



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DEL
MUNICIPIO DE MOSQUERA**

MARIA FERNANDA ORTEGA PEREZ

LILIANA SALAZAR LÓPEZ

BIÓLOGA Msc.

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ

2018



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL DEL
MUNICIPIO DE MOSQUERA**

MARIA FERNANDA ORTEGA PEREZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

LILIANA SALAZAR LÓPEZ
BIÓLOGA Msc.
DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ
2018

Índice de contenido

1. RESUMEN	5
2. INTRODUCCIÓN	7
3. OBJETIVOS	8
3.1. Objetivo General:	8
3.2. Objetivos específicos:	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1. Aspectos conceptuales de los ecosistemas	9
4.2. Estructura Ecológica Principal (EEP)	12
4.3. Determinación de características ecológicas	13
4.4. Zonificación ambiental	14
4.5. Ordenamiento territorial	14
4.6. Representación cartográfica	15
4.7. Marco geográfico	15
4.7.1. Localización	15
4.7.2. Clima	16
4.7.3. Suelos	17
4.7.4. Flora	19
4.7.5. Fauna	20
5. METODOLOGÍA	24
5.1. Fase de documentación	24
5.2. Fase de campo	25
5.3. Mecanismos de participación: encuestas	28
5.4. Determinación de la sensibilidad e importancia para la zonificación	28
5.5. Identificación de los servicios ambientales de los ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera	30
5.6. Determinación de los indicadores para la clasificación y priorización de los ecosistemas objeto de evaluación acorde a su valor de uso	31
6. RESULTADOS	32
6.1. Identificación de los ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera	32
6.2. Percepción de la comunidad	34

6.3. Elaboración de mapas para la zonificación mediante la metodología de sensibilización e importancia	35
6.3.1. Mapa de Ecosistemas naturales	35
6.3.2. Mapa de Hidrografía	36
6.3.3. Mapa de Áreas protegidas	37
6.3.4. Mapa de Suelos	38
6.3.5. Mapa de Pendientes	40
6.3.6. Mapa de Cobertura vegetal	41
6.3.7. Mapas de Áreas con amenazas naturales.....	43
6.3.8. Validación de la sensibilidad e importancia para la zonificación.....	44
6.3.8.1. Importancia/Sensibilidad del medio abiótico	45
6.3.8.2. Importancia/Sensibilidad del medio biótico	49
6.4. Priorización y clasificación de los ecosistemas objeto de evaluación acorde a su valor de uso. 56	
6.5. Caracterización de los ecosistemas.....	57
6.6. Servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio	64
6.7. Validación de la metodología de priorización de ecosistemas estratégicos.....	66
6.8. Determinación de la estructura ecológica principal del municipio	70
7. CONCLUSIONES	71
8. RECOMENDACIONES	72
9. BIBLIOGRAFIA	86

Índice de tablas

Tabla 1 Principales especies acuáticas en el municipio de Mosquera -----	20
Tabla 2 Especies animales presentes en el Municipio de Mosquera -- ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 3 Especies endémicas en el área donde se localiza el Municipio de Mosquera. -----	23
Tabla 4 Listado de fuentes de información cartográfica -----	25
Tabla 5. Puntos de Muestreo-----	26
Tabla 6. Clasificación de las unidades según su sensibilidad, potencialidad y fragilidad ambiental.	29
Tabla 7. Ecosistemas identificados del estudio -----	33
Tabla 8 Descripción Taxonómica de los suelos presentes en el municipio de Mosquera. -----	39
Tabla 9 Descripción de la Leyenda de Cobertura Vegetal del Municipio de Mosquera.-----	42
Tabla 10 Variables de caracterización-----	44
Tabla 11 Sensibilidad e importancia ambiental desde la perspectiva de amenaza a la remoción en masa. -----	45
Tabla 12 Sensibilidad e importancia ambiental desde la perspectiva de amenaza por inundación.	45
Tabla 13 Sensibilidad/Importancia ambiental por hidrografía.-----	46
Tabla 14 Sensibilidad / Importancia ambiental por grado de pendiente del terreno. -----	46
Tabla 15 Sensibilidad e importancia ambiental por ecosistemas -----	50
Tabla 16 Sensibilidad/Importancia por coberturas de la tierra. -----	51
Tabla 17 Sensibilidad/Importancia por áreas de conservación de suelos. -----	53
Tabla 18 Sensibilidad/Importancia por tipo de suelo. -----	53
Tabla 19 Leyenda mapa conflicto de uso-----	55
Tabla 20 Descripción estructural de los ecosistemas priorizados en el municipio de Mosquera.---	56
Tabla 21 Servicios Ambientales de los Ecosistemas presentes en el municipio.-----	64
Tabla 22 Índice Crítico del Ecosistema (ICE) Matorrales xerofíticos. -----	66
Tabla 23 Índice Critico del Ecosistemas (ICE) Humedales -----	67
Tabla 24 Índice Critico del Ecosistemas (ICE) Hídrico.-----	67
Tabla 25 Índice Critico del Ecosistemas (ICE) Agro ecosistemas campesinos mixtos.-----	68
Tabla 26 Índice Critico del Ecosistemas (ICE) Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.-----	68
Tabla 27 Índice Critico del Ecosistemas (ICE) Áreas urbanas. -----	69
Tabla 28 Matriz de los servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio -----	78
Tabla 29 Servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio -----	79
Tabla 30 Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas (cualitativa)-----	84
Tabla 31 Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas (cuantitativa)-----	85

Índice de Figuras

Figura 1 Delimitación del municipio de Mosquera	15
Figura 2. Ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera.....	32
Figura 3. Mapa con la ubicación de los puntos de muestreo	32
Figura 4 Mapa Hidrográfico del municipio de Mosquera	37
Figura 5 Mapa de Áreas protegidas en el municipio de Mosquera.....	37
Figura 6 Mapa de suelos presentes en el municipio de Mosquera por orden taxonómico.....	38
Figura 7 Mapa de pendientes.....	40
Figura 8 Mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo.....	41
Figura 9 Mapa de amenaza por remoción en masa.....	43
Figura 10 Mapa de amenaza por inundación.....	44
Figura 11 Mapa conflicto de uso.....	55
Figura 12 Mapa de Sensibilidad/Importancia del medio biótico.....	56
Figura 13 Vista del desierto Sabrinsky.....	57
Figura 14 Vista de la Laguna la Herrera.....	58
Figura 15 Vista del humedal Gualí sector Mosquera.....	58
Figura 16 Vista del Rio Bogotá Barrio el Porvenir.....	59
Figura 17 Vista del río Balsillas.....	59
Figura 18 Vista del rio Bogotá Vía Tabaco	60
Figura 19 Vista del rio Bojacá.....	60
Figura 20 Vista del sector de Piedras de USCA.....	61
Figura 21 Centro Agropecuario Marengo.....	61
Figura 22 Vista del Humedal Tigua.....	62
Figura 23 Vista desde la vía de la empresa Finca S.A.....	62
Figura 24 Vista del Barrio Recodos.....	63
Figura 25 Vista de Finca la Miranda.....	63
Figura 26 Vista de la Vía a Funza.....	64
Figura 27 Mapa de la estructura ecológica principal según su importancia/sensibilidad.....	70

1. RESUMEN

La determinación de la estructura ecológica principal del municipio de Mosquera se realizó mediante la identificación y caracterización de los ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera – Cundinamarca; el cual se encuentra constituido por ambientes naturales y transformados, de acuerdo con la caracterización del mapa de ecosistemas del Ideam (2010), los cuales fueron objeto de clasificación y priorización para la determinación del estado actual y la potencialidad de sus ecosistemas, ya que dentro de los procesos de planeación, es importante que una vez identificadas las principales características ecológicas de los ecosistemas, dentro de la compleja relación ciudad-región-sistema social-ecosistema, se establezcan determinantes de condiciones ambientales, y así analizar los factores de afectación y potencialidades del ecosistema, dentro de la dinámica territorial específica.

Para poder determinar la estructura ecológica principal, fue necesario realizar una metodología de importancia/sensibilidad (tomada de un estudio de impacto ambiental), donde se definieron las variables y los estados para cada uno de los escenarios evaluados (ecosistemas, hidrografía, suelos, pendientes, cobertura, amenazas por deslizamientos, amenazas por inundaciones y distrito de conservación de suelos) para así, poder relacionarlos y tener una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que se encuentran en el área.

Para clasificar los ecosistemas estratégicos, se aplicaron los criterios de German Márquez (2007), y la metodología propuesta por Salazar (2013), para identificar y priorizar, considerando que en este municipio se pueden encontrar diversos ecosistemas que deben entrar en un proceso de recuperación, protección y conservación, que propendan por una mejor calidad de vida de los ciudadanos; sobresaliendo ecosistemas como la Laguna la Herrera, el humedal Gualí y el humedal Tingua y su vegetación de contorno, principalmente su conectividad ecológica con el desierto de Sabrinsky.

Por otra parte, nace la importancia de aportar con este proyecto al municipio, la información de utilidad para establecer las prioridades de los ecosistemas allí presentes, el manejo sostenible y la vocación para la conservación de éstos.

ABSTRACT

The determination of the main ecological structure of the municipality of Mosquera was made by identifying and characterizing the ecosystems present in the municipality of Mosquera – Cundinamarca; which is constituted by natural and transformed environments, according to the characterization of the Ideam ecosystem map (2010), which were subject to classification and prioritization for the determination of the current status and potential of their ecosystems, since within the planning processes, it is important that once the main ecological characteristics of the ecosystems have been identified, within the complex relationship city – region – social system – ecosystem, determinants of environmental conditions are established, and thus the factors of affectation and potentialities of the ecosystem are analyzed, within the specific territorial dynamics.

In order to determine the main ecological structure, it was necessary to carry out an importance/sensitivity methodology (taken from an environmental impact study), where variables and states are defined for each of the evaluated scenarios (ecosystems, hydrography, soils, slopes, coverage, landslide hazards, flood hazards and soil conservation district) in order to relate them and have a global vision of the conditions of the ecosystems and natural resources found in the area.

In order to classify strategic ecosystems, the criteria of German Marquez (2007) and the methodology proposed by Salazar (2013) were applied to identify and prioritize, considering that in this municipality several ecosystems can be found that should enter into a process of recovery, protection and conservation, which tend to improve the quality of life of citizens; standing out ecosystems such as Laguna Herrera, the Gualí wetland and the Tingua wetland and its contour vegetation mainly its ecological connectivity with the Sabrinsky desert.

Furthermore, is born the importance of bringing this Project to the municipality, the useful information to establish the priorities of the ecosystems present there, the sustainable management and the vocation for the conservation of these.

2. INTRODUCCIÓN

Debido a su ubicación geográfica y relieve, Colombia presenta un alto potencial en cuanto a diversidad y recursos naturales, en la actualidad, los ecosistemas son explotados para obtener prioritariamente uno o varios recursos naturales que ofrecen servicios, lo que consecuentemente produce cambios en la biodiversidad y repercute directa o indirectamente sobre el funcionamiento adecuado de los ecosistemas, de sus procesos ecológicos esenciales y el bienestar humano; es por eso que en las políticas de ordenamiento territorial, los planes y estrategias deben ser orientadas a la protección y conservación de los ecosistemas estratégicos.

Este proyecto permitió evaluar el estado de los servicios proporcionados por los ecosistemas del municipio como son los humedales laguna de la Herrera y Gualí tres esquinas, a la sociedad, manteniendo el enfoque ecosistémico planteado en la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) que se basa en lo establecido por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA) [2].

Se identificaron y caracterizaron los ecosistemas matorrales xerofíticos, agroecosistemas campesinos mixtos, áreas rurales intervenidas no diferenciadas, ecosistema urbano, cuerpos de agua y humedales, siendo los más representativos del municipio, abarcando 15 puntos de muestreo, mediante la determinación de las características ecológicas de cada punto u unidad muestral, con un análisis espacial a escala 1:50.000, se utilizó el software Qgis 2.18, que permite tener una aproximación a la línea base de las condiciones ecológicas. Por otra parte se realizó una valoración de la sensibilidad de estas características, mediante el diseño de una metodología de Importancia/Sensibilización, con una categorización (muy alta, alta, media, baja y muy baja) para cada mapa, fue posible establecer la estructura ecológica principal del municipio.

Finalmente, se definieron, clasificaron y priorizaron los ecosistemas acorde a su valor de uso, de tal forma que se establecieron diferentes indicadores de las características ecosistémicas, según diferentes categorías de importancia, elaborando matrices de calificación cualitativa y cuantitativa para poder validar la metodología propuesta por Salazar [3]. De acuerdo con los cálculos matemáticos realizados se encontró que los ecosistema más relevante del municipio son los humedales que allí se encuentran, excepto por el humedal Tingua, que se encuentra ubicado en el ecosistema urbano y es altamente afectado por la disposición de escombros; de esta manera se proponen unos lineamientos de gestión ambiental que contribuyan al esquema de ordenamiento territorial del municipio.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General:

- Determinar la estructura ecológica principal del municipio de Mosquera.

3.2. Objetivos específicos:

- Clasificar y priorizar los ecosistemas estratégicos del área.
- Identificar los servicios ecosistémicos potenciales de cada componente de la estructura ecológica principal.
- Proponer, valorar y priorizar los ecosistemas que cumplen funciones estratégicas de acuerdo a los bienes y servicios ambientales que ofrece.
- Proponer lineamientos de conservación de la estructura ecológica principal del municipio

4. MARCO TEÓRICO

A continuación se explican los conceptos que orientan este estudio para que el lector tenga un mayor entendimiento:

4.1. Aspectos conceptuales de los ecosistemas

El vocablo ecosistema fue acuñado por el ecólogo inglés Arturo C. Tansley en 1935, para denominar aquellos sistemas formados por la suma de los elementos vivos y no vivos de la naturaleza [4], es decir contiene componente biótico (plantas, animales, hongos, bacterias y protistas), componente abiótico (aire, agua, rocas y sales minerales) e intercambio de materia y energía en el tiempo y en el espacio (cadenas tróficas, ciclos y flujos de energía); es así, como la función del ecosistema está relacionada con el flujo de energía y con los ciclos de los materiales a través de los miembros del ecosistema y la energía necesaria para mantener el ecosistema depende de la estructura del mismo. Entre más complejo y maduro es, se requiere una menor cantidad de energía para mantener una unidad de dicha estructura [5].

Entre 2001 y 2005 más de 1360 expertos de todo el mundo trabajaron en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, siendo un programa internacional, con el objetivo de evaluar las consecuencias del cambio de los ecosistemas sobre el bienestar humano, así como proporcionar una base científica para las actuaciones dirigidas a conservar y utilizar los ecosistemas de forma sostenible; Sus conclusiones proporcionan una evaluación científica sobre la situación y las tendencias de los ecosistemas del mundo y los servicios que proporcionan (como agua dulce, alimentos, productos forestales, control de inundaciones y recursos naturales), y las opciones disponibles para restaurar, conservar o mejorar el uso sostenible de los ecosistemas [6].

Ecosistemas estratégicos

Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad [7]. Se sabe que la sociedad interactúa con los ecosistemas al hacer uso de los bienes y servicios que ofrecen, por ejemplo condiciones económicas derivadas de tipos de explotación de recursos o de producción agropecuaria, para referirse a formas muy básicas de interacción social con su entorno. Esta interacción influye en las relaciones sociales, económicas, políticas y culturales al interior de una sociedad dada y entre sociedades.

Dentro de una unidad ecosistémica o ambiental, estructural y/o funcional, es posible identificar los elementos que cumplen la mayor parte de las funciones. Estos elementos son fundamentales para el mantenimiento de las funciones y la prestación de bienes y servicios ecosistémicos y ambientales; por ello se los considera estratégicos [8].

Ecosistema vulnerable

Según el Plan Nacional de adaptación al cambio climático del departamento nacional de planeación de Colombia (2017), la vulnerabilidad es definida como: “la

susceptibilidad o predisposición de verse afectado un ecosistema de forma negativa ante una amenaza”. Por un lado, se puede decir que la sensibilidad hace referencia “a la predisposición física del ser humano, la infraestructura o los ecosistemas afectados por una amenaza”, mientras que la capacidad de adaptación “es la capacidad de un sistema y de sus partes de anticipar, absorber, acomodar o recuperarse de los efectos de un disturbio de una forma oportuna y eficiente. Esto incluye la capacidad para preservar, restaurar o modificar, y mejorar sus funciones y estructuras básicas.” [9]

A partir de esta información se dice que un ecosistema es vulnerable cuando se modifica su composición, funcionamiento y estructura, alterando a la vez la prestación de bienes y servicios ecosistémicos necesarios para el bienestar del medio en general [9].

Servicios ecosistémicos

Los servicios que brindan los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación del suelo y las enfermedades; servicios culturales, como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles [10]

Ecosistemas como proveedores de servicios ambientales

Desde el punto de vista económico los servicios ambientales son externalidades positivas generadas por actividades de producción agrícola y forestal sustentable y/o la protección y conservación de la biodiversidad y los recursos naturales tales como [10]:

- **Ecosistemas que satisfacen las necesidades básicas de la sociedad:** como lo es la provisión de agua, aire, suelos para la producción de alimentos y energía, depende en alto grado del aporte de los sistemas naturales. Por ejemplo el agua, en una ciudad como Bogotá, con más de seis millones de habitantes, consume anualmente 500.000.000 m³ de agua y esto no sería posible sin por lo menos 100.000 Ha de ecosistemas de bosques andinos y paramos; y gracias a esto el hombre no ha tenido que inventar aun, fábricas de agua, suelo, aire, clima o de paisajes, pues cuenta con las naturales [10].
- **Ecosistemas para la productividad:** la provisión oportuna de insumos naturales como agua, energía y materias primas son un importante factor en los procesos productivos, industriales y agropecuarios [10].
- **Ecosistemas para la prevención de riesgos:** es normal que la naturaleza esté sometida a cambios catastróficos (deslizamientos, inundaciones, terremotos). Un claro ejemplo de ecosistemas para este caso son los bosques, que se puede decir que son un sistema natural para prevención de desastres, ya que tienen la capacidad de amortiguar las crecientes e inundaciones, a través del manejo del agua, y a la vez disminuyen los riesgos de erosión o deslizamiento e incluso los efectos de los terremotos y los huracanes [10].

- **Ecosistemas en relaciones políticas y sociales:** En la medida que los ecosistemas cumplen funciones de gran importancia en el mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo, se convierten en objeto de interacciones sociales. Hay numerosas circunstancias en todo el mundo que demuestran esta importante función de ecosistemas; por ejemplo en Colombia, hay conflictos alrededor de cuencas binacionales por contaminación de ríos que van a Venezuela, a consecuencia de atentados contra oleoductos, y la presión del mundo es más sobre los países tropicales, por la conservación y el aprovechamiento biotecnológico de la biodiversidad [10].
- **Ecosistemas para el equilibrio ecológico:** son tres grandes aspectos en los cuales es significativa la función ecosistémica como sostenedora de condiciones adecuadas para el bienestar y el desarrollo. La principal, es su influencia sobre el clima, de cuya regularidad depende el éxito de adaptaciones como la agricultura, base de la seguridad alimentaria. La regulación hídrica es otra función primordial y el tercero es la generación y mantenimiento de diversidad y riqueza biológica [10].
- **Ecosistemas como receptores de desechos (Vertederos):** la naturaleza es receptora y recicladora de los desechos de la humanidad, el cual es un servicio ambiental cuya importancia ha pasado desapercibida aun en tiempos recientes [10].
- **Ecosistemas como proveedores de recursos naturales:** esta categoría comprende aquellos productos no cultivados que se obtienen de la naturaleza. Se incluye en esta categoría la pesca y la extracción de maderas, en especial maderas finas cuya fuente principal son los bosques y selvas naturales, en particular los tropicales. Caben también en ella infinidad de productos que se extraen directamente de la naturaleza sin que medie un proceso cultural humano: pieles, plumas, fauna y flora ornamental, productos químicos y farmacéuticos, entre otros [10].

Los humedales por otra parte, son ecosistemas presentes en la historia de la humanidad debido a la oferta de numerosos recursos naturales básicos. Las funciones ecológicas y ambientales de los humedales colombianos representan numerosos beneficios para la sociedad. En primer término, son sistemas naturales de soporte vital, y base de actividades productivas y socioculturales, tales como economías extractivas basadas en el uso de muchas especies, a través de la pesca artesanal y de sustento, caza y recolección y el pastoreo y la agricultura es épocas de estiaje. Sin embargo, los humedales no han merecido atención prioritaria, siendo entonces ignorada su contribución a la economía del país [11].

Por otra parte, según los criterios establecidos en el documento “Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales”, 2007, Unión Temporal Corporación Ecovera – Ecosecurities, clasifica los servicios ambientales de aprovisionamiento, regulación, cultural y soporte.

Servicios de aprovisionamiento: Alimentos (productos alimenticios derivados de las plantas, animales y demás organismos vivos) y fibras (madera, seda, etc.); combustibles (madera, carbón mineral y otros materiales biológicos); recursos genéticos (genes e información genética utilizados en la cría de animales, plantas y en la biotecnología); medicinas naturales; precursores bioquímicos (biocidas); aditivos para alimentos y materiales biológicos; recursos ornamentales (conchas y pieles, y flores para adorno); agua [12].

Servicios de soporte: Están definidos como aquellos necesarios para la producción o generación de los demás servicios ecosistémicos o ambientales, entre estos se encuentran la regulación climática, la producción biológica primaria, la formación y retención de suelos, el ciclo de nutrientes, el ciclo hidrológico y la provisión de hábitats [12].

Servicios de regulación: Mantenimiento de la calidad del aire, regulación climática, regulación hídrica, control de erosión, purificación del agua y tratamiento de residuos, reducción de la vulnerabilidad en la incidencia de enfermedades, control biológico, polinización, protección contra tormentas [12].

Servicios Culturales: Diversidad cultural, valores espirituales y religiosos, sistemas de conocimiento formal y tradicional, valores educativos, valores paisajísticos (belleza escénica), inspiración, relaciones sociales, sentido de pertenencia, valores asociados al patrimonio cultural, recreación y ecoturismo [12].

4.2. Estructura Ecológica Principal (EEP)

Se entiende por estructura ecológica principal, el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud tales que en conjunto garantizan el mantenimiento de la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medio para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida [13].

La EEP es la propuesta de ordenamiento espacial de la cobertura vegetal, del uso y manejo de la tierra y del agua, que garantiza la conservación (preservación y restauración) de la biodiversidad, los recursos biológicos y los servicios ambientales. Las áreas integradas a la EEP deben ser de manejo especial, o protegidas en su acepción más genérica, sin embargo a pesar de la importancia prioritaria de la EEP, en sí misma no es suficiente. La conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales es también relevante en las áreas en donde el uso principal es la producción [13].

En los ecosistemas altamente artificializados la biodiversidad no es inexistente y tampoco carece de importancia. Además en las áreas fuertemente intervenidas se debe también asegurar una estructura ecológica y una forma de uso o manejo que permita

conservar un nivel de biodiversidad suficiente para mantener procesos ecológicos, tales como la vida del suelo y el aprovisionamiento del agua y de múltiples servicios ambientales [13].

La estructura ecológica se soporta en la ecología, la geomorfología, e hidrografía del área y en la vegetación original o lo que queda de ella. Esta vegetación contiene y conserva la diversidad biológica, se plantea entonces la necesidad de considerar la problemática ambiental en una forma holística, de manera tal que la estructura ecológica comprende el subsuelo y los procesos ecológicos y la relación entre el suelo, el clima y el biosistema que incluye la totalidad de la flora y la fauna y los procesos biológicos. De este modo, la Estructura Ecológica Principal está compuesta por [14]:

- El Sistema Municipal de Áreas Protegidas y sus Componentes SIMAP.
- La red de parques y áreas verdes constituidas como espacio Público.
- La red de microcuencas, drenajes urbanos y rurales.
- Las áreas comprendidas como Suelo de Protección Ambiental urbanas y rurales.
- Las áreas de especial significancia ambiental.
- Las áreas definidas en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCH) como de importancia ambiental.
- Las áreas de vulnerabilidad y riesgo.
- Las áreas de consolidación ambiental.
- Ecosistemas estratégicos para el aprovechamiento sostenible.

4.3. Determinación de características ecológicas

Según The Nature Conservancy, una evaluación ecológica rápida (EER) es una herramienta útil de planificación para la conservación, proporcionando información completa y confiable sobre los recursos de la biodiversidad en situaciones donde el tiempo y los recursos financieros son limitados, que se convierte en un documento base para la determinación de las características ecológicas del ecosistema como herramienta para realizar una síntesis diagnóstica de un ecosistema. [15].

Por otra parte, de acuerdo a Informes Técnicos de Ramsar, la evaluación rápida, se define como: "*Una evaluación sinóptica, que a menudo se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido*". Las técnicas de características ecológicas son adecuadas para evaluar la diversidad biológica a escala de especie, y estas directrices se concentran en las evaluaciones a dicha escala. [16].

Al realizar un muestreo representativo (mayor cantidad posible) de lugares y hacer una lista de especies en el corto espacio de tiempo en el que se va a realizar la evaluación, la meta consiste en que las listas de especies corresponderían a lugares de muestreo específicos dentro del área del estudio. Las especies identificadas en cada lugar de muestreo, son útiles con el fin de distinguir entre los diferentes ecosistemas en el área estudiada. El resultado de esta información puede ser útil para establecer las prioridades de los ecosistemas los cuales tendrán vocación para su conservación [17].

El resultado de la determinación de características ecológicas tiene la finalidad entre otros objetivos de producir la información biofísica básica necesaria para el desarrollo de sucesivos planes de manejo, evaluaciones de impacto ambiental y políticas legislativas, orienta a un análisis de amenazas a la biodiversidad dentro del área de estudio, y genera resultados informativos como datos, informes, mapas, listas, clasificaciones, descripciones e identificación de amenazas para propósitos de manejo y educación [15].

4.4. Zonificación ambiental

La zonificación ambiental, es una herramienta para la planificación y el uso racional de los recursos naturales, en donde se establece como se deben utilizar adecuadamente los espacios del territorio, armonizando la oferta y demanda de los recursos naturales, orientando a los actores sociales que intervienen y toman decisión sobre sus actuaciones en las zonas, de tal manera que se garantice para las generaciones futuras la sostenibilidad en términos ambientales, socioeconómicos y culturales.

4.5. Ordenamiento territorial

En América latina, se entiende el ordenamiento territorial como un proceso técnico, político administrativo, para configurar en el largo plazo una organización del uso, la ocupación y transformación del territorio acorde con las potencialidades y limitaciones biofísicas, socioeconómicas, políticas e institucionales existentes. El ordenamiento complementa la planificación socioeconómica, introduciéndole la dimensión territorial y ambiental para el desarrollo pertinente desde el punto de vista de las diferencias que tienen los territorios en relación con sus problemáticas y potencialidades, aspectos que deben ser considerados a la hora de concebir la economía; ya que, en un territorio cuya ocupación es ordenada no deberían ocurrir los problemas que ocurren en uno que no está ordenado y las vulnerabilidades de la población frente a hechos catastróficos se deben reducir en un espacio ordenado y habría mayor eficiencia [18].

El ordenamiento se concreta en planes que expresan el modelo territorial de largo plazo que se pretende alcanzar y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia dicho modelo. En Colombia hay muchas dificultades en esto, porque toda nuestra planificación es cortoplacista (corto plazo), no va más allá de los periodos de gobierno, y este tipo de “cultura” ha sido desastroso [18].

De conformidad con el artículo 2º del decreto 3600 de 2007, la determinante se constituye en un criterio mediante el cual la autoridad ambiental define unos lineamientos con el fin de garantizar el desarrollo sostenible del suelo, en los procesos de formulación, revisión y/o modificación de los planes y/o esquemas de ordenamiento territorial, los cuales deberán ser acatados por los municipios, y que constituyen normas de superior jerarquía en los términos del artículo 10 de la Ley 388 de 1997. Uno de los propósitos básicos de las determinantes ambientales, es el de conservar la estructura ecológica principal del territorio de la jurisdicción.

4.6. Representación cartográfica

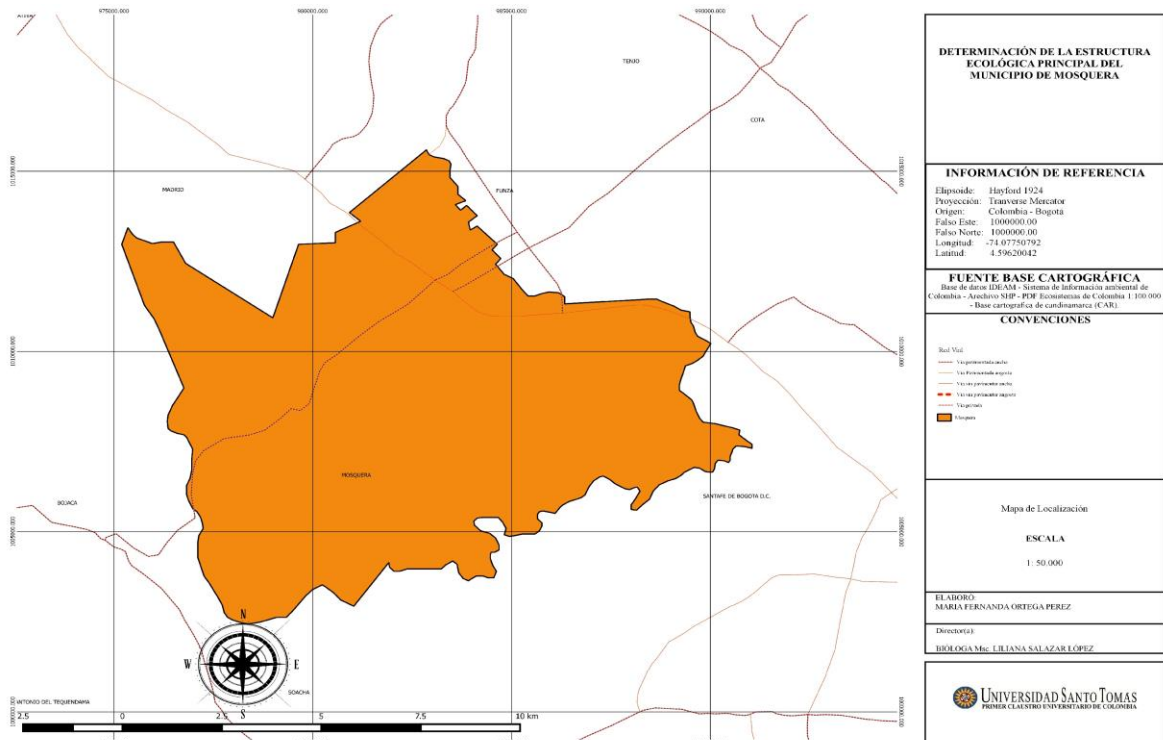
Las representaciones cartográficas son un recurso visual utilizado a la hora de reflejar el mundo en el papel u otro soporte. Con este método, es posible marcar lugares y tipos de relieve de forma clara y a medida que las distancias se van haciendo más cortas para el ser humano, es necesaria mayor concreción. Se pueden diferenciar diferentes formas de mapas y representaciones cartográficas dependiendo de su destino u origen, las más comunes hacen referencia a la estructura física y política de las zonas reflejadas, pero la cartografía llega más allá, y existen símbolos para cubrir particularidades muy diversas. El avance de la informática y su conexión con los mapas han sido fundamentales para su desarrollo continuo [19].

4.7. Marco geográfico

4.7.1. Localización

El municipio de Mosquera se localiza a 4° 42' 28" de latitud norte y 74° 13' 58" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y es uno de los 116 municipios del Departamento de Cundinamarca, en la cuenca media del Río Bogotá y a una distancia de 23 km de la capital, tiene 86954 habitantes; 83520 de la zona urbana y 3434 de la zona rural, según los indicadores demográficos del 2017 [20].

Figura 1 Delimitación del municipio de Mosquera



Fuente: Tomado y adaptado de la base de datos del IDEAM (1:100.000).

4.7.2. Clima

Mosquera se encuentra a una altitud de 2516 msnm, con un clima entre 12 y 14°C. Se clasificada como Cfb (marítimo de costa occidental) por Köppen y Geiger (1884); se da en la costa occidental de los continentes, entre los 45° y 55° de latitud, normalmente a continuación del clima mediterráneo. Ocurren inviernos fríos o templados, y veranos frescos, las precipitaciones están bien distribuidas a lo largo del año, en este caso, en Mosquera la precipitación es de 649 mm al año.

En general el valor medio de la temperatura en el municipio es de 12.8°C, con valores de mes a mes que no varían más de 2°C. Mientras que la variación en el día si es drástica y puede llegar hasta los 18°C [21]; por su posición al sotavento del margen occidental, la pluviosidad aumenta a lo largo de un trayecto WE con una precipitación anual de 600-700 mm, hasta más de 1000 mm por mes en la cuenca alta del rio Subachoque, este municipio tiene un comportamiento bimodal y los mayores picos de precipitación se aprecian en el mes de abril, octubre y noviembre, mientras que las menores precipitaciones se presentan entre los meses de diciembre y febrero [21].

En general el valor promedio de la humedad relativa es de 82%, valor que se mantiene durante la mayor parte del año [21]. La nubosidad es alta durante el año siendo el promedio 6/8 con una época mínima de 4/8 que coincide con la época seca de diciembre, enero y febrero [21].

Fisiográficamente en el municipio de Mosquera se encuentran dos unidades, la zona montañosa con relieve ondulado que alcanzan alturas de 2.800 m.s.n.m. compuestas por valles inter montañosos y depresiones semi cerradas con drenaje interno, que actualmente se encuentran extremadamente erosionados [22]. La zona lacustre marginal (La Sabana de Bogotá) Es un fondo lacustre con una franja de terrazas lacustres. Tiene inclinación muy baja y se encuentran atravesados por arroyos de poca profundidad [22].

Geológicamente Mosquera está formada por una zona montañosa con un relieve constituido por cerros en el Grupo Guadalupe y una zona marginal – lacustre. Los únicos cortes naturales que se divisan en la zona, se encuentran en las áreas marginales, en especial en la región sur y sur occidental; además las explotaciones para materiales de construcción han excavado varios cortes que permiten obtener información, pero no son lo suficientemente profundos como para alcanzar la base del Cuaternario [21].

Específicamente, en Mosquera se pueden distinguir las siguientes unidades de esta Formación, las deposiciones de limos y arcillas rojas que se encuentran muy extendidas en toda la Sabana. Cubre principalmente el Cretáceo y en su parte baja se encuentran cubiertas por coluviones. Tienen un aspecto de saprolita y consisten de alternaciones de coluviones y piroclásticas. Se supone que tienen edad Terciaria, fueron clasificadas como Grupo Balsillas, las depositaciones de arcillas caoliníticas (lacustres) bien consolidadas con intercalaciones de cenizas volcánicas y las deposiciones

heterogéneas subdivididas en cinco unidades con base en el grado de meteorización y la organización del contenido.

Las características geomorfológicas de zonas planas y ligeramente onduladas y de localización, han contribuido de manera tradicional al cultivo de productos agrícolas como espinaca, coliflor, lechuga, zanahoria, apio, ajo, papa y arveja entre otras. Por su cercanía con Bogotá se han desarrollado asentamientos dispersos de vivienda, algunas industrias y comercio dentro del casco urbano.

El municipio de Mosquera se encuentra en la Cuenca Mayor del Río Bogotá, en la cuenca del río Bojacá, Subachoque y Balsillas zona baja, presenta algunos ríos importantes como Balsillas, cuenta con la laguna de la Herrera y la Laguna larga. Adicionalmente el municipio cuenta con 52 pozos, 45 aljibes y 2 manantiales. Red hidrográfica: Río Bogotá: es el colector natural de las aguas de escurrimiento de la sabana de Bogotá, las cuales llegan al mismo sin ningún tratamiento en la mayoría de los casos [21].

Uno de los principales ecosistemas del municipio es la Laguna de la Herrera que se encuentra al sur oriente de la cuenca hidrográfica del río Bojacá, tiene un área de 280 Ha, este ecosistema está caracterizado por ser un cuerpo de agua de poca profundidad, en estado de senectud y con una eutrofización de sus aguas. Por las características mencionadas, el alto contenido de nutrientes y la marcada contaminación de su afluente, debido a las descargas de la ciudad de Facatativá, la laguna presentaba hace algún tiempo un desarrollo excesivo de plantas acuáticas, principalmente flotantes en toda la superficie del cuerpo de agua que inhibe el desarrollo del fito y zooplancton; lo que causa el desplazamiento y casi la pérdida total de las cadenas tróficas basadas en las comunidades subacuáticas microscópicas [21].

Igualmente, se cuenta con la Ciénaga de Gualí Tres Esquinas, la cual está localizada en el Departamento de Cundinamarca, entre los municipios de Funza y Mosquera. La Ciénaga Gualí Tres Esquinas presenta forma de V. El brazo norte es llamado Gualí y el sur Tres esquinas, estas dos ramas se encuentran comunicadas motivo por el cual se estudian como un solo humedal. Este lugar recibe el 75% de las aguas residuales de Funza por el costado Gualí y los vertimientos de los barrios Martínez Rico, Rubí, Serrezuela y El Hato en el sector denominado Tres Esquinas [21].

4.7.3. Suelos

El municipio de Mosquera presenta cuatro (4) clases agrológicas, la primera clasificación corresponde con la categoría lic – 1, es un suelo apto para actividad agropecuaria con limitaciones generales en clima, presentando suficiencia de lluvia en los dos semestres. Esta categoría se encuentra localizada en la parte norte y oriental del área urbana [21].

La segunda clasificación corresponde con la categoría lvhs – 1, es un suelo apto para actividad agropecuaria con limitaciones generales humedad y suelo, presenta

suficiencia de lluvia en los dos semestres. Esta categoría se encuentra localizada en la parte central, norte y oriental del municipio entre los límites de la ronda del río Balsillas, la vía troncal de occidente, la ronda del río Bogotá y el río Subachoque [21].

La tercera clasificación corresponde con la categoría Vipc – 1, es un suelo con alta pendiente y pedregosidad, con limitaciones generales en el clima presentando suficiencia de lluvia en los dos períodos. Esta categoría se localiza en la parte noroccidental del municipio en la zona escarpada de Balsillas contigua a la laguna de la Herrera, como se indicó este suelo no se considera apto para actividades agropecuarias. Estas condiciones fueron evaluadas por el instituto Geográfico Agustín Codazzi en visitas de campo llevadas a cabo el 10 de junio de 2009 y el 17 de julio de 2009.

La última clasificación corresponde con la categoría Vipe – 2. Este suelo presenta alta pendiente y pedregosidad con limitaciones generales en erosión, y una suficiencia de lluvia con exceso en un semestre. Esta categoría se localiza en la parte occidental del municipio en la zona escarpada de Cerro gordo y la zona minera, estas características lo hacen un suelo apto para protección y conservación. De esta manera, no se considera apto para actividades agropecuarias [21].

Según el acuerdo No. 32 del año 2013, por el cual se adopta la revisión y ajustes del plan básico de ordenamiento territorial (PBOT) del municipio de Mosquera-Cundinamarca, en el capítulo 1, artículo 51, ***los suelos de protección están constituidos por las zonas y áreas de terreno localizadas dentro de cualquiera de las clases de clasificación de los suelos, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos, domiciliarios o de áreas de amenaza y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la oportunidad de urbanizarse.*** Igualmente hacen parte del suelo de protección las áreas de manejo hídrico y de protección de cauces, en las cuales se incluyen las rondas de los ríos Bogotá, Balsillas, Subachoque y Bojacá, el humedal la Tingua, la Laguna de la Herrera, la Ciénaga del Gualí, el sistema de caudales del Distrito de Riego la Ramada y el Meandro del Say [23].

El suelo urbano (SU), es un área del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial. Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos. En ningún caso el perímetro urbano podrá ser mayor que el denominado perímetro de servicios públicos o sanitarios [23].

Suelo de expansión urbana (SEU), está constituido por la porción del territorio municipal destinada a la expansión urbana, que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del plan de ordenamiento, según lo determinen los Programas de Ejecución. El establecimiento de este suelo se ajusta con las previsiones de crecimiento de la ciudad y a la posibilidad de dotación con infraestructura para el sistema vial, de transporte, de servicios públicos domiciliarios, áreas libres, y parques y equipamiento colectivo de interés público o social. Dentro de la categoría de suelo de expansión podrán incluirse áreas de desarrollo concertado, a través de procesos que definan la conveniencia y las condiciones para su desarrollo mediante su adecuación y habilitación urbanística a cargo de sus propietarios, pero cuyo desarrollo estará condicionado a la adecuación previa de las áreas programadas [23].

Suelo rural (SR), lo constituyen los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a sus agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas. La ubicación de estos se precisa dentro de los planos oficiales que aprueba el presente acuerdo [23].

Suelo suburbano (SBU), son las áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana, que puedan ser objeto de desarrollo con restricciones de uso, de intensidad y de densidad, garantizando el autoabastecimiento en servicios públicos domiciliarios, de conformidad con lo establecido en la Ley 99 de 1993 y en la Ley 142 de 1994. Podrán formar parte de esta categoría los suelos correspondientes a los corredores urbanos interregionales.

De acuerdo con la facultad concedida por el artículo 9, numeral 1, del Decreto 3600 de 2007, el Municipio de Mosquera establece como umbral máximo de suburbanización de 18% del suelo rural total. Este umbral se constituye en norma urbanística de carácter estructural [23].

4.7.4. Flora

La vegetación es esencialmente perennifolia (perenne), entre las especies más características, aunque no presentes en toda el área, figuran el dividivi o guarango (*Caesalpinia spinosa*), el hayuelo (*Dodonea viscosa*), el ciro (*Baccharis cassiniaefolia*), especies nativas de penca o motua (*Agave spp*), cactáceas como las tunas o tabios (*Opuntia aff schumanni*), las venturosas, arbusto y sunarbustos con aceites aromáticos como *Lantana boyacana* y *L.aff canescens* y el alcanfor (*Artemisa sodirio*) [21].

El bosque primario ha sido destruido y reemplazado por pinos, eucaliptos, pastos y cultivos como cebada, trigo, papa y hortalizas; en algunos sectores hay influencia de neblina nocturna que favorece el desarrollo de bromeliáceas epífitas tales como *Tillandsia usneoides* (barbas de viejo) y *Tillandsia incamata* [21].

Mosquera posee una gran variedad de vegetación acuática en los humedales laguna de la Herrera y Gualí tres esquinas, en la siguiente tabla se referencian las principales:

Tabla 1 Principales especies acuáticas en el municipio de Mosquera

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Buchón de agua	<i>Limnobium sp</i>	Guaba	<i>Phytolacca sp</i>
Sericura, penisetos	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Helecho de agua	<i>Azolla japonica</i>
Barbasco, Chilillo, tamaiza	<i>Polygonum punctatum</i>	Junco	<i>Scirpus sp</i>
Botoncillo	<i>Bidens laevis</i>	Junco pequeño, junco de esteras	<i>Juncus effusus</i>
Lirio acuático	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lenguevaca	<i>Rumex obtusifolius</i>
Cortadera	<i>Carex sp</i>	lenteja de agua	<i>Lemna minor</i>
Españada, totora	<i>Typha angustifolia</i>	sombrilla de agua	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>

Fuente: Tomado del Plan de Ordenamiento Territorial, 2005 [21].

4.7.5. Fauna

Entre las especies de fauna más representativas se tienen reportes de aves *Penelope montagnii* (pava de monte), *Anas discors* (pato), *Anas clypeata* (pato), *Colinus cristatus* (perdiz), *Rallus semiplumbeus* (tingua), *Gallinula melanops* (tingua) y *Fulica americana* (polla de agua) entre otras. En herpetofauna a *Anadia bogotensis* (chinita), *Proctopurus striatus* (lagarto), *Stenocercus trachycephalus* (lagarto), *Colostethus subpunctatus* (rana), *Eleutherodactylus bogotensis* (rana), *Bolitoglossa adspersa* (charchala). Y con relación a peces cabe destacar las especies *Grundulus bogotensis* (guapucha), *Eremophilus mutissi* (capitán) y *Trichomycterus bogotensis* (capitancito) [24].

Algunas de las especies animales que se pueden encontrar en Mosquera se mencionan en la siguiente tabla:

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Herpetos	Sabanera, tierrera	<i>Atractus crassicaudatus</i>
	Sabanera verde, culebra boba verde	<i>Erythrolamprus epinephelus</i>
	Rana comun verde	<i>Dentropsophus</i>
	Lagarto	<i>Stenocercus trachyceph</i>
Aves	Garceta grande	<i>Ardea alba</i>

Cerceta aliazul, pato cereto	<i>Anas discors</i>
Gavilán	<i>Rupornis magnirostris</i>
Garcilla buyera	<i>Bubulcus ibis</i>
Garcita azulada	<i>Butorides striata</i>
Chisga capanegra	<i>Spinus capanegra</i>
Búho acelado	<i>Ciccaba albitarsis</i>
Varrillero, Monjita	<i>Chrysomus icterocephalus</i>
Colibrí Rutilante	<i>Colibrí coruscans</i>
Colibrí Verdemar	<i>Colibrí thalassinus</i>
Pibi Oriental	<i>Contopus virens</i>
Paloma, Torcaza, Torcaza collareja	<i>Columbina talpacoti</i>
Chulo, Gallinazo comun	<i>Coragyps atractus</i>
Garapatero común	<i>Crotophaga ani</i>
Iguasa careta, pisingo	<i>Dendrocygna viudata</i>
Iguasa común, pisingo	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
Carbonero	<i>Diglossa humeralis</i>
Diglossa	<i>Diglossa lafresnayii</i>
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Fiofio Montano	<i>Elaenia frantzii</i>
Focha Americana, tingua	<i>Fulica americana</i>
Tagüita del norte	<i>Gallinula galeata</i>
Hemispingo Cejudo	<i>Hemispingus supercilialis</i>
Gallineta pintada	<i>Gallinula melanops</i>
Turpial Dorsidorado	<i>Icterus chrysater</i>
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>
Autillo Gordiblanco, Currucutu común	<i>Megascops choliba</i>
Sinsinte Tropical, mirla blanca	<i>Mimus gilvus</i>
Cormorán biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Pato, malvasia, Pato Andino	<i>Oxyura jamaicensis</i>
Picogruaso Pechirrosado	<i>Pheucticus ludovicianus</i>
Ibis afeitado	<i>Phimosus infuscatus</i>
Piranga Escarlata, tangara rojinegra	<i>Piranga olivacea</i>

	Carpintero	<i>Picoides fumigatus</i>
	Calamoncillo Americano, Pollo azul	<i>Porphyrio martinicus</i>
	Golondrina Parda	<i>Progne tapera</i>
	Golondrina riparia, Golondrina parda	<i>Riparia riparia</i>
	Mosquero Cardenal, titiribí	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
	Chirgüe sabanero, canario bogotano	<i>Sicalis luteola</i>
	Semillero Negriblanco	<i>Sporophila luctuosa</i>
	Vencejo de collar	<i>Streptoprogne zonaris</i>
	Chirlobirlo	<i>Surnella magna</i>
	Parlotero	<i>Trachyponus rufus</i>
	Andarríos	<i>Tringa solitaria</i>
	Chercán, cucarachero	<i>Troglodytes aedon</i>
	No reporta	<i>Troglodytes solstitialis</i>
	Mirlo Grande, mirla negra, siote	<i>Turdus fuscater</i>
	Silili	<i>Tyrannus melancholicus</i>
	Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>
	Avefria tero, Pellar común	<i>Vanellus chilensis</i>
	Vireo Coronipardo	<i>Vireo leucophrys</i>
	Zenaida Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>
Mamíferos	Copetón	<i>Zonotrichia capensis</i>
	Fara, chucha	<i>Didelphis perniagra</i>
	Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
	Cury	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Tomado de la Alcaldía Municipal del Municipio de Mosquera [24].

Por otra parte, cuando el área de distribución de una planta o animal es menor de 50000Km², se dice que la especie tiene una distribución localizada o restringida (endémica), lo que significa que solo se encuentra en esta área, ya que por razones de hábitat u otras no le es posible crecer en ningún otro lugar [21]. Las especies endémicas de la sabana se restringen a praderas arbustivas abiertas y ambientes acuáticos, las principales especies identificadas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2 Especies endémicas en el área donde se localiza el Municipio de Mosquera.

TIPO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	HABITAD	CARACTERISTICAS
Aves de zonas abiertas	<i>Eremophila alpestris peregrina</i>	Llanerita	Tundra, praderas y estepas	Alcanza a subir a páramos en sitios alterados. Se distribuye verticalmente entre los 2550-3200 m.s.n.m.
	<i>Cistothrus apolinari</i> *	Chirriador	Turberas y periferia de pantanos	Se distribuye verticalmente desde los 2550 hasta los 3800 m.s.n.m.
	<i>Cistothrus platensis tame</i>		Chuscales bajos	
	<i>Muscusavicola maculirostris niceforoi</i>		Prados y matorrales secos	Distribución vertical desde 2550-3000 m.s.n.m.
	<i>Colinus cristatus bogotensis</i> *	Perdiz	Prados y matorrales abiertos y zonas más o menos abiertas	Se encuentra desde 2550-3000 m.s.n.m.
Aves acuáticas	<i>Podiceps andinus</i> **	Cira o zambullidor	Sólo en el altiplano	Desde los 2550-3000 m.s.n.m.
	<i>Ixobrychus exilis bogotensis</i>	Gallito	En sectores con juncal denso	Desde 2550-3000 m.s.n.m. Especie con distribución amplia pero discontinua y muy amenazada.
	<i>Anas georgica niceforoi</i> **	Pato pico de oro o pato pico amarillo		Desde 2550 a 3015 m.s.n.m.
	<i>Rallus semiplumbeus</i>	Chinita y tingua	Alcanza el páramo	Amenazada por destrucción de hábitat. Desde 2550 a 3015 m.s.n.m.

* En vía de extinción

** Probablemente extinto

Fuente. Tomado del Plan de ordenamiento territorial, tomo I diagnóstico [21].

5. METODOLOGÍA

A continuación se describen las fases del proceso metodológico que se llevó a cabo para el desarrollo de este estudio.

5.1. Fase de documentación

Se realizó la respectiva revisión y el análisis de la información secundaria existente, como los documentos de la información cartográfica y los documentos del Plan Básico de Ordenamiento Territorial de los años 2000, 2005 y 2013 y sus respectivos acuerdos; con el fin de seleccionar, identificar y ubicar espacialmente los puntos de muestreo, siendo así, representativos para cada uno de los ecosistemas a evaluar. En esta fase se analizaron entre otros los siguientes documentos:

- Revisión línea base del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Mosquera (s.f).
- Acuerdo No. 32 del año 2013; Por el cual se adopta la revisión y ajustes del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Mosquera – Cundinamarca [23].
- Documentos sobre *“La conservación de la biodiversidad: hacia una estructura ecológica de soporte de la nación colombiana”* por Van der Hammen T, 2005 [25], *“Estructura Ecológica Principal de Colombia. Primera aproximación”* por el IDEAM y Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, 2003 [13], *“Ecosistemas estratégicos, bienestar y desarrollo”* por Márquez G. Universidad Nacional De Colombia, y el IDEAM, 2012 [13].
- *“Proceso metodológico y aplicación para la definición de la Estructura Ecológica nacional: énfasis en servicios ecosistémicos”* por el IDEAM, 2012 [26].
- *“Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso sostenible”* por el Ministerio de Medio Ambiente, 2002 [11].
- Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales, por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018 [27].

Por otra parte, para la realización de los mapas, la cartografía utilizada fue tomada del PBOT de Mosquera (2013) formato digital, la base de datos del IDEAM, del SIAG y de la CAR, con esta información se pudo realizar la espacialización de los ecosistemas representativos del municipio de Mosquera.

Tabla 3 Listado de fuentes de información cartográfica

TIPO	FUENTE PRINCIPAL	ESCALA	Este estudio
Cartografía básica	PBOT MOSQUERA 2013 IDEAM Sistema de Información Ambiental Colombiano SIAC	1:20.000 1:100.000	1:50.000
Cartografía temática	IDEAM Sistema de Información Ambiental Colombiano SIAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC	1:25.000 1:100.000 1:500.000	1:50.000

Fuente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales.

Para la estructuración de cada uno de los mapas elaborados, como ya los institutos la tienen clasificada para una escala 1:100.000, lo que se hizo fue adaptar y hacer un corte de la información a escala 1:50.000 que es el detalle del municipio, también se tuvo en cuenta la información entregada por la alcaldía, la cual fue digitalizada (delimitación del municipio, vías) para generar el raster (matriz de celdas o pixeles) en el software Qgis 2.18.

5.2. Fase de campo

Para poder obtener la actualización del diagnóstico ambiental del municipio de Mosquera, se seleccionaron 15 puntos de muestreo que representan los ecosistemas que se desarrollan en el área, La selección de cada punto de muestreo se realizó de manera aleatoria teniendo en cuenta el mapa de clasificación del suelo municipal (PBOT Mosquera, formato digital 2013) y con ayuda de Google Maps, con el fin de identificar la zona, para poder ver con qué facilidad se podía llegar al sitio exacto. Se hizo la selección de 15 puntos representativos para realizar el reconocimiento de los ecosistemas, reconociendo para cada uno su estructura y describiendo sus características ecológicas, de acuerdo con lo estipulado en el formato de las salidas de campo(Ver formato en Anexo 1) [17].

En el formato se relacionaron aspectos a determinar, registrados de la siguiente manera:

- Descripción general del sitio: nombre del lugar, fecha de la visita, punto de muestreo, ecosistema, coordenadas geográficas dadas por un GPS.
- Aspectos físico bióticos y socioeconómicos.
- Uso actual del suelo, oferta y demanda.
- Bienes y servicios ecosistémicos.

En cada visita se realizó un reconocimiento en general del sitio, se tomaron las fotos y las coordenadas geográficas. Debido a que es imposible llevar a cabo la

implementación de la EER, se optó por hacer breve apreciación de las características de los ecosistemas presentes en el municipio, ya que, cada punto varia su área de influencia el cual se realizó a criterio propio, teniendo en cuenta que se priorizaron algunos puntos representativos del municipio de Mosquera (Desierto Sabrinsky, Humedal La Herrera, Ciénaga de Gualí, Río Bogotá El Porvenir, entre otros), también se tiene en cuenta el reconocimiento de la vegetación, el uso del suelo, componente social y económico que cubren en su totalidad los diferentes ecosistemas del municipio y que en base al formato de campo se realizó su respectivo análisis ecológico.

Con el fin de unificar los criterios de denominación de los ecosistemas, se tomó como base los tratamientos del suelo municipal (zonificación) y los identificados en campo. En la tabla 5, se especifica el punto de muestreo, el nombre, coordenadas y el tipo de ecosistema evaluado.

Tabla 4. Puntos de Muestreo

Pto	Nombre del sitio	Coordenadas	Foto	Zonificación	Ecosistema
P1	Desierto Sabrinsky	4°40'18,1"N 74°16'00,9"W		Suelo de protección, área forestal protectora-productora	Matorrales xerofíticos andinos y altoandinos
P2	Laguna la Herrera	4°41'21,2"N 74°16'22,9"W		Suelo de protección, corredores de protección de cauces	Humedal
P3	Ciénaga de Gualí	4°42'12,30"N 74°13'20,2"W		Suelo de protección, corredores de protección de cauces	Humedal
P4	Rio Bogotá El Porvenir	4°41'45,4"N 74°10'21.5"W		Suelo de protección, áreas de amenaza y riesgo (inundación)	Hídrico

P5	Rio Balsillas	4°39'04,4"N 74°15'01,7"W		Suelo de protección, corredores de protección de cauces	Hídrico
P6	Rio Bogotá Vía Tabaco	4°37'53,2"N 74°14'22,1"W		Suelo rural	Hídrico
P7	Rio Bojacá	4°41'03,1"N 74°15'29,5"W		Suelo de protección, corredores de protección de cauces	Hídrico
P8	Parque principal	4°42'19,5"N 74°13'47,9"W		Suelo urbano	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas
P9	Piedras de USCA	4°41'20,4"N 74°15'57,9"W		Suelo de protección, áreas de amenaza y riesgo (industrial)	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas
P10	Centro Agropecuario Marengo	4°41'48,6"N 74°12'42,9"W		Suelo urbano institucional	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas
P11	Humedal Tingua	4°41'40,0"N 74°10'33,7"W		Suelo de protección, corredores de protección de cauces	Áreas urbanas
P12	Finca S.A	4°41'55,6"N 74°11'13,5"W		Suelo urbano	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas

P13	Barrio Recodos	4°43'22,11"N 74°13'26,43"W		Suelo de expansión, residencial	Agro-ecosistemas campesinos mixtos
P14	Finca la Miranda	4°41'36,7"N 74°14'46,0"W		Suburbano residencial	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas
P15	Vía Funza	4°42'16,80"N 74°13'23,80"W		Suelo urbano	Áreas rurales intervenidas no diferenciadas

Fuente: Autor.

5.3. Mecanismos de participación: encuestas

Para poder conocer la percepción de la comunidad, se realizaron una serie de encuestas (Ver Anexo 1) a los habitantes del municipio, para esto se seleccionaron miembros de la comunidad que llevaran viviendo en el municipio más de 10 años y que conocieran sobre la historia de las zonas que prestan servicios ecosistémicos a la población y que pudieran explicar sus principales características.

5.4. Determinación de la sensibilidad e importancia para la zonificación

Para la definición del grado de sensibilidad e importancia, se precisan las variables y los estados de las mismas en cada componente, como se muestra en la Tabla 6. *Clasificación de las unidades según su sensibilidad, potencialidad y fragilidad ambiental*, para las cuales se tuvo en cuenta la relación de la descripción y caracterización ambiental del municipio de Mosquera dentro de su Plan Básico de Ordenamiento Territorial (POT) y una visión global de las condiciones de los ecosistemas y recursos naturales que se encuentren en el área.

Con el objetivo de identificar la importancia y sensibilidad del medio, se interpusieron cada uno de los elementos mencionados, tipificando cada uno de los aspectos y espacializándolas en áreas geográficas definidas (polígonos/mapas). Para dicha superposición de mapas se clasificaron las unidades a ser valoradas con una asignación de importancia y sensibilidad, de muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

- **Importancia:** según los términos de referencia expedidos por el MADS (2015), se entiende como Áreas de Importancia Ambiental, aquellas que poseen un valor real o potencial alto, bien sea abiótico (físico), biótico, o socioeconómico. La

importancia puede ser debida a la ubicación, al tamaño, a la composición o a la función de ésta en la región o área de influencia.

- **Sensibilidad:** es el grado de vulnerabilidad y fragilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales. Según el MADS (2015) la sensibilidad es entendida como la susceptibilidad de las unidades homogéneas al deterioro, por la acción de factores externos; de esta manera, las Áreas Ambientalmente Sensibles son aquellas altamente susceptibles al deterioro por la introducción de factores ajenos o exógenos (innovaciones).

Tabla 5. Clasificación de las unidades según su sensibilidad, potencialidad y fragilidad ambiental.

Importancia	Sensibilidad	Valoración
Muy alta	Muy alta	Muy alta
Alta	Muy alta	Muy alta
Media	Muy alta	Alta
Baja	Muy alta	Media
Muy baja	Muy alta	Baja
Muy alta	Alta	Muy alta
Alta	Alta	Alta
Media	Alta	Alta
Baja	Alta	Media
Muy baja	Alta	Baja
Muy alta	Media	Alta
Alta	Media	Alta
Media	Media	Media
Baja	Media	Media
Muy baja	Media	Baja
Muy alta	Baja	Media
Alta	Baja	Media
Media	Baja	Baja
Baja	Baja	Baja

Muy baja	Baja	Muy baja
Muy alta	Muy baja	Baja
Alta	Muy baja	Baja
Media	Muy baja	Baja
Baja	Muy baja	Muy baja
Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fuente: Adaptado de la metodología utilizada por Escobar, 2016 [1].

Valoración muy alta: Estas áreas, corresponden a zonas con muy baja capacidad de retornar a su estado original ante una intervención o que representan una alta importancia para la obtención de bienes y servicios ambientales y/o sociales para la comunidad, requiriéndose de acciones de manejo y seguimiento en el largo plazo para su restauración o rehabilitación [1].

Valoración alta: Es viable una intervención, pero conlleva la implementación de sistemas, procedimientos, y obras de control ambiental, así como un programa de monitoreo y seguimiento de la aplicación y efectividad de las mismas [1].

Valoración media: Son aquellas áreas que por sus características naturales y sociales poseen una capacidad media de retornar a su estado original ante una intervención y que tienen una resistencia moderada a sufrir cambios [1].

Valoración baja: Se les asigna a aquellas áreas que por sus características naturales y sociales son muy susceptibles al cambio [1].

Valoración muy baja: Se les asigna a aquellas áreas que por sus características naturales y sociales son las más susceptibles al cambio [1].

5.5. Identificación de los servicios ambientales de los ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera

Para poder evaluar los ecosistemas en cada punto de muestreo, se diseñó una matriz en la cual se le asignó un valor de ponderación a los ítems (servicios de aprovisionamiento (13), de soporte (6), de regulación (9) y culturales (10)) para poder calificarlos cuantitativamente de acuerdo con su valor de importancia, según las siguientes categorías: bajo de 1 - 5, medio de 6 - 10 y alto de 11 – 15. Luego de asignar el valor de importancia, se calcularon los porcentajes por unidad de ecosistema, efectuando una sumatoria condicional en la que se cuenta la cantidad de valores asignados en cada categoría (alto, medio y bajo). Posteriormente, para cada sumatoria se determinó el porcentaje, siendo este la unidad de referencia que relaciona la cantidad de ítems calificados como el 100% y el total de unidades estimadas por categoría (Ver Anexo1).

5.6. Determinación de los indicadores para la clasificación y priorización de los ecosistemas objeto de evaluación acorde a su valor de uso

Teniendo en cuenta la clasificación de los ecosistemas, su valor de uso de acuerdo al decreto 1753 de 1994, la metodología Corine Land Cover y validando las metodologías propuestas por Germán Márquez *“Ecosistemas Estratégicos, Bienestar Y Desarrollo”*, (s. f) y Liliana Salazar documento *“Visión Socio Ambiental Sobre Ecosistemas Estratégicos”*, 2013 [3], se clasificaron los ecosistemas presentes en el municipio y se diseñó una matriz de calificación de los ecosistemas por servicios ambientales, (Ver lista de indicadores en el Anexo 3).

Se hicieron dos tipos de evaluaciones, en la primera se verificó la presencia/ ausencia de los 99 indicadores en cada ecosistema por punto de muestreo. En la segunda, al igual que la matriz de servicios ambientales, se le atribuyeron valores numéricos y colores, teniendo en cuenta criterios de valor económico, ecológico, estético y lúdico, relacionándolos de la siguiente manera: Alto: 15 – 11, Medio 10 – 6, Bajo: 5 – 1 y No aplica - 0. (Ver la Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas cualitativa y cuantitativa en el Anexo 4).

Priorización importancia alta (11-15)

Priorización importancia media (6-10)

Priorización importancia baja (1-5)

Se determinó que las casillas representadas con valor 0 (cero), no están presentes o que no determinan la función evaluada en absoluto, por esto no se tomaron en cuenta para realizar los cálculos, ya que no afectarían los resultados obtenidos.

Con base en el índice crítico del ecosistema (ICE), se clasificaron los ecosistemas estratégicos obtenidos al realizar unos cálculos matemáticos. Primeramente, se hizo una sumatoria condicionada a los valores ponderados de acuerdo a su nivel de importancia de la siguiente manera; para el indicador de importancia Alta se contaron los valores “ ≤ 15 y ≥ 11 ”; para la importancia Media “ ≤ 10 y ≥ 6 ”, finalmente para los indicadores de importancia baja “ ≤ 5 y ≥ 1 ”.

Teniendo la sumatoria de los valores por cada categoría, fue posible obtener los porcentajes para comparar cada punto de muestreo, tomando cada valor del indicador multiplicado por el 100% y dividiéndolo sobre el total de los ítems evaluados en la matriz (99 ítems/indicadores), obteniendo así el porcentaje correspondiente a cada punto.

Para la decisión de calificación como estratégicos de los ecosistemas identificados, se basó en la siguiente relación:

- Si el índice crítico del ecosistema (ICE) es menor al 50%, el ecosistema no se considera estratégico.
- Si el índice crítico del ecosistema (ICE) es igual al 50%, el ecosistema está próximo a ser estratégico.
- Si el índice crítico del ecosistema (ICE) es mayor al 50%, el ecosistema es estratégico.

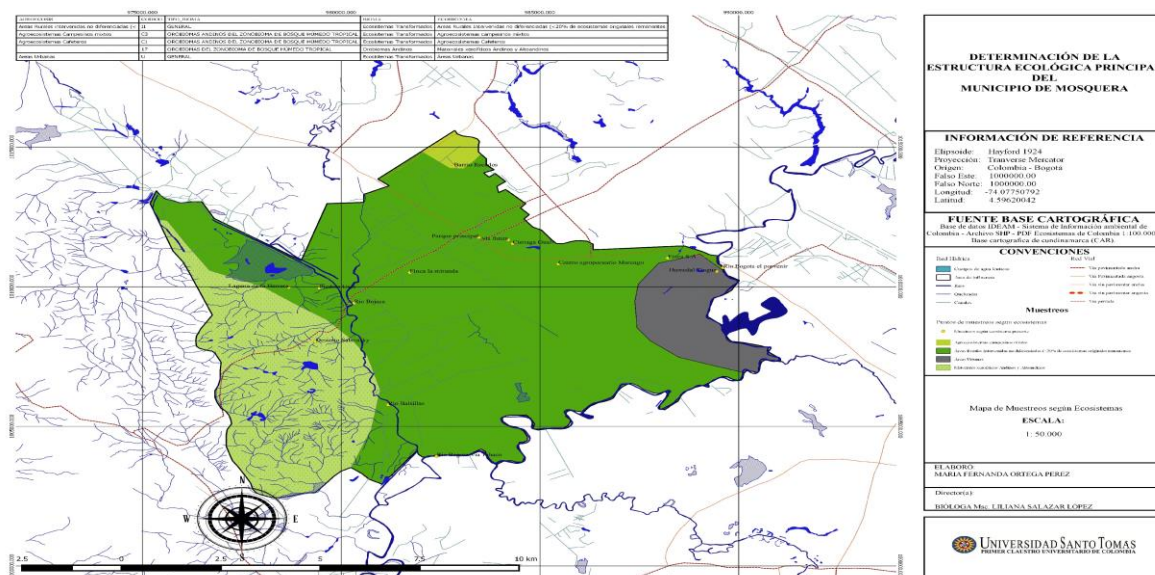
Para poder desarrollar este estudio, se llevó a cabo un ejercicio de conformación cartográfica, no obstante se encontraron algunas dificultades respecto al acceso y disponibilidad de información temática y espacial, limitando así este proceso.

La identificación de los ecosistemas se realizó con base en el mapa de ecosistemas de Colombia escala 1:100.000 realizado por el IDEAM, este se adaptó y se hizo el corte de la información a escala 1:50.000 para el detalle del municipio en el software Qgis 2.18.

[illegible]

La selección de cada punto de muestreo se realizó de manera aleatoria teniendo en cuenta el mapa de clasificación del suelo municipal (PBOT Mosquera, formato digital 2013) y con ayuda de Google Maps, con el fin de identificar la zona, para poder ver con qué facilidad se podía llegar al sitio exacto. Se hizo la selección de 15 puntos representativos para realizar el reconocimiento de los ecosistemas.

32



Fuente. Autor.

Para analizar cada uno de los ecosistemas en los diferentes puntos de muestreo, se clasificaron según el documento: Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I.Sinchi, IIAP (2007) con una escala de 1:500.000, priorizando la información [28].

Tabla 6. Ecosistemas identificados del estudio

Ecosistema	Punto	Descripción	IDEAM HUMBOLDT (2007)
Agro-ecosistemas 	13	Esta unidad de cobertura vegetal está compuesta por los agroecosistemas andinos, interandinos, basales e insulas Caribe. Las actividades que se realizan en estas áreas pueden llegar a ser insostenibles cuando generan procesos erosivos en los suelos, sedimentan los cursos de agua, reducen el área mínima viable para la supervivencia de especies de fauna y flora y se aceleran los procesos de colonización.	Áreas del orobioma andino del zonobioma de Bosque Húmedo Tropical (BHT)
Áreas rurales intervenidas no diferenciadas 	8, 9, 10, 12, 14, 15	< 20% de ecosistemas originales remanentes	General
Matorrales xerofíticos	1	Se encuentran en zonas más secas de la sabana, con déficit significativo de agua durante todo el año, con una vegetación particular adaptada a las condiciones de sequía y de alta temperatura-presencia de espinas en cambio de hojas -, como	Áreas del Orobioma andino

		es el caso de los cactus (cetáceas). Mientras más seco sea el clima y más fuerte la pendiente, las zonas son más erosionadas.	
Humedales 	2, 3,	Zona amplia de transición entre los ecosistemas terrestres y acuáticos, o suelos saturados en los que persiste en encharcamiento	Aguas continentales naturales del helobioma andino
Urbano 	11	Dentro de esta categoría se incluyen los tejidos urbano y suburbano, centros poblados, redes de comunicación, zonas industriales o comerciales, redes viales, ferroviarias y terrenos asociados, zonas portuarias, aeropuertos, obras hidráulicas, zonas en construcción, zonas verdes transformadas no agrícolas, zonas verdes urbanas, instalaciones deportivas y recreativas, parques cementerio, zonas arqueológicas y demás infraestructura.	Áreas urbanas del orobioma medio de los Andes
Hídrico 	4, 5, 6, 7	Son los cuerpos de agua, desde los océanos hasta los ríos pasando por los lagos, los arroyos y las lagunas	Aguas continentales naturales del helobioma andino

Fuente: Tomado y adaptado del Instituto de Estudios Ambientales (IDEAM), “El medio ambiente en Colombia, Ecosistemas” [29].

6.2. Percepción de la comunidad

La percepción de la comunidad tuvo como objetivo dar una caracterización socioeconómica y cultural para poder analizar y comprender como los habitantes de Mosquera se han visto influenciados en la transformación del territorio. Para analizar las interacciones e identificar el entorno natural de Mosquera, es necesario conocer las condiciones de vida, la dinámica de la población (social, ambiental, cultural, político), la ocupación del territorio, las actividades económicas que se desarrollan y los aspectos culturales; para esto se diseñó una encuesta de campo que permitió conocer el estado actual de los ecosistemas, sus potencialidades, sentido de pertenencia, valor de uso, los bienes y servicios entre otros factores ecológicos.

En las salidas de campo que se hicieron a cada punto de muestreo, se acudió a personas que en general hayan vivido en el municipio por más de 10 años y que por su estilo de vida y experiencia personal, ayudaron a tener una visión de lo que era el municipio unos años atrás en comparación a lo que es actualmente.

La principal problemática referenciada de los habitantes encuestados es el incremento excesivo de la población en los últimos años, que por cierto, algunos de los encuestados

solo llevaban viviendo en el municipio de unos cuantos meses hasta 2 años (no fueron considerados para este estudio) porque encontraron las oportunidades laborales que en Bogotá no obtuvieron.

Uno de los sitios emblemáticos y más reconocidos por los habitantes, es la Laguna la Herrera, ubicada al occidente de la sabana de Bogotá y reconocida desde la expedición botánica. Desafortunadamente, la caza deportiva llevada a cabo durante los años 1800 acabo con la mayoría de especies de patos y gansos que vivían en la zona, y que pasaron de ser de miles a cientos y que estuvieron a punto de desaparecer hasta que la caza se prohibió. Al día de hoy, varios son los enemigos de la laguna, las concesiones mineras que operan en su ronda, aceleran la sedimentación por la tierra que cae en ella cada día. Otro gran problema, son los escombros que camionetas o zorreros vierten en ella de manera ilegal y la falta de vigilancia por las autoridades para controlar estos problemas, dejando el futuro de la laguna en incertidumbre constante.

Eventualmente, la administración municipal genera programas para reforestar las zonas aledañas y fortuitamente realiza remoción de escombros y de buchón para mantener el espejo de agua. Cuenta con una persona voluntaria y que de manera constante realiza trabajos para mantenerla con vida... Salvatore Maldonado, más conocido como el guardián de la laguna.

Como no todo es malo, muchas personas también reconocieron las buenas acciones que se están llevando a cabo en el municipio como por ejemplo la recuperación de 8,27 hectáreas del humedal el Gualí a través de la limpieza y el retiro de sedimentos y de material vegetal invasor (buchones y junco), y por otro lado reconocen el apoyo que brinda la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Agropecuario y la oficina de Tejido Social a quienes desarrollan actividades de integración y sensibilización para seguir trabajando de la mano por el ambiente de Mosquera.

6.3. Elaboración de mapas para la zonificación mediante la metodología de sensibilización e importancia

Como se dijo anteriormente, se encontraron algunas dificultades respecto al acceso y disponibilidad de información temática y espacial, por tal motivo se adaptó la propuesta de estructura ecológica regional para la región central (2008), donde se han espacializado los ecosistemas naturales actuales, las áreas protegidas declaradas del nivel nacional y regional (parcial), los humedales y embalses, todas las fuentes hídricas (falta clasificarlas por nivel de importancia), áreas de importancia hidrogeológica y su cobertura, áreas de riesgo por remoción en masa, deslizamientos e inundación y áreas con pendientes mayor a 45 grados [30].

6.3.1. Mapa de Ecosistemas naturales

Según el mapa de ecosistemas naturales actuales indica que el 50% del área total de la Región Central conserva su cobertura vegetal original, porcentaje que indica el nivel de transformación de la región. Cundinamarca corresponde al departamento con mayor nivel de transformación de ecosistemas naturales correspondientes al 20% de su área (incluyendo los ecosistemas naturales del área del distrito capital) [30].

Los ecosistemas presentes en el municipio, fueron descritos en la Tabla 7, donde las áreas rurales intervenidas no diferenciadas ocupan un mayor porcentaje dentro del municipio con 7548,529 ha, en segundo lugar los matorrales xerofíticos andinos y altoandinos con 2579.685 ha, seguido por áreas urbanas con 813.380 ha y finalmente agro-ecosistemas campesinos mixtos con 122.341 ha del territorio (Figura 2.)

6.3.2. Mapa de Hidrografía

Esta caracterización se hizo con la intención de poder utilizar este mapa para realizar los mapas intermedios; obteniendo esta información espacial a escala 1:500.000 para toda la región; para este estudio la escala es 1:50.000. A partir de dicha información se identificaron dentro del municipio principalmente los siguientes cuerpos de agua:

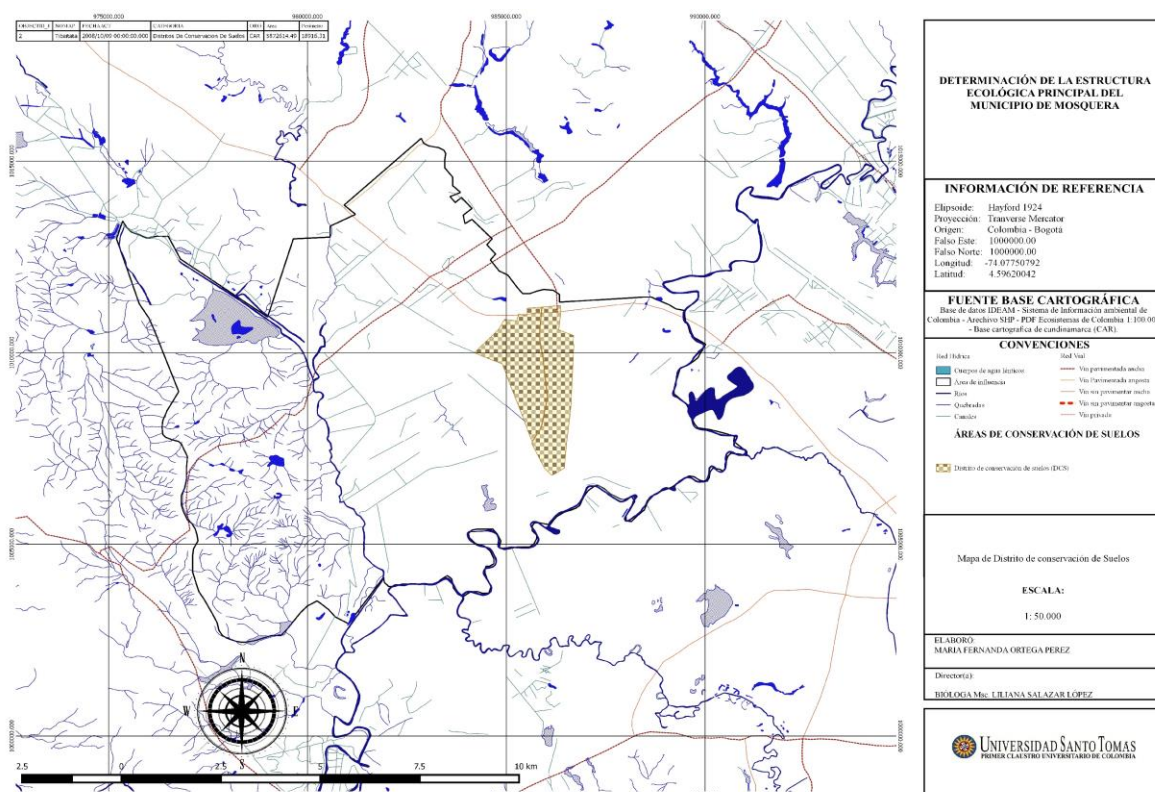
Rio Bogotá: nace en el páramo de Guacheneque, en el municipio de Villapinzón sobre los 3.300 msnm y desemboca en el río Magdalena municipio de Girardot a los 2800 msnm. En el sector del barrio Porvenir Río, la descontaminación se ha logrado acelerar, gracias a la ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Salitre, pero hace falta el trabajo más difícil y es el compromiso de la ciudadanía para garantizar la calidad del río y un mejor cauce para que fluyan las aguas tanto en temporada seca como de invierno.

Rio Balsillas: se localiza en la parte centro occidental de la cuenca del río Bogotá. Este río lo conforman principalmente las corrientes de los ríos Bojacá y Subachoque que tienen su nacimiento en las estribaciones del sur del Páramo de Guerrero y en la cuchilla El Tablazo. Presenta deterioro en los suelos debido a la erosión generada por la deforestación en zonas de ladera, mal uso de los elementos químicos y deficiencias de agua que conduce a la pérdida de la capacidad productiva y al agotamiento de la cobertura vegetal.

Rio Bojacá: nace al noreste del municipio de Facatativá y muere en la zona de confluencia con el río Subachoque, donde ambas corrientes conforman el río Balsillas.

Laguna la Herrera: el humedal laguna de la Herrera es una fuente hídrica de la cual se abastecen diferentes industrias que se ubican en las áreas aledañas, como la minería, la ganadería y los cultivos de flores. Este ecosistema está caracterizado por ser un cuerpo de agua de poca profundidad con una eutrofización de sus aguas y hace parte del sistema de regulación hídrica del río Bogotá.

Ciénaga de Gualí: el Humedal Gualí Tres Esquinas se encuentra ubicado en la parte central de la Cordillera Oriental Colombiana, en el sector Occidental de la Sabana de Bogotá del Departamento de Cundinamarca, en jurisdicción de los municipios de Tenjo, Funza y Mosquera, sobre un costado de la Troncal de Occidente y también hace parte del sistema de regulación hídrica del Río Bogotá en la Sabana de Bogotá. Es un importante ecosistema con una infinidad de atributos que hacen necesaria su perduración, ya que se sitúan diversas especies de flora y fauna características de la región.

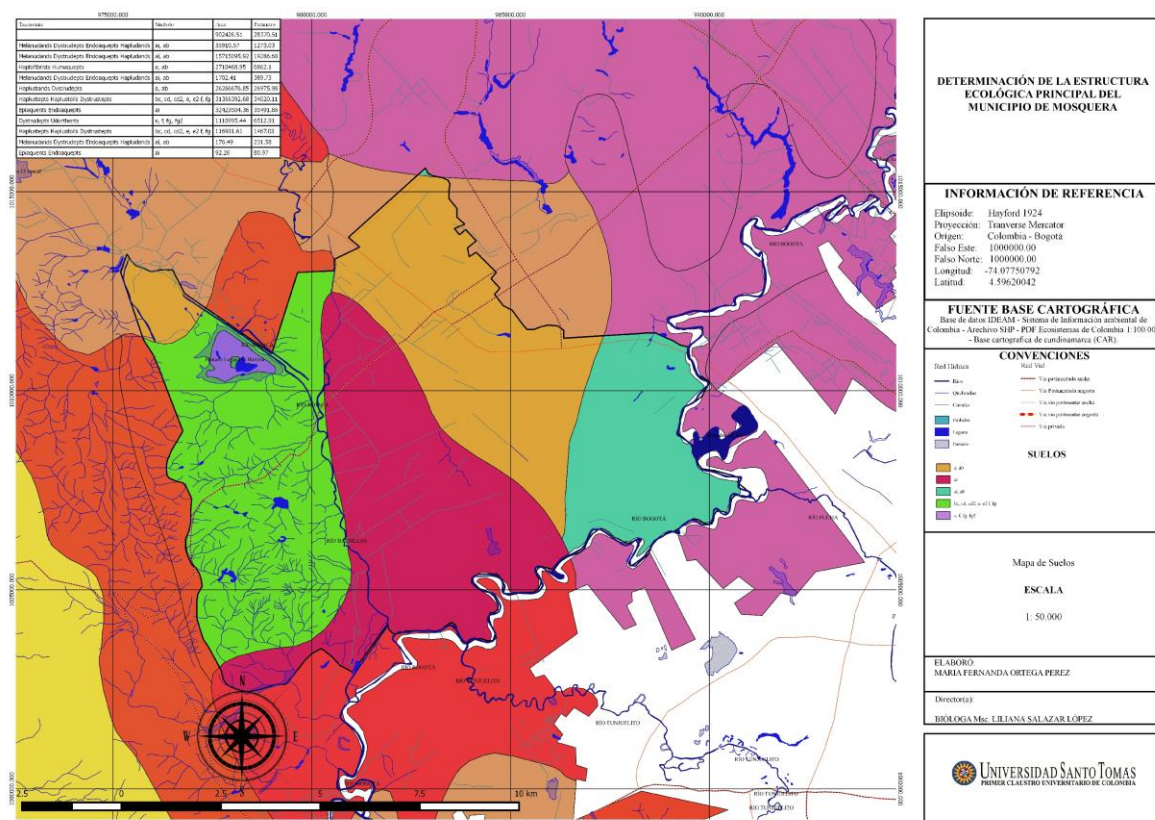


Fuente: Autor.

6.3.4. Mapa de Suelos

El área que se encuentra descrita en la leyenda se encuentra en m² y se puede observar el tipo de suelos presentes en el municipio por orden taxonómico, a continuación se describen cada uno

Figura 6 Mapa de suelos presentes en el municipio de Mosquera por orden taxonómico.



Fuente: Autor.

Tabla 7 Descripción Taxonómica de los suelos presentes en el municipio de Mosquera.

Suelos	Descripción
Orden Taxonómico	
Entisol (ai)	Comprende suelos que tienen poca o ninguna evolución genética, y aparecen en todos los climas, paisajes y materiales; su escaso desarrollo genético se debe a una de las siguientes tres causas: a: tienen ocurrencia en áreas donde continuamente se depositan materiales; b: la alteración de los materiales parentales es muy débil; c: aparecen en áreas inestables con procesos de degradación activos; en cualquiera de estas situaciones se inhibe la acción de los procesos formadores y se restringe la evolución.
Andisol (ai, ab)	Los suelos de este Orden se presentan en áreas que han recibido aportes significativos de ceniza volcánica, son profundos, ricos en materia orgánica y de perfiles A/B/C; evolucionan en sectores de paisaje montañoso de los pisos térmicos muy frío, frío y medios, húmedos y muy húmedos.
Histosol (a, ab)	Los suelos de este Orden ocupan áreas pequeñas dentro de las depresiones montañosas y la planicie fluvio lacustre. Se han desarrollado a partir de materiales

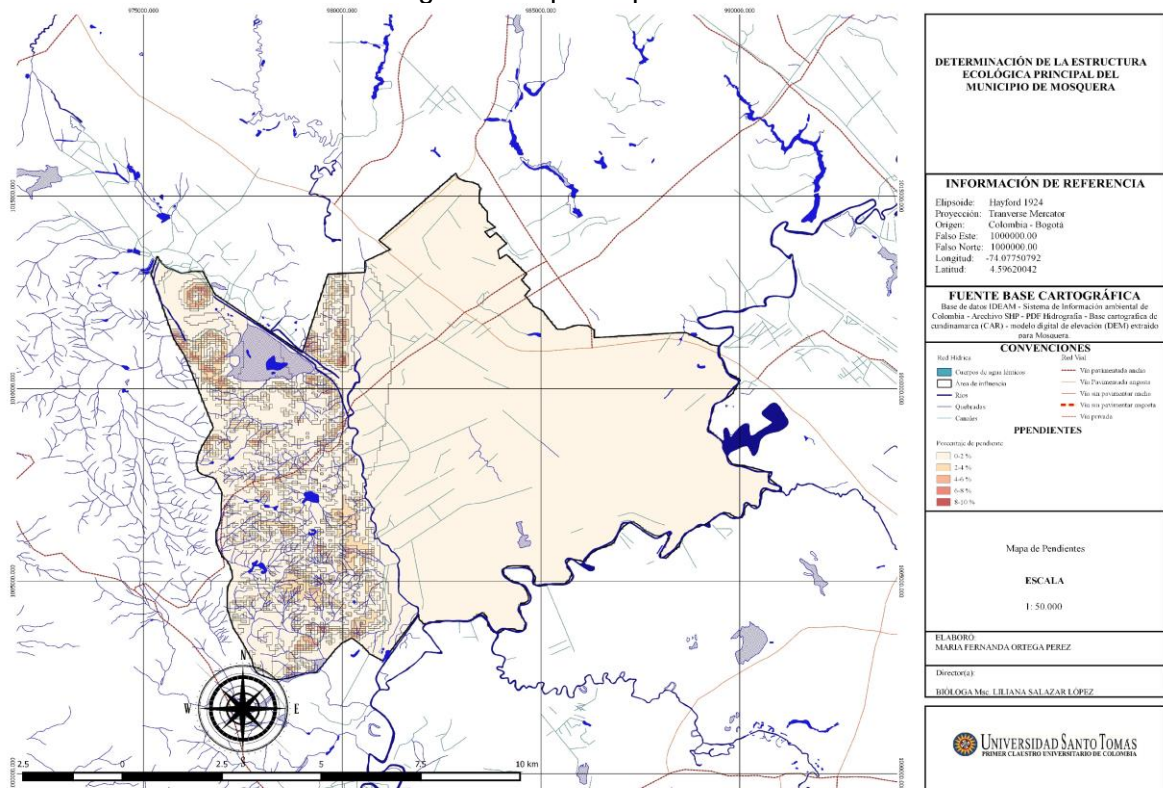
	orgánicos en la mayoría de los casos, con poco a moderado estado de evolución.
Inceptisol (bc, cd, cd2, e, e2f, fg)	Estos suelos Ocupan áreas planas a escarpadas en altitudes que van desde los 200 hasta los 3800 metros aproximadamente. Son suelos poco evolucionados de perfiles tipo A/B/C o A/C, predominantemente, presentan epipedones ócricos o úmbricos; los que tienen epipedón ócrico presentan endopedones cámbicos; mientras que aquellos que poseen epipedón úmbrico no necesariamente tienen horizontes diagnósticos subsuperficiales.

Fuente: Tomado de génesis y taxonomía de los suelos [32].

6.3.5. Mapa de Pendientes

Una forma de medir la inclinación del terreno, es de acuerdo al grado de la pendiente, a mayor inclinación mayor valor de pendiente.

Figura 7 Mapa de pendientes.



Fuente: Autor.

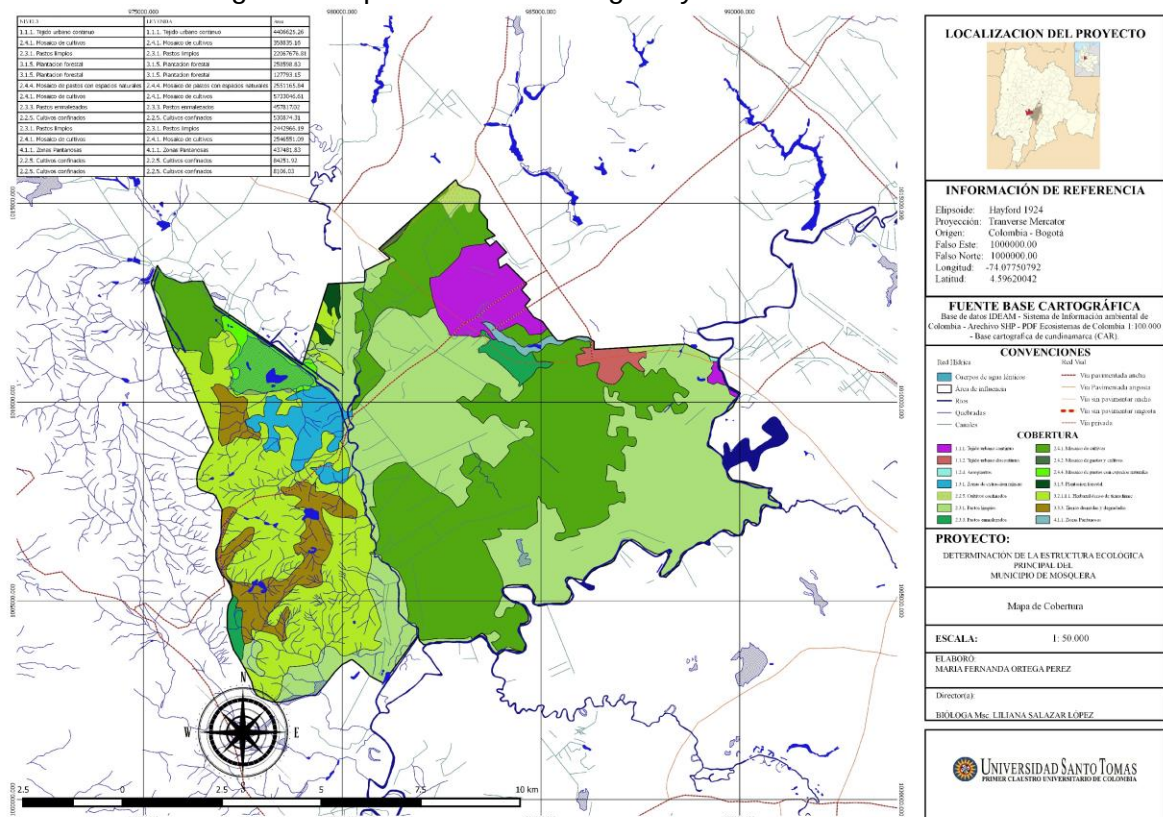
La mayor parte del terreno del municipio de Mosquera corresponde a porcentaje de pendiente de 0 a 2% de inclinación.

6.3.6. Mapa de Cobertura vegetal

Las coberturas de la tierra proporcionan información fundamental para diversos procesos naturales como los mapas de ecosistemas. La leyenda nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra a escala 1:100.000 proporciona características temáticas para la actualización permanente de la información [33].

Utilizando la metodología Corine Land Cover para Colombia, se realizó el mapa de cobertura vegetal para el municipio de Mosquera a partir de imágenes satelitales del año 2010.

Figura 8 Mapa de cobertura vegetal y uso actual del suelo.



Fuente. Adaptado de la metodología Corine Land Cover para Colombia (2010).

En la siguiente tabla se describen cada uno de los tipos de coberturas presentes en el municipio de Mosquera.

Tabla 8 Descripción de la Leyenda de Cobertura Vegetal del Municipio de Mosquera.

Cobertura / Ha	Descripción
Tejido urbano continuo (440.662526)	Son zonas conformadas por edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente (cubren más del 80% de la superficie del terreno). Presentan una baja proporción de vegetación y suelo desnudo.
Tejido urbano discontinuo (3.342123)	Son zonas conformadas por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura cubren la superficie de manera dispersa y discontinua, dado que el resto del área está cubierta por vegetación.
Zonas de extracción minera (12.779315)	Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto (arenales, edificios e infraestructuras industriales asociadas, superficies de agua con área inferior a 5 ha creadas por efecto de extracción, sitios en actividad o abandonados desde hace poco tiempo sin huella de vegetación.
Cultivos confinados (53.087431)	Son tierras ocupadas por cultivos bajo infraestructuras de invernaderos, principalmente dedicadas al cultivo de flores, frutales y hortalizas.
Pastos limpios (2206.767681)	Son las zonas donde se realizan prácticas de manejo (limpieza, enclavamiento y/o fertilización, etc.)
Pastos enmalezados (45.781702)	Conformados por asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.
Mosaico de cultivos (35.883516)	Son zonas ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy pequeño (inferior a 25 ha).
Mosaico de pastos y cultivos (573.304661)	Son zonas ocupadas por pastos y cultivos y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual.
Mosaico de pastos con espacios naturales (255.116584)	Son zonas ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. La distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representada individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas.
Plantación forestal (225.859883)	Son áreas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal.
Herbazal denso de tierra firme (254.655131)	Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que no están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos.
Tierras desnudas y degradadas (0.810603)	Son superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas.
Zonas pantanosas (43.748183)	Comprende as tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estaciona

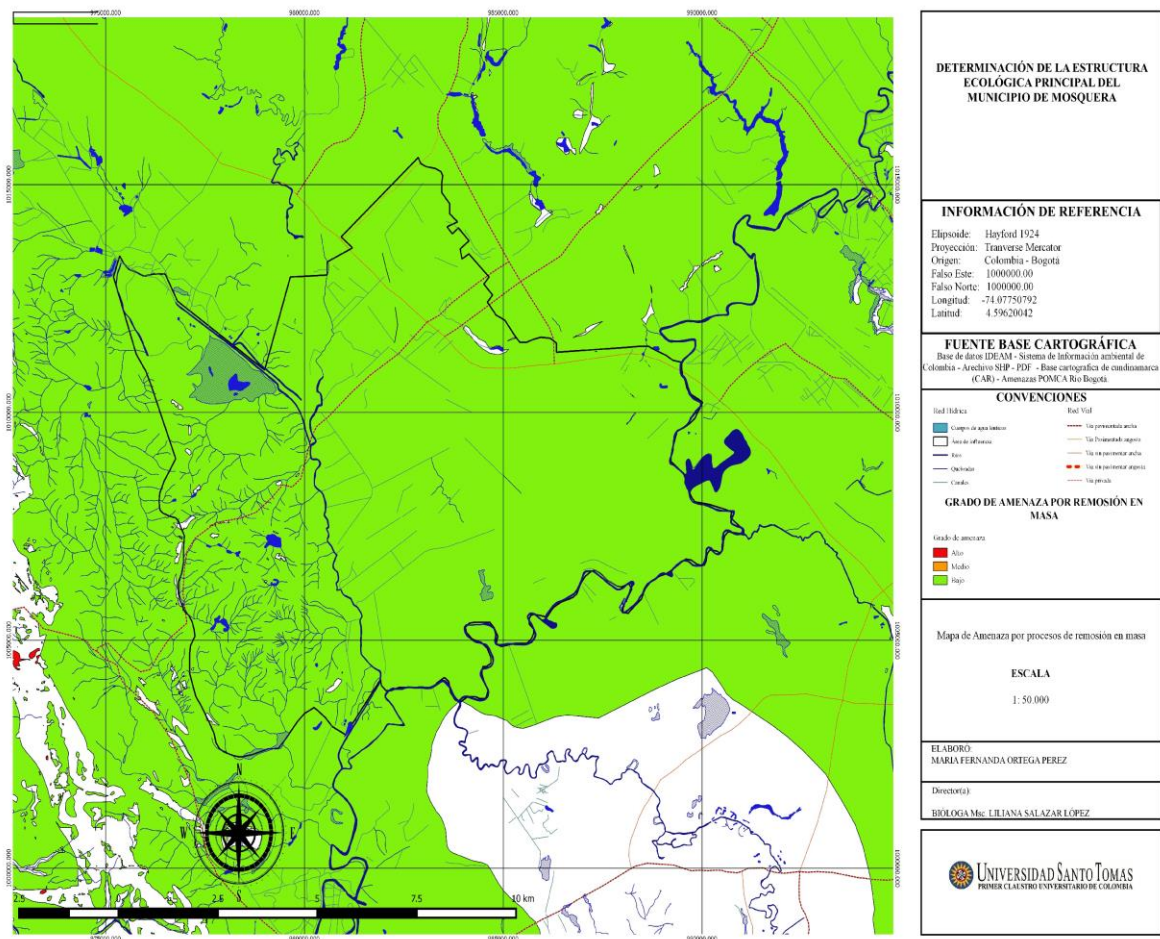
Fuente: Tomado de la Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra, Escala 1:100.00 [33].

6.3.7. Mapas de Áreas con amenazas naturales

Respecto a las áreas con amenaza por remoción en masa, se tiene que el 20% del área total de la Región central presentan amenaza y el 31% de este presenta cobertura vegetal natural (Figura 9).

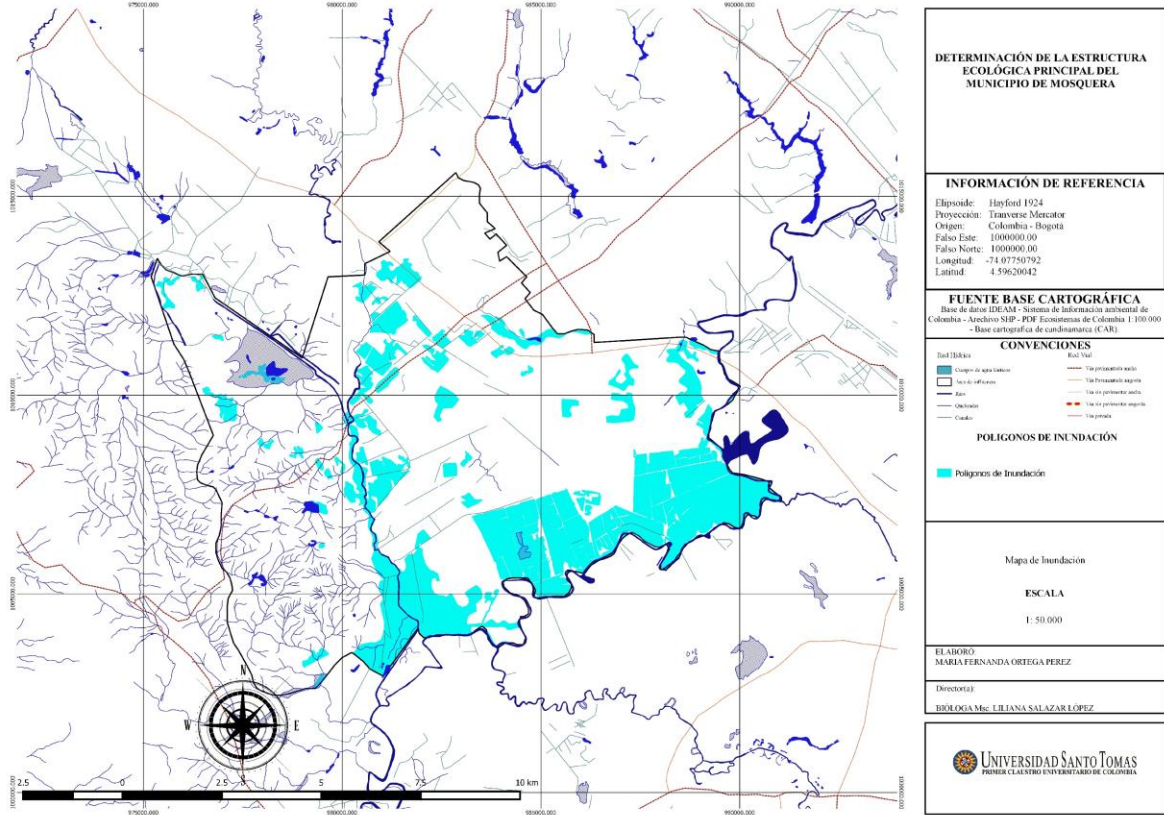
Para las áreas con alta amenaza por inundación, se tiene que se encuentra cubierta por vegetación transformada, y la situación más crítica la presenta el departamento de Cundinamarca, con un 99% de sus áreas transformadas (Figura 10).

Figura 9 Mapa de amenaza por remoción en masa.



Fuente: Autor.

Figura 10 Mapa de amenaza por inundación.



Fuente: Autor.

6.3.8. Validación de la sensibilidad e importancia para la zonificación

Para hacer la zonificación, inicialmente se analizaron las siguientes variables de caracterización.

Tabla 9 Variables de caracterización

Componente	Variable
Abiótico	Amenaza por remoción en masa
	Amenaza por inundación
	Hidrografía
	Pendientes
Biótico	Ecosistemas
	Cobertura de la tierra
	Áreas de conservación de suelos
	Suelos

Fuente: Autor.

6.3.8.1. Importancia/Sensibilidad del medio abiótico

Desde el punto de vista abiótico, se escogieron 4 variables con el fin de analizar la sensibilidad en este medio: Amenaza por remoción en masa, amenaza por inundación, hidrografía y pendientes.

- **Amenaza por remoción en masa e inundación**, en la Tabla 11, se establecen los diferentes tipos de remoción dentro del municipio de Mosquera y su calificación de importancia y sensibilidad y en la Tabla 12, se justifica el criterio de sensibilidad por amenaza de inundación.

Tabla 10 Sensibilidad e importancia ambiental desde la perspectiva de amenaza a la remoción en masa.

Zona	Justificación	Importancia	Sensibilidad	Sensibilidad/Importancia
MUY ALTA SUSCEPTIBILIDAD A PRM	Zonas de sensibilidad muy alta debido a su buzamiento muy fuerte y meteorización muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta
ALTA SUSCEPTIBILIDAD A PRM	Zonas de sensibilidad alta debido a su buzamiento muy fuerte y meteorización moderada	Alta	Alta	Alta
MUY BAJA SUSCEPTIBILIDAD A PRM	Zonas de sensibilidad media debido a la presencia en zonas con laderas sin evidencia de inestabilidad actual y áreas de laderas con baja inestabilidad generada por procesos erosivos de baja intensidad, predominando procesos de reptación.	Baja	Baja	Baja
NO SUSCEPTIBLE A PRM	Zonas sin susceptibilidad a procesos de remoción en masa	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Fuente. Autor

Tabla 11 Sensibilidad e importancia ambiental desde la perspectiva de amenaza por inundación.

Polígonos de inundación	Justificación	Sensibilidad/Importancia
-------------------------	---------------	--------------------------

Son zonas donde el exceso de agua en las temporadas de lluvia, terminan en desbordamiento de los cuerpos hídricos.	Las fuertes precipitaciones pueden causar eventos adicionales como: mortalidad en personas y animales, colapso total del sector productivo, afectación del sistema vial y de servicios públicos y daños a viviendas, es por eso que la sensibilidad e importancia son altas, ya que un evento de estos lograría interrumpir el normal funcionamiento de los ecosistemas del municipio.	Alta
--	--	------

Fuente. Autor.

- **Hidrografía**, de acuerdo a la red hidrográfica que se encuentra en el municipio, se determina el valor de sensibilidad e importancia, a su vez la vulnerabilidad a la contaminación de los mismos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12 Sensibilidad/Importancia ambiental por hidrografía.

Hidrografía	Descripción	Justificación	Sensibilidad/Importancia
Ríos Quebradas Canales Embalses Lagunas Pantanos	Más del 70% de la superficie terrestre está cubierta por agua, destacando los océanos como masas de agua salada de grandes dimensiones, igualmente los mares pero en menos proporción; por otra parte están los ríos y los arroyos (reservas de agua dulce de origen fluvial). Las lagunas y los lagos se forman en cavidades de fondo impermeable y son alimentadas por arroyos y ríos que desembocan en ellas.	El recurso hídrico es imprescindible para la realización de actividades económicas tales como la agricultura, pesca y navegación; el recurso hídrico es el medio de subsistencia para un gran abanico de especies vegetales y animales, las cuales nutren e hidratan, además de otras funciones como elemento natural, a través del ciclo del agua para la conservación de los ecosistemas naturales.	Alta

Fuente. Autor

- **Pendiente del terreno**, teniendo en cuenta la inclinación del terreno establecido en grados de pendiente, en la tabla 14 se muestra la sensibilidad e importancia del terreno.

Tabla 13 Sensibilidad / Importancia ambiental por grado de pendiente del terreno.

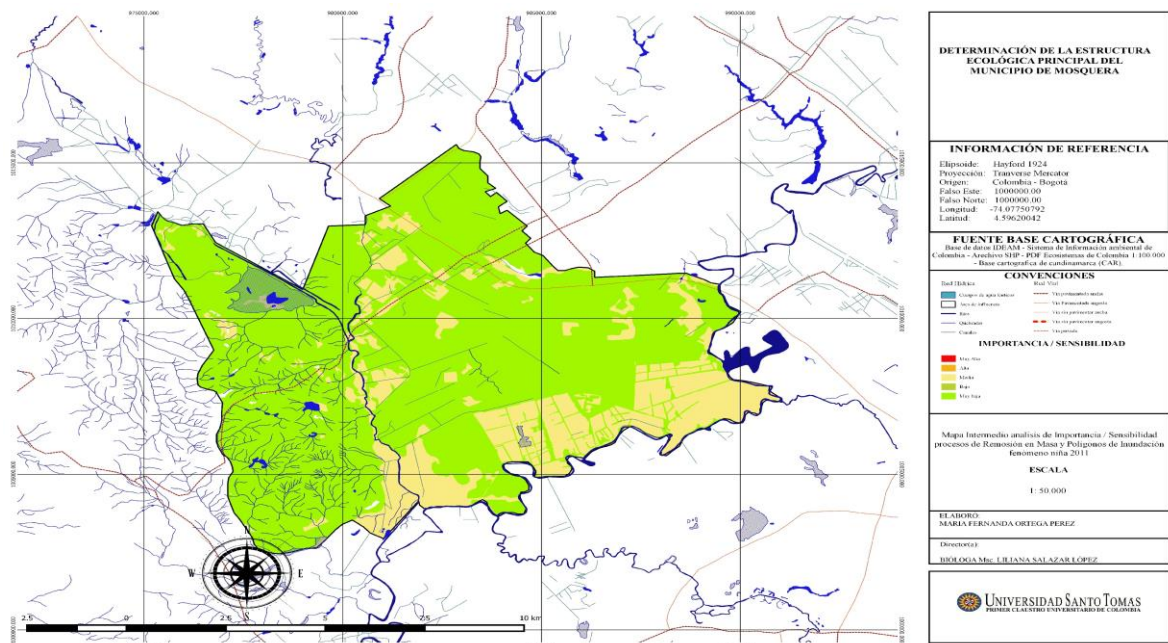
Pendientes (°)	Justificación	Importancia	Sensibilidad	Sensibilidad/Importancia
5	Ligeramente plana, por lo que la sensibilidad e importancia se consideran como bajas debido a que la misma pendiente del terreno reduce el riesgo de procesos erosivos.	Baja	Baja	Baja

10	Moderadamente inclinada, por lo que no representan riesgos importantes por procesos erosivos, considerando la sensibilidad e importancia como bajas.	Baja	Baja	Baja
25	Fuertemente inclinada, por lo que no representan riesgos importantes por procesos erosivos, considerando la importancia como baja y con sensibilidad moderada, teniendo en cuenta que los suelos con este tipo de pendiente deben tener medidas de manejo que prevengan o mitiguen los procesos erosivos que puedan resultar por su intervención.	Baja	Media	Media
45	Ligeramente escarpada o ligeramente empinada, por lo que no representan riesgos importantes por procesos erosivos, considerando la importancia como media y con sensibilidad moderada, teniendo en cuenta que los suelos con este tipo de pendiente deben tener medidas de manejo que prevengan o mitiguen los procesos erosivos que puedan resultar por su intervención	Media	Media	Media
< 45	Fuertemente escarpada o fuertemente empinada, por lo que representan una sensibilidad alta de intervención, dado el alto riesgo que presentan este tipo de pendientes a procesos de remoción en masa. Se consideran de importancia alta debido a que la vegetación asociada a las mismas debe ser conservada.	Media	Alta	Alta

Fuente. Autor

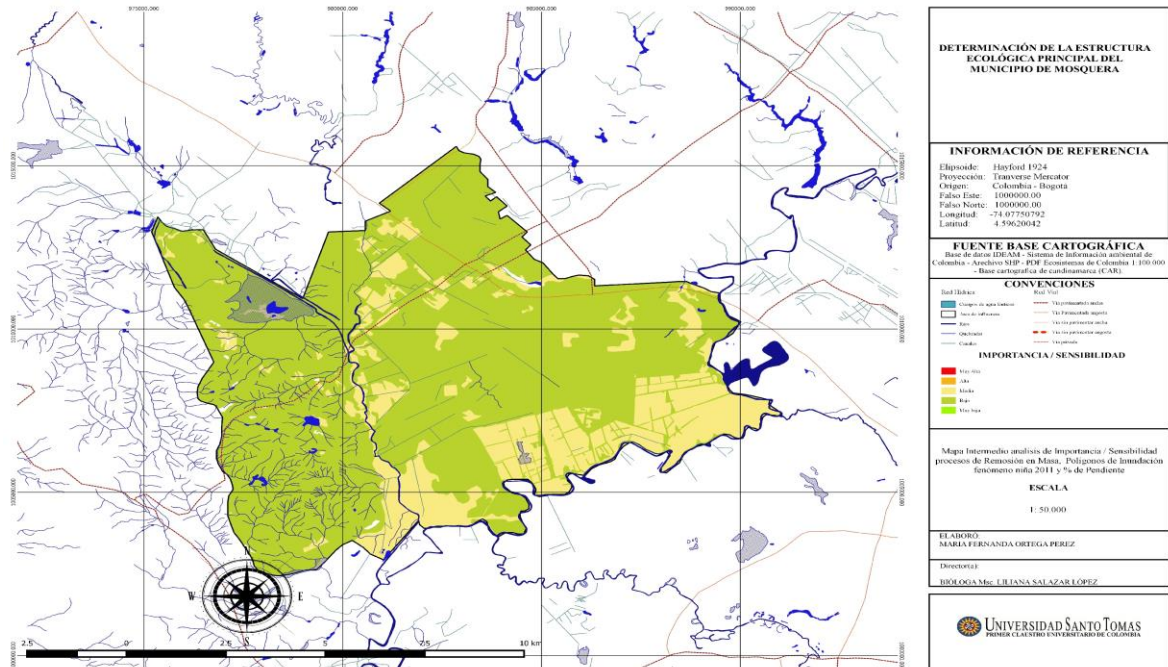
Fue necesario cruzar la información de cada uno de los mapas base, generando así, unos mapas intermedios para llegar al mapa final.

Figura 11 Mapa Intermedio Análisis Importancia/Sensibilidad Remoción en Masa y Polígonos de Inundación (Fenómeno de la niña 2011).



Fuente. Autor.

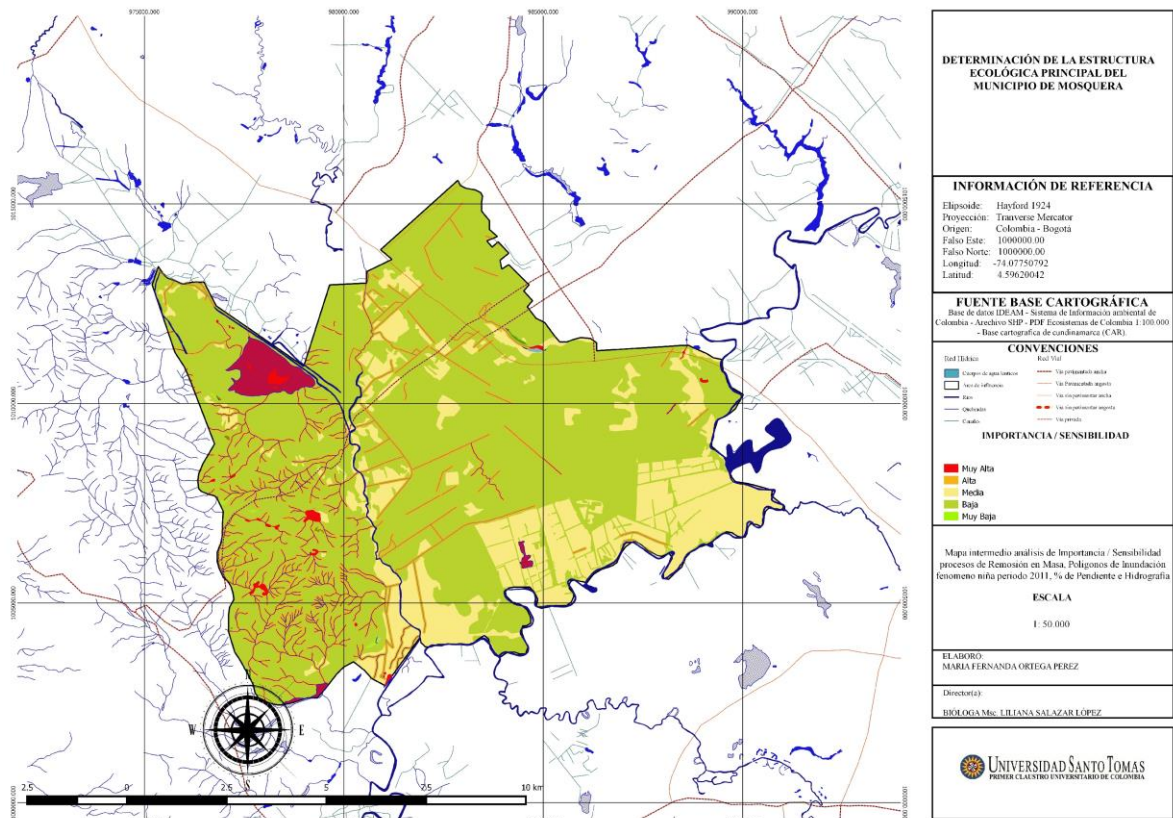
Figura 12 Mapa Intermedio Análisis Importancia/Sensibilidad Remoción en Masa, Polígonos de Inundación y Pendientes.



Fuente. Autor.

Finalmente, luego de cruzar todos los mapas se obtuvo el mapa de importancia/sensibilidad del medio abiótico.

Figura 13 Mapa de Importancia/Sensibilidad del medio abiótico



Fuente. Autor.

6.3.8.2. Importancia/Sensibilidad del medio biótico

Para la zonificación biótica, las variables escogidas fueron: ecosistemas, coberturas de la tierra, áreas de conservación de suelos y tipos de suelos, ya que reflejan en gran medida las características y los procesos ocurridos (sucesión vegetal secundaria), en una determinada área, al igual que las áreas protegidas o de alta sensibilidad ambiental definidas en el ámbito nacional, regional o local.

- **Ecosistemas**, en la Tabla 15, se determinan los valores de sensibilidad e importancia para cada uno de los ecosistemas presentes en el municipio de Mosquera.

Tabla 14 Sensibilidad e importancia ambiental por ecosistemas

Ecosistema	Justificación	Importancia	Sensibilidad	Sensibilidad/ Importancia
Áreas rurales intervenidas no diferenciadas	Este ecosistema tiene una importancia moderada dado su alto potencial de crecimiento económico vinculado a la producción alimentaria y su sensibilidad es baja ya que por la intervención antrópica presenta lentos procesos de regeneración del medio biótico.	Media	Media	Media
Agroecosistemas campesinos mixtos	Este ecosistema es de importancia alta ya que son áreas donde se realizan los procesos productivos y sociales en relación a la producción de alimentos, bienes y servicios que demanda la sociedad y la sensibilidad media dado que es un ecosistema sometido a continuas modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos, afectando todos los procesos y dinámicas ecológicas.	Alta	Media	Alta
Matorrales xerofíticos andinos y altoandinos	Su importancia y sensibilidad son altas dado que ecológicamente son fuente de biodiversidad y por sus escasas precipitaciones predomina la vegetación xerófila y la composición del suelo permite el desarrollo de vida a pesar de los pocos nutrientes que ofrece.	Alta	Alta	Alta
Áreas urbanas	Aunque estas zonas son importantes por todo el componente socioeconómico y político, para este estudio es baja al igual que su sensibilidad porque el terreno de la vegetación y el suelo desnudo presentan una baja proporción del área.	Baja	Baja	Baja

Fuente: Autor.

- **Cobertura de la tierra**, aquí se tuvieron en cuenta solo las coberturas que tienen presencia en el municipio de estudio, a las que se les dio su respectivo valor, teniendo en cuenta la cobertura vegetal y fenómenos de regeneración de la flora.

Tabla 15 Sensibilidad/Importancia por coberturas de la tierra.

Cobertura	Justificación	Importancia	Sensibilidad	Sensibilidad/Importancia
Tejido urbano continuo	Esta cobertura presenta una baja importancia ya que las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más del 80% de la superficie del terreno y la vegetación y el suelo desnudo presentan una baja proporción del área del tejido urbano	Baja	Muy baja	Muy baja
Tejido urbano discontinuo	Esta cobertura presenta una baja importancia debido a que por causa de la intervención antrópica no se presentan servicios ecosistémicos y ambientales; Su sensibilidad es considerada como muy baja dada la alta intervención del mismo y los lentos procesos de regeneración del medio biótico.	Baja	Muy Baja	Muy baja
Zonas de extracción minera	Esta cobertura presenta una baja importancia debido a que por causa de la intervención antrópica y no presentan servicios ambientales; Su sensibilidad es considerada como muy baja dada la alta intervención del mismo y los lentos procesos de regeneración del medio biótico.	Baja	Muy Baja	Muy Baja
Mosaico de cultivos	Esta cobertura presenta un nivel de importancia bajo, puede llegar a ser hospedero y en algunos casos fuente de alimento de la fauna local asociada. Su sensibilidad es baja debido a la alta capacidad de recuperación después de ser intervenido.	Baja	Baja	Baja
Mosaico de pastos y cultivos	Esta cobertura presenta un nivel de importancia medio, podría llegar a ser hospedero y en algunos casos fuente de alimento de la fauna local asociada. Su sensibilidad es baja debido a la alta capacidad de recuperación después de ser intervenido.	Media	Baja	Baja
Pastos limpios	Esta cobertura presenta una importancia baja ya que por sus condiciones de transformación a causa de la acción antrópica y ganadera se limitan en ofrecer y prestar servicios ambientales. Su sensibilidad es muy baja dado que puede recuperarse fácilmente después de una intervención.	Baja	Muy Baja	Muy baja
Plantaciones forestales	Esta Cobertura presenta una importancia moderada ya que ofrece bienes y servicios ambientales, además es fuente de protección, conservación y preservación del recurso hídrico asociado a este. Su sensibilidad es baja	Media	Baja	Baja

	debido a la alta capacidad de recuperación después de ser intervenido.			
Mosaico de pastos con espacios naturales	Esta cobertura presenta una importancia moderada que por su ubicación estratégica a manera de parches ofrece bienes y servicios ambientales, sirve de hospedero y alimento a la fauna local asociada, además es fuente de protección, conservación y preservación del recurso hídrico asociado a este. Su sensibilidad es moderada dado que por sus condiciones de ecosistemas sensibles la capacidad de regeneración es muy baja, siendo vulnerables a las acciones antrópicas.	Media	Media	Media
Pastos enmalezados	Esta cobertura presenta una importancia baja, al igual que los pastos limpios y arbolados debido a las condiciones de transformación la generación de bienes y servicios ambientales es limitada. Su sensibilidad es muy baja dado que puede recuperarse fácilmente después de una intervención	Baja	Muy baja	Muy baja
Cultivos confinados	Ya que comprenden las tierras ocupadas por cultivos, pero bajo infraestructuras de invernaderos, presenta una importancia moderada. Su sensibilidad también sería moderada dado que brindan un espacio de condiciones óptimas por el microclima.	Media	Media	Media
Herbazal denso de tierra firme	Esta cobertura presenta una importancia y sensibilidad media, ya que son zonas que no están sujetas a inundaciones y se localizan en áreas con limitaciones de suelos y de clima	Media	Media	Media
Tierras desnudas y degradadas	Esta cobertura presenta una importancia y sensibilidad media debido a la escasa disponibilidad de agua debido a la textura arenosa de los suelos, que trae como consecuencia una baja capacidad de retención de humedad	Media	Media	Media
Zonas pantanosas	Esta cobertura presenta una importancia alta ya que por lo general, estas zonas permanecen inundadas la mayor parte del año, y pueden constituir zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional; de igual manera su sensibilidad es alta porque son sitios donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos.	Alta	Alta	Alta

Fuente: Adaptado de la Leyenda Nacional de Coberturas de la tierra, escala 1:100.00 [33].

- **Áreas de conservación de suelos**, en las áreas protegidas del municipio de Mosquera tiene presencia el “Distrito de Conservación de Suelos” que según el artículo 324 del Decreto 2811 de 1974, lo define como área delimitada para someterla a un manejo especial, orientado a la recuperación de suelos alterados o degradados, a la prevención de fenómenos que causen alteración o degradación en áreas especialmente vulnerables por sus condiciones físicas o climáticas, o por la clase de utilidad que en ellas se desarrolla; por tal motivo es de suma importancia para la región.

Tabla 16 Sensibilidad/Importancia por áreas de conservación de suelos.

Áreas de conservación de suelos	Justificación	Sensibilidad/Importancia
Distrito de conservación de suelos	La importancia y sensibilidad de esta área es Muy alta, dado que por el Acuerdo N° 20 del 2008 la CAR declaró al Centro Tibaitatá como “Distrito de manejo especial de suelos”, para mantener la generación y ofertas de investigaciones, desarrollo e innovaciones para el uso y manejo de los suelos del altiplano, sobre la base de mantener su calidad y oferta ambiental, mediante prácticas de manejo para conservar sus condiciones físicas, químicas y biológicas, el uso racional de fertilizantes orgánicos y químicos, sistemas de mecanización, reducción del impacto ambiental y disminución del deterioro de los recursos suelo y agua con uso de prácticas y manejo conservacionistas para los diferentes sistemas de producción agrícolas y pecuarios representativos del área de influencia del Centro.	Muy alta

Fuente. Autor

- **Suelos**, el valor de la sensibilidad e importancia en este caso, se basó en los suelos presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta el tipo de levantamiento y el nivel general taxonómicamente.

Tabla 17 Sensibilidad/Importancia por tipo de suelo.

Símbolo	Suelos	Justificación	Importancia	Sensibilidad	Sensibilidad/Importancia
ai	Entisol (Aqueus)	Su importancia y sensibilidad es alta dado que estos suelos presentan un escaso desarrollo genético, la alteración de los materiales parentales es muy débil y las zonas en donde aparecen por lo general son inestables con procesos de degradación activos. Estos suelos están propensos a inundaciones o encharcamientos frecuentes.	Alta	Alta	Alta

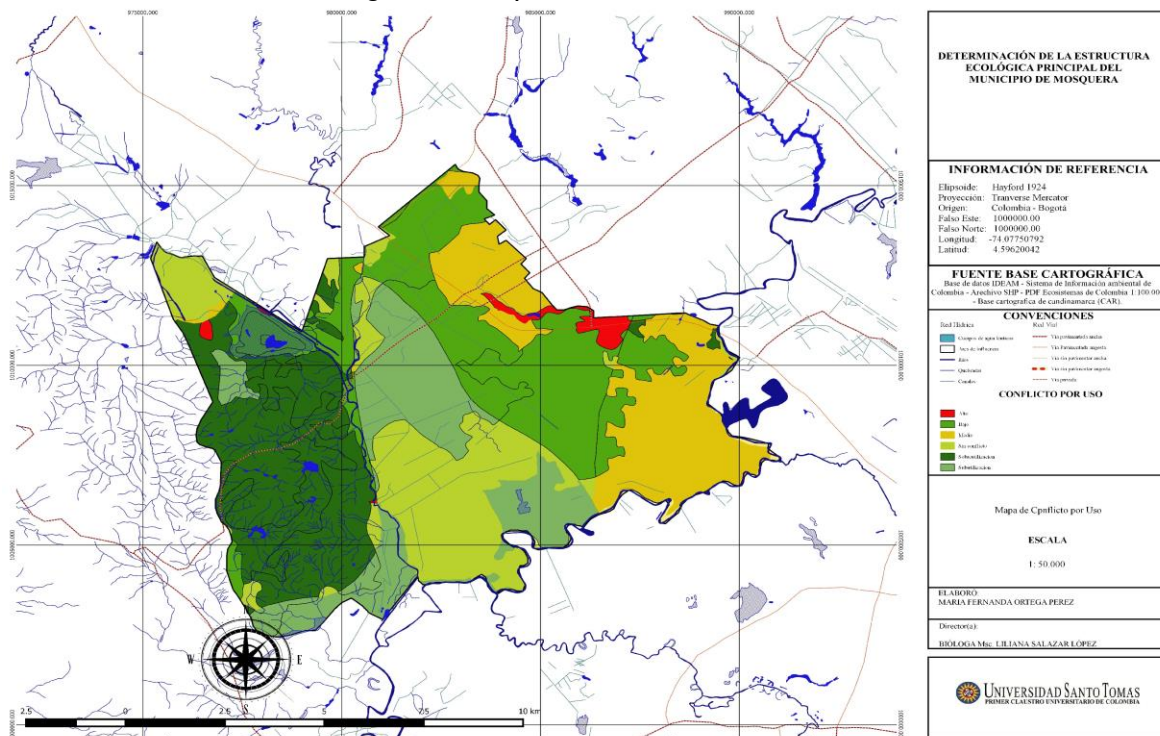
ai, ab	Andisol (Ustands)	Su importancia es baja al igual que su sensibilidad, ya que estos suelos reciben aportes significativos de ceniza volcánica, son profundos y ricos en materia.	Baja	Baja	Baja
a, ab	Histosol (Fibrists)	Su importancia es baja al igual que su sensibilidad dado que son suelos desarrollados a partir de materiales fíbricos de baja evolución.	Baja	Baja	Baja
bc, cd, cd2, e, e2f, fg	Inceptisol (Ustepts)	Su importancia es baja pero su susceptibilidad es moderada dado que son suelos poco evolucionados, se encuentran en áreas planas a escarpadas y su principal característica es haberse desarrollado bajo régimen de humedad ústico (régimen de humedad limitado).	Baja	Media	Media
e, f, fg, fg2	Inceptisol (Udepts)	La importancia y su susceptibilidad es moderada dado que son suelos poco evolucionados, se caracterizan por desarrollarse bajo régimen de humedad údico, que significa que la sección de control de humedad no está seca en alguna parte por un período tan largo como 90 días acumulativos en años normales).	Media	Media	Media

Fuente. Autor

Dadas todas las características de los suelos, se procedió hacer la confrontación del mapa de uso actual (cobertura vegetal) según la metodología Corine Land Cover y la aptitud de uso o uso potencial del suelo para encontrar las áreas de conflicto, categorizándolas de la siguiente manera:

- **Alto (A):** áreas donde el uso actual no concuerda en absoluto con el uso potencial.
- **Medio (M):** áreas donde el uso actual presenta conflicto moderado con respecto al uso potencial.
- **Bajo (B):** áreas donde el uso actual se encuentra en conflicto leve con el uso potencial.
- **Sin conflicto (SC):** uso actual coherente con la aptitud de la zona.
- **Subutilización (SUB):** significa que no existe conflicto ambiental, pero presenta un bajo aprovechamiento de su capacidad.
- **Sobreutilización (SOB):** existe conflicto ambiental en cualquier grado, donde el uso supera la capacidad del suelo generando su degradación.

Figura 11 Mapa conflicto de uso.



Fuente. Autor.

Tabla 18 Leyenda mapa conflicto de uso

Cobertura y uso actual	Clase agrologica	Uso potencial	Conflicto por uso
Pastos limpios	lic-1	Agricultura intensiva de orientación comercial. Ganadería intensiva para producción de leche, con utilización de pasturas mejoradas.	Subutilización
Mosaico de cultivos			Sin conflicto
Tejido urbano continuo	Vipc-1	Ganadería extensiva para producción de carne y agricultura de subsistencia con cultivos transitorios.	Sobreutilización
Tejido urbano discontinuo			Alto
Cultivos confinados	lvhs-1	Ganadería semi-intensiva para producción de leche y agricultura de subsistencia y semi-comercial con cultivos transitorios.	Medio
Mosaico de pastos y cultivos			Bajo
Pastos enmalezados			Medio
Zonas pantanosas			Alto
Zonas de extracción minera	Vipe-2	Reforestación, fortalecimiento y favorecimiento de la regeneración espontánea de la vegetación natural.	Sobreutilización
Plantación forestal			Sin conflicto

Agroecosistemas campesinos mixtos	Barrio Recodos		Río Balsillas
Áreas Rurales Intervenidas no Diferenciadas	Barrio Recodos		Río Bogotá Vía Tabaco
			Río Bojacá
	Barrio Recodos	Áreas Urbanas	Humedal Tingua
	Barrio Recodos		

Fuente: Autor.

6.5. Caracterización de los ecosistemas

Se recopiló toda la información del estado de cada uno de los puntos de muestreo en cada visita que se realizó, a continuación se describen brevemente cada uno de los puntos visitados.

Estación N°1 Desierto Sabrinsky

ECOSISTEMA: Matorrales xerofíticos andinos y alto andinos.

Figura 13 Vista del desierto Sabrinsky.



Fuente: Autor.

Este sitio es muy reconocido por los ciclistas, ya que muchos llegan allí hacer deporte y disfrutar del paisaje. Queda ubicado en la vía Mosquera – Mondoñedo, antes de llegar al peaje. En la visita realizada se pudo evidenciar en las formaciones rocosas, vegetación como algas adheridas a la roca, líquenes y tunas (especies cactacias florecidas). Alrededor del sitio está ubicada la zona minera y se puede ver notablemente la pérdida de la cobertura vegetal.

Estación N°2 Laguna de la Herrera

ECOSISTEMA: Humedales

Figura 14 Vista de la Laguna la Herrera.



Fuente: Autor

En este ecosistema habitan un gran número de especies animales, donde se pueden ver especies como el sauco (*Sambucus*), arrayán (*Luma apiculata*), cerezo (*Cerasus*), aliso (*Alnus glutinosa*), sauce (*Salix*), tinguas de pico rojo y verde (*Rallus semiplumbeus*), y esta última, es en uno de los pocos sitios donde se puede ver. Este es un sitio que constantemente sufre por la explotación minera a su alrededor y sin duda es el mayor impacto sobre el ecosistema, sin embargo, la laguna conserva gran parte de su extensión.

Estación N°3 Humedal Gualí

ECOSISTEMA: Humedales

Figura 15 Vista del humedal Gualí sector Mosquera.



Fuente: Autor

El humedal Gualí ha ido perdiendo su vegetación con el paso del tiempo debido a la intervención humana y al deterioro ambiental que esta ha causado; actualmente, este ecosistema se está recuperando ya que es un sitio que ofrece gran cantidad de atributos y zona de diversidad faunística, constituyendo un importante refugio para

algunas especies amenazadas como el curí (*Cavia porcellus*), la rana sabanera (*Dendropsophus labialis*), el lagarto collajero (*Stenocercus trachycephalus*), la tingua Bogotana (*Rallus semiplumbeus*), el pato andino (*Oxyura jamaicensis*), entre otros; de igual manera con la vegetación, ya que cuenta con especies propias del humedal como la lenteja de agua (*Lemna minor*), botoncillos (*Conocarpus erectus*), juncos (*Juncus*), sombrilla de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), lengua de vaca (*Sansevieria trifasciata*) y buchón de agua (*Eichhornia crassipes*).

Estación N°4 Río Bogotá El Porvenir

ECOSISTEMA: Hídrico.

Figura 16 Vista del Río Bogotá Barrio el Porvenir.



Fuente: Autor

Este punto es de gran vulnerabilidad dado que en la ronda del río, a la altura del Sector El Porvenir se encuentran ubicadas viviendas, alterando las condiciones del cuerpo de agua y disminuyendo la calidad de vida de las familias. Aunque ya han reubicado a las familias que invadieron el jarillón del río, los niveles de contaminación siguen siendo altos, incluso los malos olores a veces son notables.

Estación N°5 Río Balsillas

ECOSISTEMA: Hídrico

Figura 17 Vista del río Balsillas.



Fuente: Autor

Este sector se caracteriza porque predomina los relieves ondulados, fuertemente ondulados a quebrados y escarpados. Este río lo conforman principalmente las corrientes del río Bojacá y Subachoque; presenta mala calidad de sus aguas y esto se debe a la falta de tratamiento de las aguas residuales que son vertidas allí. El recurso hídrico se ha ido agotando debido a la agricultura que se desarrolla, principalmente por parte de los floricultores.

Estación N°6 Río Bogotá Vía Tabaco

ECOSISTEMA: Hídrico.

Figura 18 Vista del río Bogotá Vía Tabaco



Fuente: Autor

En este sector, el río tiene una demanda significativa de agua para riego a través del Distrito de Riego de la Ramada y de agricultura, presenta poca o casi nula influencia de vegetación boscosa, ya que el dominio es el pasto kikuyo (*Penisetum clandestinum*, condición que igualmente desfavorece la presencia de fauna.

Estación N°7 Río Bojacá

ECOSISTEMA: Hídrico

Figura 19 Vista del río Bojacá



Fuente: Autor

En este sector, las aguas del río Bojacá tienen uso para consumo humano y doméstico con tratamiento convencional, uso agrícola con restricciones y uso pecuario. Como se puede ver en la figura estas aguas están cargadas con material vegetal, y otro tipo de desechos (a veces espuma), contribuyendo con la destrucción de la cuenca. La CAR trabaja para despejar el cauce en este sector de los puentes a la salida de la Laguna de la Herrera.

Estación N°9 Piedras USCA.

ECOSISTEMA: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

Figura 20 Vista del sector de Piedras de USCA.



Fuente: Autor

Este lugar es de gran importancia cultural debido al arte rupestre, constituyendo el patrimonio arqueológico, representando las comunidades relacionadas con el mismo. Al pasar de los años, el sitio se ha ido deteriorando por el avance de la explotación de la cantera contigua; esto implica que gracias al valor cultural que este ofrece, se debe abogar por la conservación y preservación de su entorno.

Estación N°10 Centro Agropecuario Marengo.

ECOSISTEMA: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

Figura 21 Centro Agropecuario Marengo.



Fuente: Autor

Este lugar, es un espacio para el desarrollo de prácticas académicas, investigación y producción. Unas de las principales funciones que presta son: cultivos para el desarrollo del inventario de plantas medicinales nativas, cultivos para la extracción de principios activos de interés farmacéutico, cultivos de plantas para alimentación humana y animal, entre otros.

Cuenta con áreas aptas para cultivos transitorios y ganadería extensiva, usos agroforestales, piscícolas, dado que estos suelos tienen aptitud agropecuaria alta.

Estación N°11 Humedal Tingua.

ECOSISTEMA: Áreas urbanas

Figura 22 Vista del Humedal Tingua.



Fuente: Autor

Esta zona ha sido altamente afectada por intervenciones antrópicas, principalmente la disposición ilegal de escombros, presenta condiciones lamentables frente a su protección y conservación; lo que significa que se deben tomar medidas correctivas y de restauración del ecosistema.

Estación N°12 Finca S.A.

ECOSISTEMA: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

Figura 23 Vista desde la vía de la empresa Finca S.A.



Fuente: Autor

Esta industria está ubicada en el Corredor Industrial de Occidente, por este sector son varias las empresas que han registrado numerosas denuncias por generar descargas de aguas residuales sin debido tratamiento, sin embargo siguen generando altos impactos ambientales. En la salida de campo realizada, se percibió el olor emitido por esta industria y otras como Solla y Purina.

Estación N° 13 Barrio Recodos.

ECOSISTEMA: Agroecosistema campesinos mixtos.

Figura 24 Vista del Barrio Recodos.



Fuente: Autor

Este es uno de los sitios que evidencia el crecimiento de la población en el municipio, lo cual implica cambios desmedidos en el uso de los suelos, que cambian la vocación rural, poniendo en riesgo la economía, el abastecimiento de alimentos y alterando la fauna de la Sabana.

Estación N°14 Finca la Miranda.

ECOSISTEMA: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

Figura 25 Vista de Finca la Miranda.



Fuente: Autor

La finca la Miranda, está ubicada en la vía Mosquera – La mesa, antes de llegar al sector “Los puentes”, esta como áreas rurales intervenidas no diferenciadas, pero la mayor parte de su extensión son pastos y áreas naturales, no presenta conflicto por uso.

Estación N°15 Vía Funza

ECOSISTEMA: Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

Figura 26 Vista de la Vía a Funza



Fuente: Autor

El sitio de visita, fue muy cerca de la Ciénaga de Gualí, en el sector perteneciente al municipio de Mosquera. El aire es altamente contaminado por la cantidad de tráfico pesado que transita por esta zona. Por allí se sitúan diversas especies de fauna y flora, buchón de agua, lenteja de agua, botoncillos, juncos y algunos cultivos pequeños de hortalizas y frutas.

6.6. Servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio

Como se explicó en la metodología, se asignó un valor de ponderación a los ítems evaluados según las categorías: bajo, medio y alto; el resultado final se obtuvo del promedio entre cada punto y su ecosistema correspondiente; de esta manera fue posible reconocer cuales son los servicios ambientales más destacados en los ecosistemas presentes en el municipio (Ver Anexo 2).

Tabla 20 Servicios Ambientales de los Ecosistemas presentes en el municipio.

ECOSISTEMA	MATORRALES XEROFÍTICOS			HUMEDALES			HÍDRICO			AGRO-ECOSISTEMAS CAMPESINOS MIXTOS			ÁREAS RURALES INTERVENIDAS NO DIFERENCIADAS			ÁREAS URBANAS		
	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%
1. Aprovechamiento																		
Alimentos																		
Fibra																		
Recursos genéticos	0	8	92	11	31	58	8	0	92	0	0	100	10	13	77	0	31	69
Medicinas naturales																		
Recursos ornamentales																		
Agua																		
2. Regulación	33	34	33	61	17	22	22	22	56	0	22	78	32	19	49	11	67	22
3. Culturales	60	30	10	50	25	25	10	53	37	40	40	20	57	27	16	30	40	30
4. Soporte	50	33	17	100	0	0	67	0	33	0	50	50	53	17	30	67	33	0

Fuente: Autor.

En la tabla 21 se pueden observar los resultados de la matriz de valoración de servicios ambientales; para matorrales xerofíticos se tiene que es principalmente un prestador de servicios culturales de valores paisajísticos, asociados al patrimonio cultural y recreación. También son importantes los servicios de soporte como la producción biológica primaria y mantenimiento del ciclo de nutrientes, por lo tanto se propone establecer lineamientos de manejo sostenible para la conservación del mismo, ya que el sector donde se encuentra ubicado, predominan canteras que explotan gran cantidad de minerales como la arcilla.

Para los humedales, el servicio ambiental más importante que brinda es el de soporte por la regulación climática, la formación y retención de suelos, mantenimiento del ciclo de nutrientes, el ciclo hidrológico y la provisión de hábitats. El humedal Laguna de la Herrera es un ecosistema que se encuentra amenazado por actividades antrópicas como ganadería, mal uso de agroquímicos y principalmente por la minería, dado que su ubicación está en un área de proyectos productivos desde las últimas décadas. Por otra parte está el impacto ambiental causado por algunas empresas al humedal Gualí, a causa del crecimiento industrial y residencial de los municipios de Funza y Mosquera; es por eso que según el PBOT del municipio (2013), estos dos humedales están zonificados bajo suelos de protección (corredores de protección de cauces) ya que son de gran importancia desde el punto de vista ecológico y socioeconómico por sus múltiples funciones, valores y atributos.

Para los resultados obtenidos de los agro-ecosistemas campesinos mixtos, se evidencia que están fuertemente inclinados hacia la prestación de servicios ecosistémicos bajos, es de importancia tener en cuenta que la ubicación del punto hace parte de una zona de expansión residencial y brinda servicios culturales como sistemas de conocimiento formal y tradicional, valores educativos y relaciones sociales.

Los ecosistemas de áreas rurales intervenidas no diferenciadas presentaron valores sesgados, ya que proveen servicios ambientales culturales y de soporte, teniendo en cuenta que allí se encuentran Las Piedras de USCA, que es un importantísimo lugar de patrimonio cultural con rico historial de vestigios arqueológicos, que actualmente siendo explotada como cantera, también se encuentra el parque central en el que se desarrollan actividades de formación cultural, la vía principal a Funza y la industria Finca S.A (empresa dedicada a la producción de alimentos concentrados para animales).

En áreas urbanas es importante tener en cuenta que el sitio del punto de muestreo correspondió al humedal (Humedal Tingua), por esta razón los servicios ecosistémicos que proveen son en mayor proporción de soporte, culturales y de regulación, como mantenimiento de la calidad del aire, regulación climática y regulación hídrica; también es importante saber que la zona está muy intervenida por el hombre cerca del sitio hay proyectos de vivienda de interés social; es un ecosistema completamente fraccionado y se ha perdido gran parte de la biodiversidad y dinámicas ecológicas.

6.7. Validación de la metodología de priorización de ecosistemas estratégicos

Los indicadores ecológicos y ambientales que se seleccionaron para calificar los ecosistemas estratégicos acorde a su valor de uso, van de acuerdo con las siguientes categorías de importancia ecosistémica:

- Importancia por biodiversidad.
- Importancia por oferta de recursos que es igual a la capacidad de uso del suelo o su potencialidad.
- Importancia por demanda de recursos que es igual a la cobertura vegetal o uso actual del suelo.
- Importancia por susceptibilidad de riesgos, amenazas y vulnerabilidades.
- Importancia por posición geográfica.

Para esta valoración se diseñó una matriz con sus respectivos indicadores y su integración para la delineación del modelo matemático que permite priorizar los ecosistemas de acuerdo a los indicadores. Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas por cada punto de muestreo con su respectivo ecosistema:

Tabla 21 Índice Crítico del Ecosistema (ICE) Matorrales xerofíticos.

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Matorrales Xerofíticos	Desierto Sabrinsky	41,41
		10,1
		31,31

Fuente: Autor.

Según el ICE, en el ecosistema de Matorrales xerofíticos la priorización alta fue la que obtuvo la calificación más alta, pero como no es mayor o igual al 50%, no se considera estratégico, esto debe ser porque al pasar de los años ha sufrido una constante degradación, por consiguiente sus funciones ecosistémicas han disminuido notablemente.

Tabla 22 Índice Crítico del Ecosistemas (ICE) Humedales

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Humedal	Laguna la Herrera	52,53
		10,1
		25,25
	Ciénaga de Gualí	51,52
		11,11
		25,25

Fuente: Autor.

El índice crítico de este ecosistema se encuentra por encima del 50% dando una priorización de importancia alta para cada uno de los puntos, siendo un ecosistema estratégico para el municipio de Mosquera. A pesar del detrimento de los humedales por su ubicación, conservan una importancia muy alta gracias a que su entorno contiene un paisaje único con zonas secas y de pantano y son refugio para la fauna en peligro de extinción, y que por sus características y valor de uso están consideradas como suelo de protección.

Tabla 23 Índice Crítico del Ecosistemas (ICE) Hídrico.

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Hídrico	Río Bogotá el Porvenir	30,3
		16,16
		29,29
	Río Balsillas	25,25
		35,35
		19,19
	Río Bogotá vía Tabaco	30,3
		14,14
		31,31

	Río Bojacá	22,22
		22,22
		32,32

Fuente: Autor.

Aunque es un ecosistema natural y es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico, el ecosistema hídrico en este caso y según los resultados del índice crítico, no es un ecosistema estratégico para el municipio de Mosquera. Esto debido a que no desempeña a cabalidad sus funciones en la prevención de inundaciones y mantenimiento del caudal de los ríos entre otras; pero si abastecen los cultivos para riego y son vertedero de las mismas sin ningún tratamiento en la mayoría de los casos, colmatando las fuentes hídricas y contribuyendo a la proliferación de vectores y malos olores.

Tabla 24 Índice Crítico del Ecosistemas (ICE) Agro ecosistemas campesinos mixtos.

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Agroecosistemas campesinos mixtos	Barrio recodos	11,11
		19,19
		52,53

Fuente: Autor.

En este ecosistema se obtuvo un índice crítico por debajo del 50%, por consiguiente la priorización de importancia es baja y no se considera estratégico debido a que ha sufrido una degradación desmedida dentro de sus funciones ecosistémicas, a consecuencia del crecimiento poblacional que genera el desarrollo de nuevas áreas para uso industrial y/o residencial.

Tabla 25 Índice Crítico del Ecosistemas (ICE) Áreas rurales intervenidas no diferenciadas.

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Áreas rurales intervenidas no diferenciadas	Piedras USCA	50,51
		15,15
		14,14
	Parque principal	17,17
		7,07
		36,36
	Vía Funza	59,6
		17,17
		12,12
	Finca S.A	15,15

		5,05
		39,39
	Finca la Miranda	51,52
		20,2
		16,16
	Centro agropecuario Marengo	28,28
		11,11
		41,41

Fuente: Autor.

En este ecosistema se encuentran lugares que ofrecen diferentes tipos de servicios ambientales por sus diferentes características. En especial, tres de los seis puntos que conforman el ecosistema presentan un índice crítico superior al 50%. Uno de los puntos es en Piedras USCA, el cual ofrece servicios culturales ya que es riqueza de patrimonio cultural. Por otro lado, está la vía a Funza, que en ese punto en específico se puede presenciar parte del humedal Gualí, un ecosistema estratégico para el municipio. Por último, Finca la Miranda (Vía Mosquera-La Mesa), por sus altos valores como ecosistema prestador de servicios de regulación y de soporte.

Los que no superaron el 50% del índice crítico, y en general apuntan a una priorización con importancia baja, se debe a que en estos sitios, se desarrollan en su mayoría actividades económicas y culturales, tanto de recreación como de carácter religioso.

En general, se determina que el ecosistema no es estratégico porque al calcular el promedio entre los seis puntos, el índice está por debajo del 50%.

Tabla 26 Índice Crítico del Ecosistemas (ICE) Áreas urbanas.

ECOSISTEMA	ESTACIÓN	% Índice crítico del ecosistema (ICE)
Áreas Urbanas	Humedal Tingua	23,23
		19,19
		44,44

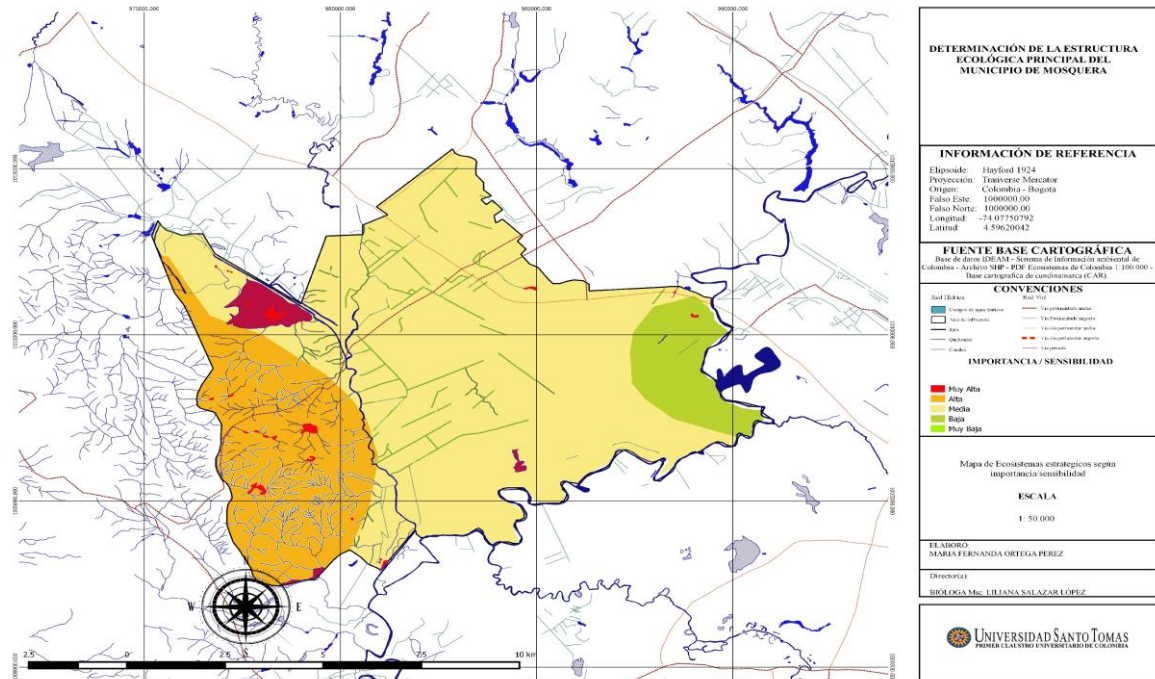
Fuente: Autor.

En este ecosistema es indispensable recordar que aunque es urbano, el punto de muestreo es el Humedal Tingua y puede considerarse como parte del espacio público municipal, dicho esto, y según el ICE el ecosistema no es estratégico; debido a que es afectado arduamente por disposición ilegal de escombros.

6.8. Determinación de la estructura ecológica principal del municipio

La estructura ecológica principal se determinó mediante la metodología de sensibilidad/importancia, intersectando los mapas intermedios del medio biótico y del medio abiótico, bajo la misma metodología descrita en la tabla 6, dando como resultado la zonificación de la figura 31.

Figura 27 Mapa de la estructura ecológica principal según su importancia/sensibilidad.



Fuente. Autor.

Los humedales y pantanos presentan un nivel muy alto de importancia y sensibilidad, ya que son ecosistemas de gran valor natural y cultural teniendo en cuenta que son cuerpos de agua lénticos, donde se pueden generar diferentes características de nicho o ecosistema como tal, mientras que donde se presenta la mayor densidad de drenajes se presenta un nivel alto y no muy alto debido al cruce de la información; los cuerpos lénticos, por sus características son más vulnerables y pueden generar un mayor riesgo. En el ecosistema urbano se presenta una muy baja sensibilidad e importancia debido a las características de urbanización; en los otros ecosistemas también se presentan unas características particulares pero no son tan marcadas como las del ecosistema urbano.

7. CONCLUSIONES

- Se tiene que el municipio de Mosquera cuenta con 6 ecosistemas naturales representativos, los cuales fueron: Matorrales xerofíticos andinos y altoandinos, agroecosistemas campesinos mixtos, áreas rurales intervenidas no diferenciadas, ecosistema hídrico, humedales y ecosistema urbano.
- Al determinar las características ecológicas, se comprobó que 3 de los 15 puntos valorados (Desierto Sabrinsky, Piedras USCA y Humedal Tingua) se encuentran bajo un estado de presión por actividades antrópicas, en especial minería y escombros.
- La Laguna de la Herrera y el humedal Gualí, son los principales ecosistemas estratégicos para el municipio de Mosquera y hacen parte de la estructura ecológica principal, gracias a todos los servicios ambientales que ofrecen. Sin embargo, la presión que se ejerce sobre ellos por las actividades antrópicas genera un deterioro en los componentes del ecosistema.
- Gracias al entorno con el que cuenta el parque Río Bogotá, los parques Río Bojacá y Río Balsillas, se concluye que son elementos centrales de la estructura del espacio público.
- Para el ecosistema de Matorrales Xerofíticos se tiene que es principalmente un prestador de servicios culturales de valores paisajísticos, asociados al patrimonio cultural y recreación. También son importantes los servicios de soporte como la producción biológica primaria y mantenimiento del ciclo de nutrientes, por lo tanto, se propone establecer lineamientos de manejo sostenible para la conservación del mismo, ya que el sector donde se encuentra ubicado, predominan canteras que explotan gran cantidad de minerales.
- El crecimiento poblacional que se está presentando en el municipio en los últimos años, implica un deterioro del medio ambiente y una disminución de la producción agrícola, ya que los suelos con esta capacidad de uso, están siendo urbanizados, esto involucra que en la economía municipal el sector industrial sea el principal.
- Según el concepto de la propuesta para la delimitación de la estructura ecológica regional, el escenario actual del municipio sustenta las dinámicas y actividades antrópicas actuales, manteniendo las funciones ecológicas esenciales y garantizando la oferta de servicios ecosistémicos para la población del territorio a largo plazo; ya que tiene elementos de la estructura ecológica regional futura (ecosistemas naturales en restauración, áreas protegidas, corredores ecológicos, humedales prioritarios y áreas de importancia paisajística).

8. RECOMENDACIONES

- Implementar planes eficientes que sustenten las actividades económicas e impulsen una economía sostenible a nivel local y regional.
- El municipio de Mosquera requiere implementar de manera eficiente los planes y proyectos formulados para la protección, conservación y recuperación de los ecosistemas estratégicos, ya que los mecanismos de control para mitigar los impactos ambientales generados por la actividad minera, los procesos industriales, la construcción, entre otros, son puestos en práctica de manera deficiente.
- Es necesaria la intervención de la gobernación regional, de manera que controle o impida la expansión de las zonas urbanas y suburbanas como consecuencia del crecimiento poblacional, afectando la oferta de recursos naturales y la demanda de servicios, impidiendo la sostenibilidad regional.
- Priorizar el recurso hídrico del municipio con énfasis a la protección y manejo integral de las cuencas, bajo las directrices definidas en el POMCA del río Bogotá como norma determinante.
- Promover la educación ambiental mediante programas que estimulen el sentido de pertenencia y la toma de conciencia respecto a la importancia del medio ambiente, el uso racional de los recursos y la solución de los problemas ambientales que se enfrentan en el municipio.

ANEXO 1

Se encuentra el formato de campo que relaciona los siguientes aspectos:

- Descripción general (nombre del lugar, fecha de la visita, punto de muestreo, ecosistema, coordenadas geográficas)
- Estudio medio físico: red hídrica (tipo, uso, problemática, valor de conservación), vegetación (listado de especies), fauna (listado de especies) y uso del suelo
- Sistemas de producción (capacidad de uso del suelo OFERTA, cobertura vegetal DEMANDA)
- Prestación de servicios ambientales

Formato de encuesta

Determinación de las características ecológicas			
Nombre del sitio		Fecha	
#Pto		Ecosistema	
Latitud		Longitud	
Red Hídrica			
TIPO	Rio	Quebrada	Canal
	Laguna	Pozo	Aljibe
			Otro
Uso	Problemática		Valor de conservación

Vegetacion	
Listado de especies	
Nombre común	Nombre Científico

Cultivos					
Transitorio			Perennes		
Tipo	Hortaliza	Frutal	Aromático	Medicinal	Otro

Importancia	Alta					
	Media					
	Baja					
Intensidad de cultivo	subsistencia					
	pequeña					
	media					
	gran escala					

Fauna					
Herpetos		Aves		Mamíferos	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico

Sistemas de producción (Oferta) Capacidad de uso del suelo

Clase II	CP
Hortalizas	
Frutales	
Medicinales	
Otro	

CP: cultivos perennes

Clase VI	Semi	Sub
Hortalizas		
Frutales		
Medicinales		
Otro		
Subclase VI pc		
ganaderiaextensiva		
Subclase VI pe		
reforestacion		

Semi: semi-comerciales

Sub: de subsistencia

Clase IV	Semi	Sub
Hortalizas		
Frutales		
Medicinales		
Otro		
Subclase IV hs		
ganaderia semi-intensiva		

Sistemas de producción (Demanda)
Cobertura vegetal

Territorios artificializados	
Zona urbana	
Zona industrial	
z. extracción minera	
z. escombros	
z. verdes artif.	

Territorios agrícolas	
Cultivo transitorio	
Cultivo perenne	
Pastos	
Áreas agrícolas heterogéneas	

Áreas semi-naturales	
vegetación	Herbacea
	Arbustiva
Áreas abiertas	Poca vegetación
	Sin vegetación

Clase II	
Cultivos continuos	
Hortalizas	
Frutales	
Medicinales	
Pastizales	
otros	

Clase VI	Semi	Sub
Hortalizas		
Frutales		
Medicinales		
Otro		
Subclase VI pc		
ganadería extensiva		
Subclase VI pe		
reforestación		

Semi: semi-comerciales

Sub: de subsistencia

Clase IV	Semi	Sub
Hortalizas		
Frutales		
Medicinales		
Otro		
Subclase IV hs		
ganadería semi-intensiva		

PRESTACION SERVICIOS AMBIENTALES

USO	
Suelo de Protección	
Suelo de Rehabilitación	
Vivienda dispersa	
Agricultura de subsistencia	
Agricultura	
Ganadería extensiva	
Asentamientos dispersos	
Parcelación campestre	
Perímetro urbano	
Vivienda campesina	
pastano	
industrial	
CULTURALES	
Espiritual	
Religioso	
Recreación	
Ecoturismo	
Estético	
De inspiración	
Educacional	
Sentido de identidad	
Pertenencia a un lugar	
Condiciones humanas	
Bienes Inmateriales	
Belleza escénica	
Ciencia	
Formación cultural y artística	
Educación	

PROVISION	
Tangible	
Finito	
Consumible	
Materia Prima	
Alimento	
Recurso Ornamental	
Recurso Medicinal	

REGULACION	
Regulación Clima	
Control Erosión	
Procesos Ecológicos	
Ciclos Biogeoquímicos	
Dinámica de las comunidades	

Soporte	
Implicación Directa	
Implicación Indirecta	
Mantenimiento Biodiversidad	
Ciclo Hidrológico	
Ciclo Nutrientes	
Control Biológico	
Polinización	
Producción primaria	

IMPORTANCIA INDUSTRIA	
Bodega	
Centro acopio	
Finanzas municipales	

CRITICIDAD	
Áreas de conservación y significancia ambiental	
Bosques primarios	
Secundario poco intervenido	
Parque natural	
Reserva hidrológica	
Refugio de Fauna y Flora	
Z. Recarga hidrogeológica	
Z. Nacimiento agua	
Área reserva forestal	
Subpáramo	
Humedal	
Lago natural	
Margenes de río y quebrada	

Áreas de fragilidad ambiental	
Intervenida por el hombre	
Suelo escarpado	
Suelo quebrado	
Compactación	
Erosión	
Degradación y deterioro	
Remoción de masas	
Amenazas naturales	
Estructura geológica fallada	

FORMATO DE ENCUESTA

NOMBRE	
OCUPACIÓN	
Descripción actual del área ecológica	
Que beneficios brinda el área ecológica	
¿Ha visto algún deterioro en la calidad del ecosistema?	
¿El uso de esta zona es el mismo de hace algunos 10 años, si ha cambiado cómo se evidencian esos cambios?	
Cuál es el valor de uso del ecosistema	

ANEXO 2

Matriz de los servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio

Servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio

Tabla 27 Matriz de los servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio

ECOSISTEMA	MATORRALES XEROFÍTICOS		HUMEDALES			HÍDRICO						AGRO-ECOSISTEMAS CAMPESES MIXTOS		ÁREAS RURALES INTERVENIDAS NO DIFERENCIADAS										ÁREAS URBANAS														
	Desierto		Humedal			Cuerpos de agua						Suelo de expansión residencial		Suelo de protección (industrial)		Suelo urbano				Suburbano residencial		Institucional		Humedal														
	MX		HU		HU	HI	HI	HI	HI		ACM		ARI	ARI	ARI	ARI	ARI		ARI		AU																	
Nombre del Lugar	Desierto Sabrinsky		Laguna La Herrera			Ciénaga de Guafí			Rio Bogotá El Povenir			Rio Balsillas			Rio Bogotá Vía Tabasco			Rio Bojacá		Barrio Records		Piedras USCA		Parque Principal		Vía Furza		Finca S.A		Finca la Miranda		Centro Agropecuario Marengo		Humedal Tingua				
	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	BAJO		
1. Aprovechamiento																																						
1.1 Alimentos																																						
cultivos																																						
ganado																																						
alimentos silvestres																																						
1.2 Fibra																																						
madera																																						
leña																																						
1.3 Recursos genéticos																																						
cría de animales																																						
manejo y conservación de especies																																						
cultivos																																						
1.4 Medicinas naturales																																						
especies medicinales																																						
1.5 Recursos ornamentales																																						
pieles																																						
especies bañísticas																																						
especies vegetales																																						
1.6 Agua																																						
agua dulce																																						
2. Regulación																																						
mantenimiento de la calidad del aire																																						
regulación climática																																						
regulación hídrica																																						
control de erosión																																						
purificación del agua y tratamiento de residuos																																						
reducción de la vulnerabilidad en la incidencia de enfermedades																																						
control biológico																																						
polinización																																						
protección contra desastres naturales																																						
3. Culturales																																						
diversidad cultural																																						
valores espirituales y religiosos																																						
sistemas de conocimiento formal y tradicional																																						
valores educativos																																						
valores paisajísticos																																						
inspiración																																						
relaciones sociales																																						
sentido de pertenencia																																						
valores asociados al patrimonio cultural																																						
recreación y ecoturismo																																						
4. Soporte																																						
regulación climática																																						
producción biológica primaria																																						
formación y retención de suelos																																						
ciclo de nutrientes																																						
ciclo hidrológico																																						
provisión de hábitats																																						

Tabla 28 Servicios ambientales de los ecosistemas objeto de evaluación del municipio

ECOSISTEMA	MATORRALES XEROFÍTICOS			HUMEDALES			HÍDRICO			AGRO-ECOSISTEMAS CAMPESINOS MIXTOS			ÁREAS RURALES INTERVENIDAS NO DIFERENCIADAS			ÁREAS URBANAS			
	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	ALTO%	MEDIO%	BAJO%	
1. Aprovechamiento	0	7,69	92,31	11,53	30,76	57,69	7,692		0	92,308	0	0	100	10,26	12,82	76,92	0	30,77	69,23
1.1 Alimentos																			
cultivos																			
ganado																			
alimentos silvestres																			
1.2 Fibra																			
madera																			
leña																			
1.3 Recursos genéticos																			
cría de animales																			
manejo y conservación de especies																			
cultivos																			
1.4 Medicinas naturales																			
especies medicinales																			
1.5 Recursos ornamentales																			
pieles																			
especies faunísticas																			
especies vegetales																			
1.6 Agua																			
agua dulce																			
2. Regulación	33,3	33,33	33,33	61,11	16,66	22,22	22,22	22,22	55,56	0	22,22	77,78	31,48	18,52	48,15	11,11	66,67	22,22	
mantenimiento de la calidad del aire																			
regulación climática																			
regulación hídrica																			
control de erosión																			
purificación del agua y tratamiento de residuos																			
reducción de la vulnerabilidad en la incidencia de enfermedades																			
control biológico																			
polinización																			
protección contra desastres naturales																			
3. Culturales	60	30	10	50	25	25	10	52,50	37,50	40	40	20	56,67	26,67	16,67	30	40	30	
diversidad cultural																			
valores espirituales y religiosos																			
sistemas de conocimiento formal y tradicional																			
valores educativos																			
valores paisajísticos																			
inspiración																			
relaciones sociales																			
sentido de pertenencia																			
valores asociados al patrimonio cultural																			
recreación y ecoturismo																			
4. Soporte	50	33,33	16,77	100	0	0	66,67	0	33,33	0	50	50	52,78	16,67	30,56	66,67	33,33	0	
regulación climática																			
producción biológica primaria																			
formación y retención de suelos																			
ciclo de nutrientes																			
ciclo hidrológico																			
provisión de hábitats																			

ANEXO 3

Indicadores para la priorización de ecosistemas estratégicos

1. Mantenimiento del equilibrio ecológico
1.1 Estructura y función del ecosistema
Ciclaje de nutrientes
Flujos de energía
Regulación climática
Dinámica de poblaciones
Captación o fijación de carbono
Producción de oxígeno
Presencia de especies clave
Presencia de especies endémicas
Receptora de desechos
Recicladora de desechos
Regulación de gases con efecto invernadero
1.2 Regulación climática
Ciclos Climáticos
Cobertura vegetal
Regulación hídrica
1.3 Conservación de suelos
Uso potencial - oferta ambiental
Control de la erosión
Acumulación de materia orgánica
Cobertura vegetal
2. Riqueza del Patrimonio natural
2.1 por importancia nacional - connotación jurídica
Ecosistemas de importancia ambiental
Ecosistemas de importancia social
Ecosistema Ambientalmente crítico
Ecosistema Ambientalmente sensible
Presencia de cobertura vegetal nativa
provisión de belleza escénica o paisajística
2.1 Riqueza biótica
Refugio de Biodiversidad
Conservación de la biodiversidad
Absorción de emisiones
Generación y mantenimiento de diversidad y riqueza biológica
Riqueza biótica
control biológico

Polinización
bienes maderables
bienes no maderables
protección y mejoramiento
secuestro de carbono
protección de cuencas hidrográficas
3. Producción oferta
Clase II
Clase IV
Clase VI
4. Producción demanda
Tejido urbano continuo
Tejido urbano discontinuo
Zonas de extracción minera
Cultivos confinados
Pastos limpios
Pastos enmalezados
Mosaico de cultivos
Mosaico de pastos y cultivos
Mosaico de pastos con espacios naturales
Plantación forestal
Herbazal denso de tierra firme
Tierras desnudas y degradadas
Zonas pantanosas
5. Conflictos/Problemática
5.1 conflicto severo
deforestación
suelos áridos
perdida de la cobertura vegetal
perdida de la biodiversidad
desequilibrio ecológico
erosión
problemas socio-económicos en la comunidad
afectación a la calidad de vida de la comunidad
enfermedades
alteración a los ciclos biogeoquímicos
5.2 conflicto moderado
alteración de los caudales hídricos
afectación a la calidad de las aguas/contaminación hídrica
desequilibrio del ciclo hidrológico

cambios en los usos del suelo
alteración al ciclaje de nutrientes
pérdida de la productividad de los suelos
contaminación atmosférica
pérdida de zonas húmedas
5.3 conflicto ligero
olores ofensivos
generación de todo tipo de residuos
6. Patrones Culturales
Condiciones Humanas
Bienes Inmateriales
Ecoturismo
Recreación
Educación
Religión
Formación cultural y artística
Artesanías
Grupos étnicos
Riqueza del Patrimonio cultural
7. Riesgos Ambientales
Inundaciones
Erosión
Sequías
Incendios
Sismos
Remociones en masa /Deslizamientos
Proliferación de plagas
enfermedades
8. Ecosistemas en relaciones políticas y sociales
Cambio climático
Mantenimiento de condiciones adecuadas para el desarrollo
Conservación y aprovechamiento biotecnológico de la biodiversidad
Conflictos de propiedad y respeto de territorios tradicionales
Naturaleza en disputa
9. Posición geográfica
Global
Nacional
Regional
Local

ANEXO 4

Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas (cualitativa)

Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas (cuantitativa)

ECOSISTEMA	MATORRAL XEROFÍTICOS	HUMEDALES		HIDRICO				ACBPO ECOSISTEMAS CAMPEÑINOS MACIZO	ÁREAS RURALES INTERVENIDAS NO DIFERENCIADAS						ÁREAS URBANAS	
	Denstrto	Humedad		Corporos de agua				Suelo de exposición residencial	CUBO (protección)	Suelo urbano				CUBO (uso agrícola)	FUTURUCO (uso agrícola)	Humedad
		MS	H/U	H/U	HB	HB	HB			HB	A/B	A/B	A/B			
Nombre del Lugar	Denstrto Sabirindy	Laguna La Herrera	Ciénaga de Guadalupe	Rio Bogotá El Porvenir	Rio Baballos	Vía Tabasco	Rio Bogotá	Barrio Escuderos	Piedras USCA	Barrio Elvici	Vía Párraga	Ereca SA	Ereca la Maranda	Centro Agrario Anaco	Humedad Triguera	
1. Mantenimiento del equilibrio ecológico																
1.1 Estructura y función del ecosistema																
Ciclo de nutrientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Flujo de energía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Regulación climática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Dinámica de poblaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Capacidad o flexión de cambios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Producción de oxígeno	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Presencia de especies clave	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Presencia de especies endémicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Receptor de desechos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reciclador de desechos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Regulación de gases con efecto invernadero	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.2 Regulación climática																
Ciclos climáticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cobertura vegetal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Regulación hídrica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1.3 Conservación de suelos																
Uso potencial – oferta ambiental	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	X	X	X	X	
Control de la erosión	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	X	X	X	X	
Acumulación de materia orgánica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cobertura vegetal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2. Riqueza del Patrimonio natural por importancia nacional – conservación jurídica																
Ecosistemas de importancia ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ecosistemas de importancia social	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ecosistemas Ambientalmente críticos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
Ecosistemas Ambientalmente sensibles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
Presencia de cobertura vegetal natural	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	X	X	X	X	
presencia de hábitats endémicos o prioritarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2.1 Riqueza biológica																
Patrimonio de biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Conservación de la biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
Adopción de emisiones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
acción y mantenimiento de diversidad y riqueza biológica																
Riqueza biótica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
control biológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
Polimerización	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
bienes no rederables	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
bienes no rederables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
protección y mejoramiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
reciclado de carbono	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
promoción de cambios tecnológicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3. Producción oferta																
Clase II	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	
Clase IV	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	
Clase VI	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	n/a	n/a	n/a	
4. Producción demanda																
Tejido urbano continuo	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	X	
Tejido urbano discontinuo	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	X	
Zonas de extracción minera	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Cultivos continuos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Pastos limpios	n/a	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	
Pastos emboscados	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	
Mosaico de cultivos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	
Mosaico de pastos y cultivos	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	
Mosaico de pastos con especies nativas	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Plantación forestal	n/a	n/a	n/a	n/a	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Barbas al dermo de tierra firme	n/a	X	n/a	n/a	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Terras desmontadas y desmontadas	n/a	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Zonas pantanosas	n/a	X	X	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
5. Conflictos Problemas																
5.1 conflicto severo																
deformación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
sumido de aguas	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
pérdida de la cobertura vegetal	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
pérdida de la biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
desequilibrio ecológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
erosión	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
problemas socio-económicos en la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
afectación a la calidad de vida de la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
enfrentamiento	n/a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
alteración a los ciclos biogeoquímicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5.2 conflicto moderado																
alteración de los caudales hídricos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	n/a	X	X	
acción a la calidad de las aguas/contaminación hídrica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
desequilibrio del ciclo hidrológico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	
cambios en los usos del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
alteración al ciclo de nutrientes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
pérdida de la productividad de los suelos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
contaminación atmosférica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
pérdida de los recursos hídricos	n/a	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	n/a	X	X	X	n/a	
5.3 conflicto ligero																
oleros olerosos	n/a	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	
generación de todo tipo de residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
6. Patrones Culturales																
Condicioner Humanos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Bienes Inmuebles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ecoturismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Recreación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	X	X	X	
Exhibición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Religion	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	
Formación cultural y artística	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Artesanías	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	n/a	X	n/a	
Grupos étnicos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	
Riqueza del Patrimonio cultural	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	n/a	
7. Riesgos Ambientales																
Inundaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Erusión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sequías	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Incendios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Sismos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Remociones en masa /Deslizamientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pollución de plagas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
enfrentamiento	n/a	X	X	X	X	X	X	X	n/a	n/a	X	X	X	X	X	
8. Ecosistemas en relaciones políticas y sociales																
Cambio climático	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
mejoramiento de condiciones adecuadas para el desarrollo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
in y mejoramiento biotecnológico de la biodiversidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
litos de propiedad y respeto de territorios tradicionales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Naturaliza en disputa	X	X	X	n/a	n/a	n/a	n/a	X	X	X	X	X	X	X	n/a	
9. Posición geográfica																
Global	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Nacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Regional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Local	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabla 30 Matriz de priorización y clasificación de los ecosistemas (cuantitativa)

ECOSISTEMA	MATORRAL XEROFITOS	HUMEDALES		HEDRICO				AGRO-ECOSISTEMAS CAMPEÑEROS MIECOS	ÁREAS RURALES INTERVENIDAS NO DIFERENCIADAS							ÁREAS URBANAS	
	Desierto	Humedad		Cuerpos de agua				ACM	Suelo de arenoso (piedra)	Suelo urbano							Humedad
		MX	HU	HU	HE	Boga	HE			HE	AR	ARI	AR	AR	Suburbano (residencial)	Industria	
Nombre del Lugar	Desierto Sabinsky	Laguna La Herrera	Ciénaga de Guah	El Boga	El Boga	El Boga	El Boga	Barro Colorado	Pedras USCA	Parque Principal	Vía Fúria	Pedra SA	Pedra SA	Centro Agrícola	Centro Agrícola	Humedad	
3. Mantenimiento del equilibrio ecológico																	
3.1 Estructura y función del ecosistema																	
Ciclo de nutrientes	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Flujo de energía	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Regulación climática	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Defensa de polinizadores	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Capacidad o función de carbono	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Producción de oxígeno	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Presencia de organismos vivos	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Presencia de organismos exóticos	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Presencia de insectos	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Presencia de aves	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Presencia de mamíferos	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Regulación de gases con efecto invernadero	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
3.2 Regulación climática																	
Ciclo climático	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Cobertura vegetal	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Regulación hídrica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
3.3 Conservación de suelos																	
Uso potencial - efectos ambientales	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Control de la erosión	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Acumulación de materia orgánica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Cobertura vegetal	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
2. Reserva del Patrimonio natural																	
Un patrimonio natural - conservación																	
Reserva de importancia ambiental	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia estética	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia histórica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia social	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia cultural	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia religiosa	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia científica	1.1	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Reserva de importancia económica	1.1	1.5	1.5</														

9. BIBLIOGRAFIA

- [1] ESCOBAR PARRA Manuel Esteban, «Análisis de la sensibilidad ambiental por su importancia de la cuenca alta del arroyo Jotomahana en el municipio de Albania Guajira,» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2016.
- [2] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Política Nacional Para La Gestion Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), Bogotá: Instituto Humboldt, 2015.
- [3] SALAZAR LOPEZ Liliana, *Visión Socioambiental sobre Ecosistemas Estratégicos*, Bogotá, 2013.
- [4] VALVERDE Teresa, MEAVE Jorge, CARABIAS Julia, SANTANA Cano, Ecología y medio ambiente, México: Pearson Educación de México S.A., 2005.
- [5] ROMMEL BEUTELSPACHER Carlos, Bromeliáceas como ecosistemas, México: Plaza y Valdés S.A., 1999.
- [6] PEÑAFORT IVORRA Lucas Rafael, «AISO - Academia de innovacion para la sostenibilidad,» 18 Abril 2016. [En línea]. Available: <http://academiasostenibilidad.com/definiciones-sobre-produccion-y-consumo-sostenible/evaluacion-de-ecosistemas-del-milenio/>. [Último acceso: 21 Abril 2017].
- [7] Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, «Minambiente,» [En línea]. Available: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=408:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-10#enlaces>. [Último acceso: 21 Abril 2017].
- [8] ARENAS ÁVILA Fernando, PÉREZ TORRES Diana, *DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA Y LINEAMIENTOS DE GESTION PARA EL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CHIPAQUE, CUNDINAMARCA*, Bogotá: Universidad Libre, 2013.
- [9] Departamento Nacional de Planeación, Plan nacional de adaptación al cambio climático ABC: Adaptación Bases Conceptuales, Bogota D.C, 2012.
- [10] MÁRQUEZ German, «Ecosistemas estratégicos, Bienesatar y Desarrrollo,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 1997.
- [11] Ministerio del Medio Ambiente, Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, Bogota D.C: Panamericana Formas e Impresos, 2002.
- [12] Corporacion Ecoversa - Ecosecurities, «Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales,» Bogotá, 2007.
- [13] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Estructura ecológica principal de Colombia (primera aproximación), Bogotá: IDEAM, 2003.

- [14] Plan de Ordenamiento Territorial Armenia 2009 - 2023, «Blogger,» 18 junio 2009. [En línea]. Available: http://sistemasestructurantespot2023.blogspot.com/2009/06/estructura-ecologica-principal_18.html. [Último acceso: 22 enero 2019].
- [15] SAYRE Roger, ROCA Ellen, SEDAGHATKISH Gina, YOUNG Bruce, KEEL Shirley, ROCA Roberto, SHEPARD Stuart., «Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment,» The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA., 2000.
- [16] RAMSAR, «Manual de la convención de RAMSAR 4ta edición,» Secretaria de la convención de RAMSAR, 2006.
- [17] Secretaría de la Convención de Ramsar, «Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales,» Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Gland, Suiza, 2010.
- [18] MASSIRIS CABEZA Ángel, «Procesos de ordenamiento en América Latina y Colombia,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2012.
- [19] LOPEZ MEDINA David, «Lifeder.com,» [En línea]. Available: <https://www.lifeder.com/representacion-cartografica/>. [Último acceso: 24 Enero 2019].
- [20] Alcaldía de Mosquera, «Alcaldía de Mosquera,» [En línea]. Available: http://mosquera-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml. [Último acceso: 29 Abril 2017].
- [21] Alcaldía de Mosquera, «PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, TOMO I DIAGNOSTICO,» Mosquera, 2005.
- [22] Universidad Nacional de Colombia, «REVISION PLAN BASICO ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE MOSQUERA CUNDINAMARCA».
- [23] Consejo Municipal de Mosquera, «Acuerdo No. 32 del año 2013,» Mosquera, 2013.
- [24] Alcaldía de Mosquera, Fauna Final, Mosquera, 2017.
- [25] VAN DER HAMMEN, Thomas , «La conservacion de la biodiversidad: hacia una estructura ecologica de soporte de la nacion colombiana.,» Universidad nacional de Colombia, Bogota, 2005.
- [26] IDEAM, Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional, Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, 2011.
- [27] ANLA, MINAMBIENTE, Metodología general para la elaboracion y presentacion de estudios ambientales, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018.
- [28] IDEAM, IAvH, IGAC, IIAP, INVEMAR, SINCHI, Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia, Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2007.

- [29] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Colombia - IDEAM, El medio ambiente en Colombia, Ecosistemas, IDEAM, 1998.
- [30] Corporacion Autónoma Regional, «Propuesta de Estructura Ecologica Regional para la Region Central,» Bogotá, 2008.
- [31] Corporación Colombiana de Investigacion Agropecuaria, Corporación Autónoma Regional, Instituto Colombiano Agropecuario, «Plan de Manejo Ambiental para el Distrito de Conservacion de Suelos de Centro de Investigacion Tibaitatá,» Mosquera, 2010.
- [32] Instituto Geografico Agustin Codazzi, «Génesis y taxonomia de los suelos,» de *Estudio General de Suelos y Zonificacion de Tierras del Departamento de Cundinamarca, Tomo I*, Bogotá, 2000, p. Cap 5.
- [33] Instituto de Hidrología, Metereología y Estudios Ambientales (IDEAM), Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra, Bogotá: Scripto Ltda., 2010.
- [34] Corporacion Ecovera, «Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales,» Ecosecurities, 2007.
- [35] ACEVEDO Jorge, ALDANA Eduardo, ARDILA Gerardo, CARRIZOSA Julio, CUERVO Luis, JARAMILLO Raúl, MALDONADO Maria, MARIÑO Juana, PAREDES Luis, PERÉZ Alfonso, SALMONA Rogelio, SAMPER German, VAN DER HAMMEN Thomas., Territorio y Sociedad: El caso del plan de ordenamiento territorial de la ciudad de Bogotá, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia UNIBIBLOS, 2003.
- [36] ALCAMO Josep, CAPRISTANO Doris, HASSAN Rashid, CASTILLA Juan, «Ecosistemas y Bienestar Humano - Marco para la evaluacion Resumen,» World Resources Institute, 2003.
- [37] Alcaldia de Mosquera, «PLAN DE DESARROLLO 2016-2019,» Mosquera, 2016.