. (Tiburcio, Vargas, Terrazas & Aguilar, 2007).

En la ciudad de México, específicamente en el municipio de Álamos, se realizó un estudio en la Universidad Autónoma Chapingo que se enfocó en el Ordenamiento Ecológico Territorial como una herramienta de la política ambiental para la planificación del desarrollo local (Ramírez et al., 2016). El objetivo principal de este trabajo fue proponer un modelo de planificación del desarrollo validado en la práctica, que promoviera el uso sostenible de los recursos naturales. La metodología empleada incluyó la formulación de un programa de ordenamiento ecológico del territorio, utilizando sistemas de información geográfica, talleres con la comunidad, visitas al terreno y entrevistas con diversos actores involucrados.

Como resultado, se obtuvo un modelo propuesto como elemento central, fundamentado en un enfoque de desarrollo local orientado hacia la sostenibilidad, la participación de la comunidad rural y la planificación del territorio para lograr la armonización entre la gestión de los recursos naturales, las actividades productivas, las diversas características socioculturales, las recomendaciones técnicas y las necesidades identificadas en la población. (Ramírez et al., 2016)

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional, en el Plan Ambiental de la cuenca Alta del Río Bogotá, elaborado por Thomas Van der Hammen en 1998, se introdujo el concepto de estructura ecológica. Van der Hammen ha desarrollado de manera conceptual y metodológica la idea de la Estructura Ecológica Principal (EEP) para Colombia, con el objetivo de identificarla y resaltar las necesidades de gestión para su manejo adecuado por parte de las autoridades ambientales. También se refiere a la estructura ecológica de soporte como EES, definiéndola como la manifestación territorial de los ecosistemas naturales, agroecosistemas y sistemas urbanos y construidos que sustentan a largo plazo los procesos vitales para la vida humana, la biodiversidad, el suministro de servicios ambientales y la calidad de vida. (Márquez y Valenzuela, 2018).

La EES consta de dos componentes principales: la estructura ecológica principal y la infraestructura ecológica. Según Van der Hammen y Andrade (2003), la estructura ecológica principal abarca los ecosistemas naturales y semi-naturales que, debido a su ubicación, extensión, conectividad y estado de salud, garantizan la integridad de la biodiversidad y proporcionan servicios ambientales como agua, suelos, recursos biológicos y un clima adecuado para satisfacer las necesidades básicas de los habitantes. Por otro lado, la infraestructura ecológica comprende los elementos ecológicos restantes en una región, que incluyen fragmentos de vegetación natural y semi-natural, corredores y áreas por restaurar en agroecosistemas y otras áreas intervenidas, ya sean urbanas, pobladas u otros sistemas construidos. Su función es conservar la biodiversidad, fomentar la productividad y mejorar la calidad de vida de la población.

La capital de Bogotá ha sido uno de los escenarios que más ha incorporado la estructura ecológica en el ordenamiento territorial tomando como modelo lo estudiado por el geólogo Thomas Van der Hammen quien fue un enorme legado para la ciencia del país, ya que este contaba con un área protegida de 1.395 Ha en el Norte de Bogotá, realizando grandes aportes en la ecología, ya que gran parte de su trabajo se concentró en el estudio de los Andes y las zonas del páramo.

Pérez en el año (2000) , basándose en los aportes de Thomas Van der Hammen en su artículo "La Estructura Ecológica Principal de la Sabana de Bogotá", definió la estructura ecológica de esta zona a través de cuatro componentes: estructuras morfoedológicas, hídricas, bióticas y antrópicas, considerando al ser humano como una parte fundamental del ecosistema.

Además, diversos acuerdos internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado en 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, proporcionan un marco para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Este convenio ha instado a los países a incluir la estructura ecológica en sus políticas y planes de ordenamiento territorial como una medida para proteger los ecosistemas y asegurar su funcionamiento adecuado.

Además, varios acuerdos internacionales, como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado en 1992 durante la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, establecen un marco para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Este convenio ha exhortado a los países a incorporar la estructura ecológica en sus políticas y planes de ordenamiento territorial como medida para proteger los ecosistemas y garantizar su adecuado funcionamiento.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como organismo especializado de las Naciones Unidas, ha promovido la integración de la estructura ecológica en los planes de ordenamiento territorial a través de informes y guías técnicas. También ha respaldado la implementación de proyectos piloto en diversos países para demostrar los beneficios de este enfoque. Según el Análisis de la clasificación de corredores ecológicos para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá en el año (2005), la EEP se estableció como un soporte ambiental y una base en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Bogotá. Estos corredores propuestos tenían como objetivo asegurar el flujo de servicios ambientales producidos por el sistema de áreas protegidas del Distrito Capital. El documento revisa de manera conceptual y espacial la tipología de los corredores ecológicos propuestos para la EEP y presenta las implicaciones de la clasificación actual de corredores para fines de planificación y ejecución de los diferentes elementos.

Márquez y Valenzuela (2008), en su artículo "Estructura Ecológica y Ordenamiento Territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas", analizan la aplicación del concepto de Estructura Ecológica de Soporte Actual (EESA) en la planificación territorial, enfocándose en las áreas naturales que están conservadas, por conservar o restauradas. Esto conlleva el desarrollo de dos conceptos complementarios: EESA y Estructura Ecológica de Soporte Mínima (EEMA). La EESA puede ser utilizada de manera sostenible o no por la sociedad y ser adecuada para los servicios ecológicos. Por tanto, es necesario mantener al menos una EESA adecuada para asegurar los servicios ecológicos y una infraestructura ecológica gestionada de forma sostenible.

A partir de esto, se presenta una metodología que emplea herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar la Estructura Ecológica de Soporte Mínima necesaria para la prestación de servicios y compararla con la estructura ecológica real del territorio. Esto permite formular esquemas de ordenamiento que promueven una gestión adecuada del territorio, teniendo en cuenta cuatro modalidades básicas de uso: conservación, uso sostenible, restauración y recuperación.

Rodríguez et al. (2015) destacan en su artículo la importancia del ordenamiento territorial como una herramienta clave para la zonificación ambiental mediante la Estructura Ecológica Principal en Colombia. El estudio presenta los resultados de una revisión bibliográfica exhaustiva que subraya la relación esencial entre la zonificación ambiental y la estructura ecológica principal en la planificación territorial en diversos contextos. Además, enfatiza la relevancia de estos dos elementos como mecanismos fundamentales para la formulación de Planes de Desarrollo y Planes de Ordenamiento Territorial.

La metodología del artículo se basa en un análisis exhaustivo de la importancia del ordenamiento territorial a través de la zonificación ambiental fundamentada en la Estructura Ecológica Principal, con el objetivo de elaborar Planes de Desarrollo Municipal a partir de los Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas Hidrográficas. Este análisis se divide en tres fases principales:

Fase 1: Revisión bibliográfica de la normativa, guías metodológicas para la formulación de POT, guía para la revisión y ajuste de POT, lineamientos y recomendaciones para la formulación del PDM y su articulación con el POT, guía técnica para la formulación de los POMCA y Ley orgánica de ordenamiento territorial..

Fase 2: Análisis de la información recopilada de los POT actuales, EEP en los POT, POT desde la gestión ambiental y Planes de Desarrollo de segunda generación.

Fase 3: Recomendaciones a nivel nacional, regional y en el área de estudio.

Los resultados del estudio revelaron que la planificación y ordenamiento del territorio, considerando criterios de eficiencia, igualdad, equidad, participación, sostenibilidad y competitividad dentro del marco de la democracia participativa, representa un reto para las ciudades. El crecimiento poblacional y el aumento de los medios de vida incrementan la presión sobre los recursos naturales. Por lo tanto, la integración de la zonificación ambiental y la estructura ecológica es fundamental para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial. (Rodríguez et., al 2015).

En 2020, se llevó a cabo en la ciudad de Cali una investigación sobre la valoración de servicios ecosistémicos para la identificación de estructuras ecológicas metropolitanas. El objetivo de este estudio fue evaluar, mediante técnicas de análisis espacial, la capacidad de las coberturas terrestres para proporcionar servicios ecosistémicos dentro del sistema socio-ecológico. A partir de esta evaluación, se pudo identificar la estructura ecológica metropolitana del sistema socio-ecológico, lo que facilita establecer una línea base para identificar en el futuro el nivel de conservación o fragmentación de dicha estructura. (Tabares, Zapata & Buitrago, 2020).

La metodología requirió de métodos de investigación mixtos. i) se definió el área del sistema sociológico a partir de la combinación de criterios urbano-funcionales y ecológico-biofísicos ii) se definieron los criterios para establecer la unidad de análisis y realizar la clasificación de coberturas de la tierra a escala 1:25.0000 iii) se realizó la valoración de servicios ecosistémicos a partir de consulta a expertos que pertenecen a instituciones de carácter académica, administrativo y científico acerca de la capacidad de proporcionar y demandar servicios ecosistémicos presentes en las coberturas de la tierra que componen el sistema socio ecológico (Tabares, Zapata & Buitrago, 2020).

En el estudio se identificó que la estructura ecológica, está compuesta por diez coberturas de la tierra naturales y seminaturales, la cuales tienen la capacidad de proporcionar servicios ecosistémicos culturales (alto), de regulación (alto y medio) y de aprovisionamiento (bajo). (Tabares, Zapata & Buitrago, 2020).

En resumen, la incorporación de la estructura ecológica en los planes de ordenamiento territorial a escala global ha sido promovida por reconocidos autores, organizaciones internacionales y experiencias nacionales exitosas. Estos precedentes han

sentado las bases para generar una mayor conciencia sobre la importancia de proteger y preservar los ecosistemas en el proceso de planificación urbana.

Marco conceptual

Según el IGAC (2019), la estructura ecológica principal esta definida como una red de áreas y de diferentes conexiones que permiten y facilitan la biodiversidad y a cada uno de sus procesos ecológicos fundamentales para cada territorio, proporcionando así mismo servicios ambientales cruciales para un desarrollo sostenible.

El Instituto Alexander Humboldt (2020), define la estructura ecológica como una herramienta clave y fundamental para cada uno de los actores responsable para la toma de decisiones a incorporar y gestionar cada una de las dinámicas ecosistémicas en procesos de monitoreo, gestión y planificación de sus recursos naturales renovables y ordenamiento del territorio.

Cada uno de los municipios tiene como obligación reconocer su estructura ecológica en cada uno de sus procedimientos de ordenamiento del territorio, considerando la estructura ecológica como uno de los sistemas fundamentales para la elaboración de los instrumentos de planificación territorial. Lo que implica integrarla como un sistema que sostiene ambientalmente el territorio, y no solamente limitarse en áreas protegidas. (Instituto Alexander Humboldt, 2020).

Los diferentes componente por los que esta compuesta la estructura ecológica principal se divide en Áreas Naturales protegidas y Áreas de Especial importancia ecosistémica, estas primeras no pueden ser ignoradas ni modificadas en los instrumentos de planificación ya que sus límites y usos deben de ser integrados y respetados. Cada territorio tiene la obligación de coordinar el ordenamiento de las zonas de amortiguamiento alrededor de cada una de estas áreas para garantizar su protección. Por otro lado, las áreas de Especial Importancia Ecosistémica juegan un papel muy importante para la preservación del patrimonio ecológico municipal, aunque su identificación depende básicamente de las condiciones ambientales específicas de cada municipio.(Ardila, 2018).

Tabla 1 Componentes de la Estructura Ecológica

Componentes de la Estructura Ecológica Principal	
Áreas Naturales Protegidas	Áreas protegidas de Ámbito Nacional
	Áreas protegidas de Ámbito Regional
	Áreas protegidas de Ámbito Local
Áreas de Especial Importancia Ecosistémica	Para la protección del Recurso Hídrico
	Para la protección de la Biodiversidad
	Para la protección del Paisaje y la Cultura
	Áreas forestales Protectora de Pendientes y Laderas
	Áreas expuestas a Riesgo no Mitigables y Amenaza Alta
Estructura Ecológica Complementaria	
Zonas con función amortiguadora	
Corredores Ambientales no pertenecientes a EEP	
Parques y estructuras de áreas verdes urbanas	

Fuente: Datos tomados de Carder (2017).

Áreas Naturales Protegidas

Estas son zonas que se encuentran delimitadas geográficamente, las cuales han sido designadas, reguladas y gestionadas con el objetivo principal de alcanzar metas específicas de conservación (Convenio Internacional, 1992). Estas áreas son de vida importancia para preservar espacios con riqueza ecológica y paisajística, ya que ofrecen diferentes beneficios y servicios ambientales a toda la comunidad. Estas forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (Área metropolitana, 2021).

Las categorías se definen según su ámbito de gestión y competencias de manejo.

a) **Áreas protegidas de Ámbito Nacional:** Dentro del ambiente nacional. El Sistema de Parques Nacional Naturales es uno de los principales componente de estas áreas protegidas. El ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el encargado de la reserva, delimitación, demarcación y declaración de estas áreas, a diferencia de su administración y gestión que esta bajo la responsabilidad de la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacional Naturales. Estas incluyen también los Santuarios de Fauna y Flora. (Área metropolitana, 2021).

Los parques Nacionales Naturales se reconocen por ser zonas de autorregulación ecológica que no han sido alteradas por la explotación o la ocupación humana y que poseen grandes valores. Estos estan gestionados bajo un régimen específico de manejo, como lo plantea el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables. A lo contrario, los Santuarios de Fauna y Flora son áreas de preservación de comunidades vegetales o animales con un objetivo único de conservar los recursos.

b) **Áreas protegidas de Ámbito Regional:** Como lo interpreta Carder (2017) las autoridades ambientales regionales son responsables de la reserva, delimitación, declaración y administración de las áreas protegidas a nivel regional. Estas fueron definidas en el Decreto 2372 de 2010. Estas áreas protegidas se dividen en 5 categorías:

1. **Parques Naturales Regionales (PNR):** Según el Decreto 1076 de 2015, estos parques son definidos como áreas geográficas donde los paisajes y ecosistemas no modifican su estructura, composición y función, así mismo como sus procesos ecológicos y evolutivos. (Cortolima, df).
2. **Reservas Forestales Protectoras (RFP):** Estas reservas con áreas geográficas donde los diferentes ecosistemas como los bosques, aunque han sufrido diversas modificaciones en su estructura y composición, siguen conservación su misma función. Estas áreas, sean de propiedad pública o privada, se reservan para el establecimiento, mantenimiento y uso sostenibles de bosques y coberturas vegetales naturales. (Carder, 2017).
3. **Distritos de Manejo Integrado (DMI):** Se definen como áreas protegidas declaradas bajo el principio de desarrollo sostenible, permitiendo el manejo de los recursos naturales renovables y cada una de las actividades socioeconómicas que se desarrollen en cada territorio. (WWF Colombia, 2020).
4. **Distritos de Conservación de Suelos (DCS):** Estos son áreas geográficas con ecosistemas estratégicos a nivel regional en la cual su función es la misma, aunque hubiesen experimentado modificaciones en su estructura y composición anteriormente. Estos contribuyen a la generación de bienes y servicios ambientales para la población. (Cortolima, sf).

c) **Áreas protegidas de Ámbito Local:** Establecidas por la Ley 99 de 1993 y siendo reguladas actualmente por el Decreto 1996 de 1999, las cuales son definidas según Carder (2017), como partes de terreno que preservan fragmentos de ecosistemas naturales

y son gestionadas según principios de sostenibilidad en el usos de recursos naturales. Las actividad y usos que son permitidos son determinados bajo normatividad específica con la participación de organizaciones ambientales sin ánimo de lucro. Siendo así responsabilidad netamente del propietario del terreno, de manera voluntaria y autónoma.

Áreas de Importancia Ecosistémica: Estas áreas son esenciales para la conservación, preservación y protección del patrimonio ecológico y ambiental de los municipios. Estas deben ser identificadas en los instrumentos de planificación territorial para así poder adoptar acciones de preservación. Se consideran Áreas de importancia ecosistémica las siguientes:

1. **Para la Protección del Recurso Hídrico:** Son áreas destinadas a asegurar un suministro de agua, tanto de calidad como en cantidad, para el consumo humano, uso doméstico y productivo.
2. **Para la protección de la Biodiversidad:** Incluyen elementos “in situ” como los humedales, lagunas, fragmentos de bosques y paramos.
3. **Para la Protección del Paisaje y la Cultura:** Elementos valorados por las comunidades locales por su valor visual, estético o recreativo, como por ejemplo los cerros, las colinas, manantiales, arroyos o cascadas.
4. **Áreas forestales protectoras de Pendientes y Laderas:** Zonas que deben conservarse constantemente con bosques naturales o plantados para proteger estos recursos u otros renovables, siendo priorizada su función protectora.

7. Marco normativo

En Colombia existen diferentes normas para la protección de los recursos naturales renovables, esto gracias a los diferentes convenios internacionales ratificados por el País.

Tabla 2 Marco Normativo

Trato/Convenio/Ley	Asunto
Declaración de Estocolmo 1972	Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano
Decreto Ley 2811 de 1974	Art. 1 El ambiente es patrimonio común y le asigna al Estado y a los particulares la responsabilidad de participar en su preservación y manejo que son de utilidad pública e interés social, al igual que la de los recursos naturales renovables.
Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	
Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992	Conservación de la biodiversidad, uso sostenible de la biodiversidad, la participación justa y equitativa para el uso de la biodiversidad.
Ley 99 de 1993	Se le asigna al Ministerio de Medio Ambiente la función de expedir y actualizar el estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio para su apropiado ordenamiento y las regulaciones nacionales sobre uso del suelo en lo concerniente a sus aspectos ambientales y a las Corporaciones Autónomas Regionales además de facultarlas para participar en los procesos de planificación y ordenamiento territorial.
<i>Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.</i>	
Ley 388 de 1997	Establece las determinantes que deben tener en cuenta los municipios en la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial -POT, entre las cuales se encuentran las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales.

Decreto 3600 de 2007	El cual reglamenta las disposiciones de las leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural, y define la Estructura Ecológica Principal como el “Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones.
Decreto 2372 de 2010	Reglamenta el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales.
Decreto 1640 de 2012	Reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos. Define la estructura ecológica principal como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables.
Decreto 1076 de 2015	Regula el suelo de protección como aquel constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las clases de suelo que trata la <i>Ley 388 de 1997</i> , urbano, de expansión urbana, rural o suburbano.
Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	

Fuente: Datos tomados de Ardila & Parques Nacionales Naturales de Colombia.

8. Metodología

Esta investigación es de índole evaluativa ya que permite evaluar la integración de los diferentes aspectos ambientales en la planificación y desarrollo del municipio de Salamina ubicado al Norte del Departamento de Caldas. Esta investigación permite identificar posibles impactos negativos sobre los ecosistemas y proponer medidas para su conservación y uso sostenible, adicionalmente, ayuda a evaluar la efectividad de las políticas y regulaciones existentes en términos de protección del medio ambiente y promoción de la sostenibilidad.

La investigación se desarrollará en tres fases

Fase I: Análisis bibliográfico.

Fase II: Identificación de elementos que requieran intervención de conservación y/o protección.

Fase III: Importancia de la estructura ecológica y su incorporación en el municipio de Salamina-Caldas.

Procedimiento

Fase I: Análisis bibliográfico

Para realizar la Fase I, primero se realizó la búsqueda 3 Municipio de Colombia que han implementado la estructura ecológica dentro de sus Planes de Ordenamiento Territorial más recientes, estos instrumentos se buscaron en las diferentes bases de datos de las alcaldías de los municipios seleccionados. Adicional, se realizó la búsqueda de un País de Latino América que implemente igualmente en su Plan de Ordenamiento Territorial la estructura ecológica como Determinante Ambiental, más conocido como Ordenamiento Ambiental del Territorio.

Fase II: Identificación de elementos que requieran intervención de conservación y/o protección

Para desarrollar esta fase se realizó revisión secundaria sobre la Estructura Ecológica del Departamento de Caldas en las bases de datos de la Corporación Autónoma Regional en este caso CORPOCALDAS y a partir de esta información se recopilaron los datos más importantes de las fichas detalladas de la estructura ecológica principal para el municipio de Salamina. La identificación de estos elementos se realizará así:

- ✓ De acuerdo a la Guía de Determinantes Ambientales para el Ordenamiento Territorial en Caldas Primera edición 2023.
- ✓ Realizar el análisis espacial para identificar áreas clave en términos de biodiversidad y conectividad ecológica.
- ✓ Definir criterios y parámetros para la clasificación de las áreas según su importancia ecológica.
- ✓ Realizar listado que representen diferentes componentes de la estructura ecológica como corredores biológicos, áreas protegidas, zonas de amortiguamiento, distrito de conservación de suelos, reserva forestal, paramos y nevados, humedales alto andinos, bosques secos tropicales, áreas y fajas protectores, etc.
- ✓ Revisión normativa de acuerdo a los componentes de la estructura ecológica que se identificó en el municipio de Salamina.

Fase III: Importancia de la estructura ecológica y su incorporación en el municipio de Salamina-Caldas

En esta fase final, se establecieron escenarios que requieren intervención y/o protección en la zona de estudio de acuerdo a su importancia ecológica en la región, a partir de esto se identificó las problemáticas ambientales más comunes que presenta cada uno de estos escenarios para así mismo dar a conocer la importancia que tiene la incorporación de estos escenarios en la estructura ecológica en el plan de ordenamiento territorial en el municipio de Salamina para garantizar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, protección de flora y fauna silvestre, regulación hídrica y funciones de conectividad ecológica.

Instrumentos:

- Fase I, Análisis bibliográfico, los materiales empleados para la investigación fueron: La base de datos de las alcaldías de los diferentes municipios, revisión de POT de cada uno de los municipios y el Software Word para realizar la recopilación de datos.
- Fase II, para identificar los elementos que requieren intervención de conservación en el municipio de Salamina, se empleó información secundaria sobre la estructura ecológica principal de bases de datos de Corpocaldas, adicional a esto se realizara por medio de Software de Google y Word.
- Fase III, Importancia de la incorporación de la estructura ecológica como determinante ambiental en el PBOT, se realizó recopilación de información de las bases de datos de la Corporación Autónoma Regional - CORPOCALDAS principalmente de los documentos del PGAR 2020-2031, Determinantes Ambientales para el Ordenamiento

Territorial en Caldas y Lineamiento Ambientales para la construcción del Plan de Desarrollo 2020-2030 del municipio de Salamina.

9. Análisis y resultados:

1) Recopilar el estado del arte de los diferentes instrumentos de planificación territorial (POT, PBOT, EOT), a nivel nacional e internacional donde se evidencie la incorporación de la estructura ecológica para la conservación, restauración y uso sostenible de los territorios.

Ámbito Nacional: Municipios Bogotá, Medellín y Manizales

La estructura ecológica en los Planes de Ordenamiento Territorial tiene como objetivo principal organizar el territorio y mantener el equilibrio de los ecosistemas para así promover modelos de ocupación que favorezcan la sostenibilidad ambiental. Esta estructura incluye elementos bióticos y abióticos esenciales para los procesos ecológicos de cada territorio. Teniendo como principal propósito preservar, conservar, restaurar y gestionar de manera sostenible cada uno de los recursos naturales renovables disponibles en cada lugar para el desarrollo económico de las poblaciones. (Alcaldía de Bogotá, 2021)

Los municipios de Medellín, Bogotá y Manizales comparten diversidad características similares en el ámbito ambiental y en la gestión de su estructura ecológica. En primer lugar, los tres municipios cuentan con una topografía montañosa que influye en la diversidad de ecosistemas presentes en cada uno de sus territorios, esta geografía particular les brinda una riqueza natural única, pero al mismo tiempo representa desafíos en términos de conservación y ordenamiento territorial.

Estos municipios, han implementado iniciativas para proteger y preservar sus áreas verdes y recursos naturales. Cada uno ha establecido áreas protegidas, parques naturales y corredores biológicos para promover la conectividad ecológica y garantizar la sostenibilidad ambiental a largo plazo. Estas acciones reflejan el compromiso compartido con la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible del territorio.

Finalmente, los tres municipios seleccionados han integrado la estructura ecológica en sus instrumentos de planificación territorial y políticas ambientales. Estos lo han hecho mediante la planificación urbana y regulaciones específicas, con el objetivo de equilibrar el desarrollo urbano con la preservación del entorno natural. Permitiendo así mismo las prácticas sostenibles y fomentar la participación ciudadana en la gestión ambiental.

Municipio de Bogotá

Dentro del instrumento de planificación territorial de la ciudad de Bogotá, en particular en el Capítulo 4 que aborda las estructuras territoriales, se establecen directrices que guían la actuación tanto en el suelo urbano como en el rural. Este capítulo incluye propuestas concretas que se traducen en normativas e instrumentos diseñados para cumplir con los objetivos y estrategias del plan. Entre las cuatro estructuras definidas, se destaca la presencia de la estructura ecológica principal.

La estructura ecológica principal de la ciudad de Bogotá está conformada por 4 componentes con categorías y elementos como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 3 Estructura Ecológica Principal Bogotá

COMPONENTE	CATEGORÍA	ELEMENTO	INSTRUMENTO DE MANEJO
Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas protegidas -SINAP	Áreas protegidas públicas del orden nacional	Parque Nacional Natural Sumapaz	Plan de Manejo Ambiental
		Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental Bogotá	Plan de Manejo Ambiental
	Áreas protegidas privadas del orden nacional	Reservas Naturales de la Sociedad Civil	Plan de Manejo Ambiental
Zonas de conservación	Áreas de conservación In situ	Reserva forestal protectora productora de la Cuenca del Río Bogotá	Plan de Manejo Ambiental
		Reserva forestal Regional productora del norte de Bogotá Thomas Van der Hammen	Plan de Manejo Ambiental
	Áreas protegidas del Orden distrital	Paisajes sostenibles	N/A
		Parques distritales ecológicos de montaña	Plan de Manejo Ambiental

		Reservas distritales de Humedal	Plan de Manejo Ambiental
Áreas especial importancia Ecosistémica	Páramos	Corredor de paramos cruz verde - Sumapaz	Plan de Manejo Ambiental
	Sistema Hídrico	Cuerpos hídricos Naturales	N/A
		Cuerpos hídricos Naturales	N/A
Áreas complementarias para Conservación	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal y Parques de Borde	Parques Contemplativos y de la Red Estructurante que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal	N/A
		Parques de Borde	N/A
	Subzona de importancia ambiental de los POMCA	Áreas provenientes de la subzona de importancia ambiental del POMCA Río Bogotá	POMCA
	Áreas de resiliencia climática y protección por riesgo	Áreas de Resiliencia Climática y protección por riesgo	N/A

Fuente: Datos obtenidos de Alcaldía de Bogotá, (2021).

Para los usos y condicionamientos al interior de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad de Bogotá, se implementan las siguientes definiciones:

Tabla 4 Definiciones Estructura Ecológica Bogotá

USO	DEFINICIÓN	ACTIVIDADES CONEXAS
Conservación	Esta acción esta orientada a la preservación de suelos, ecosistemas y hábitats naturales. Además, se enfoca en mantener y restaurar poblaciones viables de especies en sus entornos naturales. Para las diferentes especies domesticas y cultivadas, su objetivo es conservar sus ambientes donde han desarrollado sus caractericas que los identifican.	
Restauración	Acciones destinadas a restaurar y rehabilitar ecosistemas, así como a gestionar, repoblar, reintroducir o trasplantar especies, y enriquecer y manejar hábitats con el objetivo de recuperar los atributos de la biodiversidad. Asimismo, estas actividades deben estar orientadas a mitigar riesgos y adaptarse al cambio climático.	<p>a. Restauración de ecosistemas</p> <p>b. Recuperación de ecosistemas</p> <p>c. Rehabilitación de ecosistemas</p> <p>d. Medidas estructurales de reducción del riesgo</p> <p>e. Obras para el mantenimiento, adaptación y recuperación de las funciones ecosistémicas - caudales</p>
Conocimiento	Estas actividades consisten en estudiar, monitorear o enseñar sobre el medio ambiente con el objetivo de aumentar el conocimiento de las comunidades, promoviendo intercambio de ideas, y enaltecer la sensibilidad y conciencia sobre temas ambientales.	<p>a. Educación ambiental</p> <p>b. Investigación</p> <p>c. Monitoreo</p>

Fuente: Datos obtenidos de Alcaldía de Bogotá, (2021).

Partes, clasificaciones y aspectos de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y sus patrones de uso.

Componente Áreas protegidas del Sistema Nacional De Áreas protegidas - SINAP

Se refiere a las áreas protegidas que son territorios designados y gestionados con el objetivo de conservar el medio ambiente. Se encuentran delimitadas y son reguladas por entidades responsables a nivel nacional y regional. Su propósito es alcanzar metas específicas de conservación, que permite proteger la biodiversidad, ecosistemas y valores naturales. (Alcaldía de Bogotá, 2021).

Áreas protegidas publicas

De acuerdo al instrumento de Planificación Territorial de la Ciudad de Bogotá (2021) Se refieren a las áreas protegidas designadas por las autoridades ambientales a nivel nacional o regional, que se encuentran dentro del ámbito territorial del Distrito Capital. Dentro de esta clasificación se incluyen las siguientes:

1. Reserva forestal protectora bosque oriental de Bogotá
2. Parque nacional natural de Sumapaz

Áreas protegidas privadas

Las reservas Naturales de la sociedad civil son áreas protegidas que son establecidas a partir de la decisión libre y voluntaria de cada uno de los propietarios de los terrenos, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015. Lo que permite a los propietarios destinar sus tierras ya sea total o parcialmente, a la conservación de la naturales. Esto ha sido reconocido dentro del informe de la Alcaldía de Bogotá (2021):

1. Reserva Natural de la sociedad civil el tauro
2. Reserva Natural de la sociedad civil el horadado de San lejo

Componente Zonas de conservación

Este grupo incluye zonas estratégicas de protección, planificación y gestión de los recursos naturales renovables. Estas son declaradas por las autoridades nacionales, regionales o del distrito capital. (Alcaldía de Bogotá, 2021).

Está conformado por:

1. Áreas de Conservación In Situ: Son áreas con designaciones que no pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, pero si se consideran estratégicas de conservación in situ por su papel en la protección, planificación y gestión de los recursos naturales renovables. (Alcaldía de Bogotá, 2021). En esta categoría incluye las siguientes reservas:

Reserva forestal productora Thoman Van der Hammen
Reserva forestal protectora - productora Cuenca Alta Río Bogota

2. Sistema Distrital de Áreas Protegidas: Áreas delimitadas geográficamente ya que sus características biológicas y culturales, contribuyen a la preservación de la diversidad biológica y servicios ecosistémicos a nivel local o regional. Lo cual busca preservar la biodiversidad del Distrito Capital y fomentar así mismo el aprecio por la naturaleza. (Alcaldía de Bogotá, 2021). Los elementos que forman parte de esta categoría incluyen:

2.1 Paisajes sostenibles: Regiones delimitadas geográficamente que mantienen la funcionalidad ecosistémica relacionada con la integridad ecológica y la conectividad en entornos naturales. (Alcaldía de Bogotá, 2021).

Peñas blancas - Corredor Paso colorado
Cuenca del Río Guayariba
Corredor Santa Librada Bolonia
Agroparque de quiba
Agroparque los soches
Agroparque la Requilina - El uval
Agroparque San Juan, Pilar y Sumapaz

2.2 Reservas distritales de humedal: Áreas definidas geográficamente que, debido a su funcionalidad ecosistémica, contribuyen a la conservación del hábitat de especies y poblaciones. Estas áreas se consideran unidades ecológicas de manejo, compuestas por la franja acuática y terrestre. Estas áreas serán reconocidas como sistemas socioecológicos. (Alcaldía de Bogotá, 2021). Los siguientes elementos forman parte de los humedales:

Humedales de Torca y Guaymaral
Humedal de Tibanica
Humedal de la Vaca
Humedal del Burro
Humedal de Techo
Humedal de Capellanía o La Cofradía
Humedal del Meando del Say
Humedal de Santa María del Lago
Humedal de Córdoba y Niza
Humedal de Jaboque
Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes

Humedal de la Conejera
Complejo de Humedales el Tunjo
Humedal Salitre
Humedal Chiguasuque - La Isla
Humedal Tingua Azul
Humedal Hyntiba - El escritorio

Municipio de Medellín

En el plan de ordenamiento territorial del municipio de Medellín, el TÍTULO III aborda la estructura ecológica del municipio, la cual se divide en dos categorías:

Estructura Ecológica Principal (EEP) y Estructura Ecológica Complementaria (EEC)

Estructura Ecológica Principal (EEP)

Categorías de la estructura ecológica en el Municipio de Medellín

Áreas protegidas

Se comprende en Áreas protegidas públicas y Áreas protegidas privadas de la siguiente manera:

Áreas protegidas públicas:

- a) La Reserva Forestal Protectora RFP del Río Nare
- b) El Distrito de Manejo Integrado DMI de la Divisoria Valle de Aburrá - Río Cauca
- c) Parque Natural Regional Metropolitano Cerro El Volador
- d) Áreas de recreación Parque Ecológico Cerro Nutibara
- e) Área de Recreación Urbana Cerro Asomadera.

Áreas protegidas privadas: Según la Alcaldía de Medellín (2016) la Reserva Natural de la Sociedad Civil RNSC Montevivo, de estas Áreas protegidas que se encuentran declaradas se encuentran zonificadas 2 de acuerdo a sus planes de manejo las siguientes:

1. Reserva forestal protectora del Río Nare

2. Distrito de Manejo Integrado Divisora Valle de Aburrá – Rio Cauca

Sistema hidrográfico

Este sistema se refiere al conjunto de componentes y elementos que trabajan juntos para preservar los servicios ecosistémicos relacionados con el suministro y la regulación del agua, mediante la conservación de depósitos y corrientes naturales de agua superficial. Incluye humedales con sus áreas circundantes, ríos y arroyos con sus zonas ribereñas, cuencas y microcuencas que abastecen a los sistemas de acueductos, así como cuencas de orden cero. (Alcaldía de Medellín, 2014).

Ríos y quebradas con sus retiros

Se considera el río Medellín (Aburrá), sus afluentes y las áreas cercanas a las corrientes naturales de agua en zonas urbanas, de expansión urbana y rurales. Estos elementos son esenciales para establecer corredores conectados a las corrientes, que forman la red de conectividad ecológica del área. En términos jerárquicos, se dividen en drenajes y corredores principales, así como drenajes y corredores secundarios.

Los ríos y quebradas de la Estructura Ecológica Principal, son los siguientes:

Tabla 5 Ríos y Quebradas Estructura Ecológica Medellín

Ríos y quebradas	
Jerarquía	Elemento
Drenajes y corredores principales	Río Medellín (Aburrá)
	Santa Elena
	Piedras Blancas
	La Iguana
	Doña María
	Ana Díaz
	La picacha
	Altavista
	La guayabala
La presidenta	
Drenajes y corredores secundarios	Todas las quebradas restantes de Medellín incluidas en la red hídrica oficial del municipio

Fuente: Datos obtenidos de alcaldía de Medellín, (2014).

Humedales con sus retiros

Dentro de la categoría de áreas de interés estratégico, los humedales abarcan extensiones de marismas, pantanos y turberas, así como superficies cubiertas de aguas, ya sea de forma natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o en movimiento, y con características dulces, salobres o saladas. Se consideran humedales en la estructura ecológica principal a los siguientes:

1. Laguna de Guarne
2. Embalse de Piedras blancas
3. Lago del Parque Norte
4. Lago del Jardín Botánico
5. Humedal Romeral

Cuencas y microcuencas abastecedoras

Las cuencas y microcuencas abastecedoras pertenecientes al suelo rural de Medellín que surten acueductos urbanos operados por EPM y microcuencas de los acueductos rurales recientemente construidos y en proceso de construcción.

Tabla 6 Cuencas y Microcuencas Estructura Ecológica Medellín

Corregimiento	Cuenca	Acueductos que surte
San Antonio de Prado	La limoná	San José
	La larga	Montañita
	La sorbetana	Sorbetana
	La manguala	El manantial
	Las despensas	El vergel
	La chata	Acueducto EPM
	La larga	
Doña maría		
San Cristóbal	Quebrada grande	El hato
	La frisola	Arco iris

	Quebradas San francisca y los hoyos	La acuarela
	La iguana	La iguana
Santa Elena	San pedro	San pedro
	Quebradas santas Elena y las antenas	Multiveredal santa Elena
	Quebradas san roque y san roque 2	Mazo
	Chiqueros	Las flores
	Santa Barbara	Media luna
	Matasano	Piedras blancas
	Piedras blancas	Acueducto EPM
	Chorrillos	
	El castro	Acueducto isaac Gaviria
Altavista	Quebrada AltaVista y sus afluentes	Altavista
	Ana Díaz	Travesías el morro
	La guayabala	Manzanillo
	La guayabala	Agua pura
San Sebastián de Palmita	Chachafruto y los azules	Acueducto EPM, área Urbana San Sebastián de palmita
	Quebrada y los azules	Acueducto la china
	Quebrada la volcana	Acueducto la volcana

Fuente: Datos obtenidos de alcaldía de Medellín, (2014).

Municipio de Manizales

La Estructura Ecológica de Manizales se describe como un sistema interconectado de áreas que respalda los procesos ecológicos fundamentales del territorio y la provisión de servicios ecosistémicos, tanto en el presente como en el futuro, con el fin de brindar capacidad de apoyo para el desarrollo socioeconómico y cultural de la población. (Alcaldía de Manizales, 2021).

Esta estructura ecológica se divide en dos componentes:

Estructura ecológica principal (o de soporte) y la infraestructura ecológica (o complementaria).

Para la identificación de la Estructura Ecológica Principal se considera los siguientes componentes:

1. Áreas protegidas oficialmente declaradas
2. Las áreas de interés ambiental, complementado con la reglamentación del Sistema Municipal de Áreas protegidas (SIMAP)
3. Otras áreas de interés priorizadas en estudios y documentación secundaria

Tabla 7 Estructura Ecológica Manizales

TIPO	ELEMENTO
Áreas protegidas declaradas	Distrito de conservación de suelos Guacas - Rosario
	Reserva forestal Plan Alto
	Reserva forestal Rio Blanco - Quebrada Olivares
	Reserva forestal sabinas
	Reserva forestal torre 4
Áreas de Interés ambiental	Cerro Sancancio
	Ecoparque Alcázares
POT	Ecoparque los yarumos
	Bosque arenillo
	Bosque monte león
	Bosque bellavista - Maltería

	Guadales
	Corredor biológico
	Bosque tesorito
	Bosque belmira
	Bosque caracoles
	Laderas perimetrales
Otras áreas de interés	Ecosistema paramo
	Reserva forestar central
	Zona amortiguadora PNN nevados
	Humedales
	Bosque popular
	Corredor alcázares - ladera Chipre
	Corredor Monte león - los yarumos
Corredor sancancio - Bosque popular	

Fuente: Datos obtenidos de alcaldía de Manizales, (2021).

Ámbito Internacional

El Ordenamiento Ambiental del Territorio (OAT) es una herramienta del estado argentino que busca integrar distintas variables ambientales, sociales y económicas para fomentar el desarrollo sostenible del territorio. Este enfoque se lleva a cabo a través de un conjunto de acciones destinadas a coordinar los usos del territorio por parte de diversos actores sociales, teniendo en cuenta las capacidades del entorno para proveer bienes y servicios. En países como Argentina, el uso sostenible del territorio y sus recursos naturales impulsa la búsqueda de actividades productivas que satisfagan las necesidades actuales sin comprometer las de las generaciones futuras. Además, se busca minimizar los impactos negativos derivados de los diversos usos del territorio, garantizando el derecho a disfrutar de un ambiente equilibrado y promoviendo una mayor calidad de vida. (Ministerio del interior Argentina, sf)

Buenos Aires - Argentina

En Argentina, el concepto de “Ordenamiento ambiental del territorio” en los diferentes instrumentos de planificación territorial integran variables ambientales, sociales y económicas para así promover el desarrollo sostenible del territorio. Este enfoque es implementado mediante acciones y herramientas que coordinan los usos del territorio por parte de diversidad actores sociales, teniendo en cuenta cada una de las capacidades que tiene el entorno para proveer bienes y servicios.

El objetivo del usos sostenible del territorio y de sus recursos naturales es principalmente asegurar que cada unas de las actividades productivas satisfagan las necesidades actuales sin prometer las de las generaciones futuras. Logrando esto minimizar los impactos negativos del uso del territorio y garantizando el derecho a un ambiente equilibrado, para si contribuir a una mejor calidad de vida. (Dirección de ordenamiento ambiental territorial, 2015).

Según la Ley General del Ambiente, el proceso de ordenamiento ambiental considera diversos aspectos, tanto políticos, como también físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos a nivel local, regional y nacional. Esto lo que asegura es el uso adecuado de los recursos ambientales, promoviendo así mismo la máxima producción y utilización de los ecosistemas con mínima degradación. Adicional, fomenta la participación social en decisiones clave para el desarrollo sostenible. (Dirección de ordenamiento ambiental territorial, 2015).

La estructura ecológica de Buenos Aires, Argentina, es un esqueleto complejo de espacios verdes que contribuyen significativamente a la calidad de vida de sus habitantes y a la conservación del medio ambiente en una ciudad tan poblada. Esta estructura se compone de diversas áreas naturales protegidas, parques urbanos, reservas ecológicas y espacios recreativos que buscan equilibrar el desarrollo urbano con la conservación de la biodiversidad.

Buenos Aires, cuenta con una red de parques urbanos que ofrecen espacios verdes para el esparcimiento de cada uno de sus habitantes. Uno de los más emblemáticos se encuentra el parque tres de febrero, el parque centenario y el parque los andes. ya que estos no solo brindan áreas de recreación sino también contribuyen a la regulación del clima urbano y la mejora de la calidad del aire.

Por otro lado, la ciudad alberga importantes reservas ecológicas que protegen ecosistemas naturales que son clave para la biodiversidad local, una de ellas es la reserva ecológica costera sur, ya que es un pulmón verde en la zona urbana que alberga una gran variedad de especies vegetales y especies animales autóctonas, además de servir como refugio de aves migratorias.

Adicional, Buenos Aires cuenta con el Jardín Botánico Carlos Thays, unos oasis botánicos en medio de la ciudad que alberga colección de plantas nativas e introducidas, promoviendo la educación ambiental y la conservación de especies vegetales en peligro. Finalmente, esta estructura ecológica se complementa con iniciativas innovadoras como el parque interactivo, siendo este un espacio educativo y recreativo dedicado a la concientización ambiental y la promoción de prácticas sostenibles entre los visitantes.

2) Identificar los elementos que requieran intervención de conservación y/o protección dentro del plan básico de ordenamiento territorial, que deba incluirse dentro de un área de manejo especial.

A continuación, se presentan los marcos normativos a nivel nacional que definen los Determinantes Ambientales para el ordenamiento territorial del municipio de Salamina. Estos determinantes deben formar parte de la estructura ecológica del municipio e incluir: la Estructura Ecológica Principal, Áreas SINAP, Áreas de reserva forestal, Ecosistemas estratégicos o Áreas de especial importancia ecosistémica o ecológica, asociados a valores naturales y/o culturales y función amortiguadora. (Corpocaldas, 2023).

Estructura Ecológica

La legislación Colombiana establece dentro de su marco legal para la protección de zonas ecológicas críticas. La ley 99 de 1993 y el Decreto 1076b de 2015 la necesidad de proteger páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos debido a su gran importancia ecológica. Adicional, la Ley 388 de 1997 obliga a cada uno de los municipios incluir las diferentes normas de conservación ambiental en cada uno de sus planes de ordenamiento del territorio, asegurando así mismo que la planificación urbana y rural se respete y se protejan. La estructura ecológica principal adaptado por el Decreto 3600 de 2007 y compilado en el Decreto 1076 de 2015, establece que cada una de las áreas de protección ambiental se integren en las normas urbanísticas, garantizando así mismo un enfoque integral y estructural en la gestión del territorio. (Corpocaldas, 2023)

Dentro de estas categorías de protección cabe destacar para la Estructura Ecológica principal las Áreas de conservación y protección ambiental, como:

- Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas
- Las áreas de reserva forestal
- Las áreas de manejo especial
- Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como paramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de aguas, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reserva de flora y fauna.

La Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos hace énfasis en la importancia de integrar la conservación de la biodiversidad en la planificación territorial mediante la creación de la estructura ecológica principal. Esta no solo identifica y protege áreas cruciales para la biodiversidad, sino que también guía el manejo ambiental de cada una de las actividades desarrolladas en el territorio. La política busca garantizar que cada uno de los servicios ecosistémicos, como el suministro de agua y regulación del clima, se mantengan en cantidad y calidad suficiente para satisfacer necesidades actuales y futuras, lo que refleja un enfoque holístico en la gestión del territorio, donde la conservación del medio ambiente, la biodiversidad y

el desarrollo sostenible son primordiales. (Ministerio de medio Ambiente y Desarrollo sostenible, 2012).

Áreas SINAP

El Decreto 1076 de 2015 recalca la importancia de las áreas protegidas dentro del SINAP, al ser calificadas como factores ambientales determinantes. Lo que significa que estas áreas son consideradas de manera prioritaria y respetada en cualquier proceso de planificación territorial. Estas áreas protegidas, siendo pública como privadas, tienen una jerarquía superior y sus límites y regulaciones no pueden ser alterados, modificados ni ignorados cuando se este desarrollando los planes de ordenamiento territorial. Esto asegura que la protección de cada una de estas áreas es una prioridad den la planificación del uso del suelo, para así garantizar la conservación de recursos naturales y ecosistemas. (Corpocaldas, 2023)

Reserva Forestal Central de la Ley 2da

La Ley 2 de 1959, tiene como enfoque principal la promoción y protección de los recursos forestales y naturales, designando así mismo las diferentes áreas específicas para su conservación y manejo sostenible. (Corpocaldas, 2023).

En cuanto a la zonificación y ordenamiento de la Reserva, se contempla un ordenamiento general y específico para las Zonas tipo A, B y C. Es importante tener en cuenta que esta zonificación y ordenamiento no conlleva cambios en el uso del suelo ni alteraciones que modifiquen la naturaleza misma de la Reserva Forestal. Más bien, estas directrices sirven como orientación para futuros procesos de ordenamiento territorial y ambiental, así como para la formulación de políticas públicas y la planificación de proyectos, obras o actividades con el propósito de garantizar un uso adecuado del territorio. (Corpocaldas, 2023).

Páramos

La Ley 9 de 1993, determina que las zonas de páramos y subpáramos estarán sujetas a una protección especial, disposición que se reitera y regula en el Decreto 1076 de 2015, donde se establecen los ecosistemas estratégicos. Estos ecosistemas son considerados áreas de gran importancia ecológica y cuentan con medidas especiales de protección. (Corpocaldas, 2023).

Por otro lado, la Política Nacional de Gestión Integral de Recurso Hídrico (PNGIRH) del año 2010 incluye entre sus líneas estratégicas y líneas de acción estratégicas, aquellas que deben guiar todas las actuaciones relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico en el país. (Corpocaldas, 2023).

Humedales

La Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) de 2010 establece estrategias y líneas de acción que deben guiar todas las actividades relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico en el país incluyendo los humedales. (Corpocaldas, 2023)

El respaldo normativo para la designación de estos ecosistemas como elementos ambientales determinantes para la ordenación del territorio se encuentra en el Decreto 1077 de 2015, el cual establece las "áreas de especial importancia ecosistémica, tales como...humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas" como Categorías de protección del suelo rural. Estas disposiciones se detallan en el marco normativo general asociado a la Evaluación Ambiental Estratégica. (Corpocaldas, 2023)

Áreas y Fajas forestales protectoras de nacimientos de agua y cauces en suelo rural - Fajas de protección de cauces urbanos - Rondas hídricas

La Ley 99 de 1993, en su Artículo 1, garantiza la protección especial de los nacimientos de agua, junto con otros elementos. Además, el Decreto 3600 de 2007, posteriormente compilado en el Decreto 1077 de 2015, define los nacimientos de agua y las rondas hidráulicas de los cuerpos de agua como parte de las áreas de especial importancia ecosistémica dentro de la categoría de protección del suelo rural. (Corpocaldas, 2023).

Zonas de recarga de acuíferos

La legislación Colombiana, a través de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1076 de 2015, brindan protección especial a las zonas de recarga de acuíferos, reconociéndolas como ecosistemas estratégicos. Estas zonas, son cruciales para la sostenibilidad del ciclo hídrico, siendo estas clasificadas como áreas de especial importancia ecosistémica por los que reciben una categoría de protección dentro del suelo rural. Lo que implica que estas áreas son prioridad para la conservación y cualquier uso del suelo en zonas que sean compatibles con su función ecológica, garantizando su preservación y mantenimiento de servicios ecosistémicos. (Corpocaldas, 2023).

Además, al regular el uso del suelo en un instrumento de planificación territorial, es importante recordar que, de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015, no se permiten vertimientos en los acuíferos.

Es relevante tener en cuenta que, según la Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos, las zonas de recarga de acuíferos deben ser consideradas en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) con el fin de dar prioridad a las áreas de conservación para regular el suministro hídrico y abastecer a la población (MADS & Corpocaldas 2014,2023)

Áreas Abastecedoras de Acueductos para Consumo Humano-ÁBACOS o Microcuencas abastecedoras de acueductos

La Ley 388 de 1997, establece las directrices de ordenamiento para las áreas de influencia de los sistemas de abastecimiento de agua. Por otro lado, el Decreto 1077 de 2015, define las áreas del sistema de servicios públicos domiciliarios como categoría de protección del suelo rural e incluye la definición de las directrices de ordenamiento para sus áreas de influencia. Estos enunciados se detallan en el marco normativo general asociado a la Estructura Ecológica y sirven como base para establecer los Áreas de Alto Beneficio Hídrico (ÁBACOS) o Microcuencas abastecedoras, como un factor determinante en el ordenamiento territorial. (Corpocaldas, 2023).

Áreas de restauración ecológica y rehabilitación, categoría Conservación y protección de POMCAS

Según la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCAS) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2014), adoptada mediante la Resolución 1907 de 2013, las áreas de restauración ecológica y rehabilitación se identifican en la zonificación de los POMCAS. Esta zonificación es el resultado del análisis de la categoría de uso del suelo, el índice del estado actual de las coberturas naturales y los conflictos por uso del suelo y pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos. Estas áreas se clasifican en la Categoría de "Conservación y protección" debido a su alto grado de transformación, lo cual indica la necesidad de intervenciones de restauración ecológica o rehabilitación. (Corpocaldas, 2023).

3. Brindar los elementos para la incorporación de la estructura ecológica como determinante ambiental en el PBOT del área de estudio.

A continuación, se presenta de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental Regional 2020-2031 de CORPOCALDAS la ficha Departamental de la Estructura Ecológica Principal de Salamina que se debe tener en cuenta para la protección y conservación de los diferentes escenarios que brindan equilibrio ecológico en el territorio.

Tabla 8 Escenarios Estructura Ecológica Salamina

TEMA	ESCENARIO DE REFERENCIA
Páramos	Páramo Sonsón
Áreas protegidas nivel regional	Distrito de conservación de Suelos el Gigante

Zonas de recarga de acuíferos	Zona de recarga POMCA río Arma
Humedales	Alto Andino
Bosque seco tropical	Bosque Galilea
Reserva forestal central de Ley 2da de 1959	Reserva Forestal Protectora Bosques de Yarumos.
Áreas abastecedoras de acueductos colectivos - ABACOS	Acueducto Urbano, quebrada Chagualito (Cuenca hidrografica del Río Tapias) ABACO

Fuente: Elaboración propia

ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL - EEP

Áreas protegidas nivel regional: Distrito de conservación de Suelos el Gigante

El Gigante se distingue por ser un área donde predominan los bosques y arbustos, localizada entre las veredas El Cedral, Palosanto y La Quebra. Esta región posee un alto valor ecológico debido a la presencia de robles, una especie poco común en Colombia que ha sido explotada en exceso para la producción de carbón vegetal y la expansión de cultivos. Además, alberga varias quebradas como El Canelo, La Bella, Monte Loro y Tesalia, siendo las más importantes la Quebrada Chagualito y Boquerón, cuyas aguas abastecen áreas urbanas y acueductos rurales del municipio. (WSC Colombia, 2020).

El distrito de Conservación de Suelos el Gigante es un área de gran importancia ecológica debido a su biodiversidad y sus diferentes servicios ecosistémicos que este proporciona, como por ejemplo el abastecimiento de agua. Sin embargo este presenta grandes desafíos frente a su manejo y ordenamiento territorial, por lo que es importante equilibrar la conservación de los recursos naturales con el desarrollo económico. (WSC Colombia, 2020).

Hogar de especies endémicas

Según los modelos de distribución, se ha identificado una importante diversidad de flora y fauna en El Gigante, incluyendo aproximadamente 4 especies de anfibios, 47 especies de aves, más de 40 tipos de plantas y 5 especies de mamíferos. Se destacan especies como el roedor *Nephelomys childi*, la musaraña *Cryptotis medellinius* y la abeja sin aguijón *Meliposa nigrescens*. También se resalta la presencia de anfibios como la *Bolitoglossa*, una salamandra considerada una de las más antiguas entre las ranas. (WSC Colombia, 2020).

La riqueza biológica de El Gigante es notable, ya que forma parte de una serie de reservas forestales protectoras que incluyen Tarcará y El Diamante, creando 14 áreas núcleo que se extienden por municipios vecinos como Aranzazu, Pacora y Aguadas.

Páramos: Páramo Sonsón

El complejo de Páramos Sonsón, establecido mediante la colaboración entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare), el Instituto Alexander von Humboldt (IAVH) y la Universidad de Antioquia, abarca un área de 9.138 hectáreas, con 3.635 hectáreas en Antioquia y 5.545 hectáreas en el Departamento de Caldas, distribuidas en varios municipios. (Cornare, 2023).

El complejo de Páramos Sonsón, como resultado de particiación interinstitucional, presenta una importante área de conservación con abundante biodiversidad. Este se destaca por la presencia de especies endémicas, como frailejos que desempeña un papel importante como hábitat y alimento para diversas especies. (Cornare, 2023).

Zonas de recarga de acuíferos: Zona de recarga POMCA Río Arma

La zona de recarga del río Arma desempeña un papel fundamental en la formación de la principal estructura ecológica de la región, ya que cumple funciones esenciales para el equilibrio hidrológico y la preservación de los ecosistemas de la cuenca. Este lugar estratégico contribuye a la recarga de acuíferos, regula el caudal de los ríos, conserva el agua y protege la biodiversidad al proporcionar hábitats para una amplia variedad de especies vegetales y animales. (Cornare,2017)

Sin embargo, la zona de recarga de acuíferos del río Arma, ubicada en el municipio de Salamina, enfrenta diversos problemas ambientales que afectan su estructura ecológica y la disponibilidad de agua. La deforestación, la contaminación del agua, la erosión del suelo y el cambio en el uso del suelo son algunos de estos problemas. (Cornare,2017)

La deforestación, tanto por actividades agrícolas como por la tala indiscriminada de árboles, puede reducir la capacidad de la zona de recarga para retener agua y recargar acuíferos, lo que a su vez puede afectar directamente el caudal del río y la disponibilidad de agua en la región. La contaminación del agua, ya sea por vertimientos agroindustriales,

agroquímicos o residuos sólidos, también representa una amenaza para la calidad del agua en la zona de recarga, lo que impacta directamente los ecosistemas acuáticos y la salud humana de la comunidad. Además, la erosión del suelo debido a prácticas agrícolas inadecuadas puede llevar a la sedimentación de los cuerpos de agua y la pérdida de fertilidad del suelo, afectando así mismo la capacidad de regeneración natural de la zona. (Cornare, 2017).

Humedales Alto Andino: Humedal la vizcaína

Este ecosistema desempeña un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Es el hábitat de diversas especies de flora y fauna silvestres, incluyendo aves, plantas acuáticas y otros organismos que dependen de este entorno. La protección de este lugar es fundamental, ya que alberga especies en peligro de extinción y preserva la calidad del agua de diversas fuentes que abastecen al municipio de Salamina.

Bosque seco tropical: Bosque de Galilea

Este ecosistema alberga gran diversidad de Flora y Fauna adaptada a condiciones de estacionalidad y escasez de agua. Este bosque atraviesa diversas presiones humanas como la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano.

Reserva Forestal central de 2da ley 1959: Reserva Forestal protectora Bosques de los Yarumos

Según el PGAR 2020-2031, en este municipio hay Zonas tipo A que aseguran el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos para garantizar la oferta de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y climática, la asimilación de contaminantes del aire y del agua, la protección del suelo, la preservación de paisajes singulares y patrimonio cultural, y el soporte a la diversidad biológica. También hay Zonas tipo B con coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. (Corpocaldas, 2023).

En Salamina, Caldas, forma parte de la Reserva Forestal Protectora de Yarumos, que desempeña un papel crucial en la protección de los bosques nativos y la conservación de la biodiversidad en la región. Su importancia radica principalmente en la preservación de los ecosistemas naturales, la regulación hídrica, conservación de recursos naturales, protección de biodiversidad, regulación de los servicios ecosistémicos y la mitigación del cambio climático. Dentro de esta reserva se encuentran diversos ecosistemas, incluyendo bosques secos tropicales, que albergan una gran diversidad de flora y fauna autóctona,

además de actuar como un importante corredor biológico que facilita el desplazamiento de especies y contribuye a la conectividad entre diferentes hábitats. (Corpocaldas, 2023).

Áreas abastecedoras de acueductos colectivos - ABACOS:

Acueductos Urbanos

Microcuenca El Uvito: Se sitúa en la Vereda Pocito, tiene su origen a 3000 m.s.n.m y recorre 5.75 Km antes de desembocar en el Río Pocito a 2000 m.s.n.m. La bocatoma se encuentra a 2.220 m.s.n.m y experimenta precipitaciones anuales entre 1000 y 1600 mm.

Los estudios fisicoquímicos revelan un pH in-situ de 9.0, y los análisis microbiológicos indican la ausencia de colonias de E. coli de origen humano en el agua. La vegetación de la microcuenca incluye especies como Manzanillo, Camargo, Gavilan, Quebrabarrigo, Roble, Olivo, Cinco dedos, Dulomoco, Papayo de tierra fría, Chonto, Uvito, Guamo, Cedro, Drago, Sietecueros, Eucalipto y Encenillo.

Esta microcuenca presenta desafíos tanto ambientales como sociales debido a que las tierras donde nace el afluente no son propiedad del municipio, lo que dificulta la protección del bosque circundante y ha resultado en una alta tasa de deforestación. Además, en ciertas áreas el cauce entra en contacto directo con potreros.

Microcuenca Chagualito: Es la segunda fuente de abastecimiento del acueducto municipal. Se encuentra protegida solo por pequeños bosques naturales y un bosque artificial que abarca entre el 30% y el 35% de su extensión. Localizada en la vereda La Quebra, nace a 2600 m.s.n.m y recorre 3.5 Km. Los estudios fisicoquímicos muestran un pH in-situ de 9.0.

Acueductos Rurales - Corregimiento de San Felix

Microcuenca Cañada Honda: La microcuenca abastece por gravedad al corregimiento de San Félix, con un caudal aproximado de 25l/s, y su bocatoma se ubica a 2900 m.s.n.m.

En esta área, la deforestación, la explotación de bosques para fines madereros y la falta de delimitación con los potreros adyacentes representan problemáticas ambientales significativas. Los potreros colindantes se ven afectados por el tránsito libre de personas y animales, lo que ha resultado en una cobertura vegetal muy escasa, predominando principalmente pastos bajos. La fauna predominante incluye especies como Encenillo, Laurel Noro, Gavilan, Dulomoco, Chusque, Yolombo, Uvito, Silba, Pino de Oro, Bretaña,

Laurel Tuno, Palma, Pino Rey, Chaquiro, Cinco Dedos, Cucharo, Helecho Gigante, Niquito y Jaboncillo.

Acueductos Rurales

Microcuenca El Naranjo: Ubicada en la Vereda El Naranjo, esta microcuenca tiene un caudal de 1.5 l/s y abarca un área aproximada de 0,2 ha. No cuenta con afluentes y su cobertura vegetal presenta problemas debido a la falta de conocimiento de la comunidad sobre el manejo integral de conservación de las fuentes de agua. Se evidencia tala indiscriminada y quema de bosque protector en la zona.

Microcuenca El Faro: Se encuentra ubicada en la Vereda Guayabal, surte con un caudal de 1,26 l/s en temporada de verano, en temporada de lluvias surte con un caudal de 2.24 l/s.

En el año 1993 se realizó reforestación en la zona con eucalipto Quebrabarrigo, Arboloco, Cordoncillo, Pringamoza, Urapan y platanillo. Cuenta con dos quebradas, la de mayor caudal nace cerca de la bocatoma con contaminación orgánica

Microcuenca Portachuelo: Presenta afluentes principales como las Quebradas Pispiri, Las Paloma y Las Pineras, esta microcuenca surte a las veredas Portachuelo, El Tigre y La Divisa con un caudal de 14 l/s en temporada de verano y 51.27 l/s en temporada de invierno. La falta de una zona amarilla delimitada la hace susceptible a la contaminación por el pastoreo, además de presentar problemas de mala delimitación, deforestación y erosión.

Microcuenca Santillana: Se encuentra ubicada en la Vereda Curubital, presenta un caudal de 2.5 l/s en temporada de invierno, en temporada de verano disminuye su caudal a 2l/s. Existe inadecuado manejo del recurso, ya que se ha incrementado los cultivos transitorios como el tomate, lo cual al uso de fungicidas contaminan el agua.

Microcuenca El Roble: Se encuentra localizada en la Vereda Pocito, cuenta con un caudal de 2.5 l/s, esta no se encuentra delimitada, presenta erosión, cárcavas, sin embargo, no existen viviendas cerca de la zona aledaña.

Microcuenca la Candelaria: Ubicada en la Vereda Cañaveral, esta microcuenca es receptora de dos quebradas y cuenta con un caudal de 1.8l/s. Sin embargo, se encuentra deforestada en la parte media y baja, careciendo de cerco de protección.

Microcuenca San Diego: Se encuentra ubicada en la Vereda San Diego, cuenta con un caudal de 2.1 l/s, presenta erosión en surcos, existe riesgo de contaminación por la cercanía de las viviendas de zonas aledañas.

Microcuenca Barro Blanco: Se encuentra ubicada en la Vereda Amoladora Chiquita, cuenta con un caudal de 1.0 l/s. La calidad del agua de esta es de buena calidad, sin embargo, presenta erosión en los surcos.

Microcuenca El Limón: Se encuentra ubicada en la parte alta de la Vereda los Limones, cuenta con un caudal de 0.9 l/s, la calidad del agua según análisis fisicoquímicos y microbiológicos es mala, ya que presenta un alto grado de contaminación por actividad antrópica.

Microcuenca San Pablo: Se encuentra ubicada en la Vereda San Pablo, cuenta con un caudal de 52,6 l/s. Se encuentra con poca cobertura vegetal.

Microcuenca La Arenosa: Se encuentra ubicada en la Vereda Portachuelo, cuenta con un caudal de 1 l/s. Los afluentes se encuentran contaminados por la pulpa del café y vías de acceso sobre la quebrada sin delimitación alguna.

Microcuenca Cañada Honda II: Se encuentra en la Vereda Colorados, cuenta con un caudal de 0.6 l/s. No cuenta con franja de reforestación.

Microcuenca Paloblanco o la Quiebra: Se encuentra ubicada en la Vereda la Quiebra, cuenta con un caudal de 7.94 l/s, en la parte alta se encuentra rodeada de zonas de pastoreo y cultivos agrícolas, lo cual no se encuentra delimitado, por lo que se evidencia deforestación en esta zona.

Microcuenca el Hoyo: Se encuentra ubicada en la Vereda Amoladora del Hoyo, esta presenta limitantes en el área de protección por avance de la frontera agrícola.

Microcuenca Yarumal: Se encuentra en la Vereda La Frisolera, cuenta con un caudal de 1 l/s, sus redes se encuentran deterioradas, la fuente es contaminada por residuos sólidos, no ha tenido reforestación.

Microcuenca San Antonio: Ubicada en las Veredas Buenos Aires y El Carretero, esta microcuenca cuenta con un caudal de 3.33 l/s y está debidamente delimitada. En 1996 se llevó a cabo una reforestación con especies como Guadua, Urapán, Quiebrabarrigo y Platanillo, pero actualmente presenta contaminación por residuos sólidos y aguas residuales.

Microcuenca Santa Ana: Se encuentra ubicada en la Vereda la Chocla, cuenta con un caudal de 1.5 l/s, presenta escases de agua en enero, febrero, julio y agosto, presenta contaminación por residuos orgánicos.

Microcuenca Calentaderos: Se encuentra ubicado en la Vereda Peña Rica, cuenta con un caudal de 0.60 l/s. No se cuenta con información suficiente.

Microcuenca El Perro: Se encuentra ubicada en la Vereda el Perro, cuenta con un caudal de 10l/s, no presenta problemas de cobertura vegetal y se ha realizado reforestación desde el año 1998 con especies como Platanillo, Jengibre y Quiebrabarrigo,

Microcuenca El Macho: Se encuentra Ubicada en la Vereda La Unión, cuenta con un caudal de 10l/s. No se cuenta con mayor información.

10. Conclusiones

- Los Planes de Ordenamiento Territorial pueden presentar grandes diferencias de acuerdo a su construcción por diversos factores, uno de ellos es la disponibilidad de recursos, la prioridad que le da cada una de las autoridades locales, la participación ciudadana en el proceso de planificación y la calidad de datos disponibles, como se puede evidenciar con el Plan de Ordenamiento territorial de los Municipios de Bogotá y Medellín, ya que por ser una de las principales ciudades del país, estas han sido reconocidas por su enfoque en su estructura ecológica, ya que su función principal es el énfasis en la protección y conservación del entorno natural, la integración de áreas verdes y la promoción de prácticas sostenibles. Por lo que este enfoque sirvió como ejemplo para brindar escenarios de planificación territorial en la estructura ecológica del Municipio de Salamina, ya que se busca una mejora en la planificación urbana desde una perspectiva más ecológica.
- Como referente internacional en cuanto al ordenamiento ambiental del territorio como es conocida el determinante ambiental de la estructura ecológica en Colombia, fue importante tener como referencia países como Argentina, ya que este ordenamiento es crucial para la preservación de los espacios verdes, la protección de la diversidad biológica, y en promover entornos saludables a cada uno de sus habitantes, por lo que esta planificación y conservación de áreas naturales, parques y reservas ecológicas contribuyen a mitigar los impactos del desarrollo urbano y a mantener el equilibrio ambiental en la región, por lo que su ordenamiento ambiental no se enfoca solamente en la zona rural sino también en la zona urbana dando protección a diversos parques que son fundamentales para su equilibrio ecológico, como se podría dar una protección al parque Bolívar del municipio de Salamina.
- Fue importante conocer la normatividad relacionada con ordenamiento territorial, recursos naturales y políticas nacionales sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos, que rigen la gestión del territorio y los recursos para identificar los diferentes elementos que requieren intervención y protección dentro de un instrumento de planificación como lo es el Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Salamina Caldas para tomar decisiones informadas para su conservación y uso sostenible.
- Construir una zonificación de los diferentes escenarios identificados que requieren protección y régimen de uso, para así poder alcanzar objetivos de preservación, buscando que todas las actividades productivas que se desarrollen allí sean sostenibles ambientalmente.
- La preservación del Páramo de Sonsón es responsabilidad tanto de CORNARE como de CORPOCALDAS, ya que su impacto trasciende lo local y tiene implicaciones para la biodiversidad global y el bienestar de las generaciones futuras. La protección de este lugar debe ser un esfuerzo conjunto que involucre al sector privado, público y a las comunidades.

- La perspectiva ambiental desde la planificación del territorio debe involucrar diferentes actores y multiplicidad de elementos que permitan orientar esfuerzos hacia el futuro basados en el desarrollo sostenible. Por lo que se ve la necesidad de implementar la Estructura Ecológica como Determinante Ambiental en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial, así como todos los elementos que sustentan vida y productividad en el territorio.
- La protección de cada una de las áreas verdes y ecosistemas naturales propuestos para ser incorporados dentro de la estructura ecológica principal de la zona de estudio desempeñan un papel crucial en la reducción del riesgo de desastres y el fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. Un claro ejemplo es los bosques que actúan como barreras naturales contra inundaciones, ya que estos absorben el exceso de agua y reducen el riesgo de deslizamiento. De igual manera, los humedales amortiguan los efectos de altas precipitaciones al actuar como esponja natural, absorbiendo el agua y reduciendo inundaciones.
- Cada uno de los escenarios proporcionan hábitats para la vida silvestre, lo que contribuye a mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad. Por lo que al ser conservados estos entornos naturales, las comunidades pueden disfrutar de diferentes beneficios, uno de ellos la recreación al aire libre, mejora en la calidad del aire y la belleza escénica.

11. Bibliografía:

- Alcaldía Municipal de Salamina. (2021). *Plan de Gestión Ambiental*. Recuperado de: https://salaminacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/salaminacaldas/content/files/000717/35804_pgam-municipio-de-salamina.pdf
- Ardila, L. (2018). *Estructura Ecológica principal en el Ordenamiento Territorial*. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19940/ESTRUCTURA%20ECOLOGICA%20PRINCIPAL%20EN%20EL%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL.pdf?sequence=1>.
- Corpocaldas. (2023). *Determinante Ambientales para el Ordenamiento territorial en Caldas*.
- Corpocaldas. (2023). *Lineamiento Ambientales para la construcción del Plan de Desarrollo 2020-2023 Municipio de Salamina*.
- Duque, G. (2023). *Desafíos ambientales del Norte Caldense*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/373684625_Desafios_ambientales_del_Norte_Caldense.
- Hammen, V & Andrade, G (2003). *Estructura ecológica principal de Colombia*. Recuperado de: http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=6046&shelfbrowse_itemnumber=6178
- Marquez, G & Valenzuela, E (2008). *Estructura ecológica y ordenamiento territorial ambiental: aproximación conceptual y metodológica a partir del proceso de ordenación de cuencas*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169420291010.pdf>
- Pérez, A (2000). *La estructura ecológica principal de la Sabana de Bogotá*. Recuperado de: https://www.facatativateamo.com/pdf/institucionales/Fallas_en_Cundinamarca.pdf
- Tiburcio J, Vargas E, Terrazas S, & Aguilar G. (2007) *Ordenamiento Ecológico Territorial utilizando la evaluación multicriterio, para el municipio de san Andrés Chiantla, estado de México*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62913202>
- WSC Colombia. (2020). *La Subregión Norte de Caldas, un territorio muy transformado, pero biodiverso*. Recuperado de: <https://colombia.wcs.org/es-es/WSC-Colombia/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/14645/LA-SUBREGION-NORTE-DE-CALDAS-UN-TERRITORIO-MUY-TRANSFORMADO-PERO-BIODIVERSO.aspx>
- Fariña, J. (3 agosto 2021) *Un clásico imprescindible de Ian L. McHarg*. [El blog de José fariña](https://elblogdefarina.blogspot.com/2021/08/un-clasico-imprescindible-de-ian-l.html) Urbanismo, territorio y paisaje. Recuperado de: <https://elblogdefarina.blogspot.com/2021/08/un-clasico-imprescindible-de-ian-l.html>
- Ramírez, León, Carrillo & Rivas (2016). *El ordenamiento ecológico territorial instrumento de política ambiental para la planeación del desarrollo local*. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-45572016000200069&script=sci_arttext#B39.
- Pérez, A (2005). *Análisis de la clasificación de corredores ecológicos para la Estructura Ecológica Principal de Bogotá*. Recuperado de: <https://perezarbelaezia.jbb.gov.co/index.php/pa/article/view/109>.

- Rodríguez, Cifuentes, Contreras & Fernández (2015). *Ordenamiento territorial como instrumento, para la zonificación ambiental a través de la Estructura Ecológica Principal, como apoyo a la formulación de los POTs y los POMCAS en Colombia*. Recuperado de: <https://revistacolombianadeenfermeria.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/1870>
 - Tabares, Zapata & Buitrago (2020). *Valoración de servicios ecosistémicos para la identificación de estructuras ecológicas metropolitanas*. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7710957>
 - Carder, (2017). *Determinantes ambientales para el ordenamiento territorial de los municipios en la jurisdicción*.
 - Alcaldía de Manizales (2021), Plan de Ordenamiento Territorial. Recuperado de: https://drive.google.com/drive/folders/1niLuF6sld0RM6DmTPGYQK0om2BUgnI_m
 - Alcaldía de Medellín (2014), Plan de Ordenamiento Territorial. Recuperado de: <https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2022/10/POT-Medellin.pdf>
 - Alcaldía de Bogotá, (2021), Plan de Ordenamiento Territorial. Recuperado de: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARC_HIVO&p_NORMFIL_ID=28934&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILEN_AME
 - [Ministerio del Interior de Argentina \(sf\), Ordenamiento Ambiental del Territorio](https://www.argentina.gob.ar/ambiente/ordenamiento-territorial/oat). Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/ordenamiento-territorial/oat>
 - [WCS COLOMBIA, \(2020\) El gigante es una nueva zona de reserva, y gigante también será el reto para lograr su conservación](https://colombia.wcs.org/es-es/WCS-Colombia/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/13708/EL-GIGANTE-ES-NUEVA-ZONA-DE-RESERVA-Y-GIGANTE-TAMBIEN-SERA-EL-RETO-PARA-LOGRAR-SU-CONSERVACION.aspx). Recuperado de: <https://colombia.wcs.org/es-es/WCS-Colombia/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/13708/EL-GIGANTE-ES-NUEVA-ZONA-DE-RESERVA-Y-GIGANTE-TAMBIEN-SERA-EL-RETO-PARA-LOGRAR-SU-CONSERVACION.aspx>
 - [Caracol Radio, \(2019\) El Gigante: declarado Distrito de Conservación de Suelos](https://caracol.com.co/emisora/2019/09/22/manizales/1569150562_173584.html). Recuperado de: https://caracol.com.co/emisora/2019/09/22/manizales/1569150562_173584.html
 - [Cornare, \(2017\) Formulación POMCA Río Arma](https://www.cornare.gov.co/POMCAS/planes-de-ordenacion/DocumentosFasesRioArma/Tomo_IV_Formulacion_Arma_MG.pdf). Recuperado de: https://www.cornare.gov.co/POMCAS/planes-de-ordenacion/DocumentosFasesRioArma/Tomo_IV_Formulacion_Arma_MG.pdf
 - [Corpocaldas, \(2022\) Afectaciones a ecosistemas estratégicos y áreas protegidas](https://corpocaldas2022.blob.core.windows.net/webadmin/file_Protocolo_aWAurYOt.pdf). Recuperado de: https://corpocaldas2022.blob.core.windows.net/webadmin/file_Protocolo_aWAurYOt.pdf
- [Corpocaldas, \(2023\) Determinantes ambientales para el ordenamiento en Caldas, primera edición.](#)



Universidad[®]
Católica
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad
Dominicas de La Presentación
de la Santísima Virgen

Universidad Católica de Manizales
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia
PBX (6)8 93 30 50 - www.ucm.edu.co