

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA QUEBRADA LA SALITROSA

AUTORES

ANGIE KATERINE DIMATE CABALLERO

CARLOS IVÁN RIVERA HINOJOSA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTÁ D.C.

2022

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA QUEBRADA LA SALITROSA

AUTORES

ANGIE KATERINE DIMATE CABALLERO

CARLOS IVÁN RIVERA HINOJOSA

Directora

Liliana Salazar López

Bióloga MSc

Codirector

Jaime Moncada Rojas

Gestión de Cuencas MSc

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

BOGOTA DC

2022

RESUMEN

La quebrada la Salitrosa que alimenta al Humedal La Conejera está ubicada en la localidad de Suba, donde actualmente se presentan problemas relacionados con la contaminación de materia orgánica y materiales de construcción, escombros, residuos sólidos de las viviendas aledañas, los cuales son arrojados al cauce principal alterando el área de espejo y columna de agua de la quebrada. Añadido a esto también existen los problemas de ganadería y construcciones dentro de los límites de la quebrada. Por tal razón este proyecto tiene como objetivo la realización de una Zonificación Ambiental en la quebrada donde se va a examinar los factores bióticos, físicos, paisajísticos y socioeconómicos para saber el estado en el que se encuentra actualmente. La metodología utilizada integra una línea base de documentación más reciente del sitio y con la ayuda de herramientas SIG y diferentes fuentes como el IGAC, el IDEAM, entre otras ver las condiciones actuales en las que se encuentra y sus dinámicas entre lo ecosistémico y lo antrópico para poder identificar zonas de mayor importancia, para el aprovechamiento del suelo, la restauración y conservación del ecosistema y su paisaje para el disfrute recreativo, zonas de vulnerabilidad y preservación que permitan determinar las áreas que necesiten intervención de la comunidad y las entidades distritales.

Palabras clave: quebrada, zonificación, manejo ambiental, conflictos, vulnerabilidad, coberturas.

ABSTRACT

The Salitrosa stream that feeds the La Conejera wetland in Suba, where there are currently problems related to the contamination of organic matter and materials from nearby houses, which are thrown into the main channel altering the flow, compromising the biological diversity of the wetland. In addition to this, there are also problems of livestock and construction within the limits of the stream. For this reason, the objective of this project is to carry out an environmental zoning in the creek where biotic, physical, landscape and socioeconomic factors will be intervened in order to know the current state of the creek. The methodology used integrates a baseline of the most recent documentation of the site and with the help of GIS tools and different sources such as IGAC, IDEAM, among others to see the current conditions in which the creek is and its dynamics between the ecosystemic and anthropic in order to identify the most important areas, such as land use, restoration and conservation of the ecosystem and its landscape for recreational enjoyment, areas of vulnerability and preservation to know the areas that need more intervention from the community and district entities.

Key words: Creek, zoning, environmental management, conflicts, vulnerability, cover.

CONTENIDO

RESUMEN.....	3
Abstract.....	4
LISTA DE MAPAS	7
LISTA DE TABLAS	8
LISTA DE ILUSTRACIONES	9
1 INTRODUCCIÒN	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 ANTECEDENTES	13
4 MARCO TEÒRICO.....	16
4.1 Aspectos generales del área de estudio	17
5 METODOLOGÌA.....	19
5.1 Revisión y análisis de información actualizada de la Quebrada la Salitrosa. 20	
5.2 Zonificación de la quebrada La Salitrosa con sus usos principales, compatibles y condicionados.....	20
5.2.1 Caracterización del área	21
5.2.2 Identificación de condiciones actuales del suelo	22
5.3 Planteamiento de lineamientos de manejo ambiental de la Quebrada la Salitrosa.	24
6 ANÀLISIS Y DISCUSIÒN DE RESULTADOS.....	24

6.1.1	Caracterización del área o línea base	24
6.2	Identificar especies de importancia ambiental del área de la quebrada para la caracterización de zonas de vulnerabilidad y conservación.	37
6.2.1	Vocación de uso.....	37
6.2.2	Cobertura Vegetal y Uso actual.....	39
6.2.3	Conflictos de uso.....	41
6.2.4	Estructura Ecológica Principal.....	43
6.2.5	Riesgos Ambientales.....	45
6.2.6	Zonificación Ambiental	46
6.3	Plantear lineamientos de manejo como herramienta para la Planificación y Manejo Ambiental de la quebrada.....	52
7	IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICOS DEL PROYECTO	53
8	CONCLUSIONES.....	55
9	RECOMENDACIONES	56
10	REFERENCIAS.....	57

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 Localización Quebrada la Salitrosa.....	25
Mapa 2 Subclases de suelos Quebrada la Salitrosa.....	31
Mapa 3 Vocación de uso Quebrada la Salitrosa	38
Mapa 4 Cobertura vegetal de la Quebrada la Salitrosa	40
Mapa 5 Conflicto de uso de la Quebrada la Salitrosa	443
Mapa 6 Riesgos por movimientos de masa en la Quebrada la Salitrosa	455
Mapa 7 Riesgo por avenidas torrenciales Quebrada la Salitrosa	466
Mapa 8 Zonificación ambiental de la Quebrada la Salitrosa	477
Mapa 9 Zonificación de manejo de la Quebrada la Salitrosa	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Unidades hidrográficas de la zona de estudio	28
Tabla 2. Rangos de Evaluación de IRH.....	28
Tabla 3. Valores obtenidos para el IRH zona de estudio.....	29
Tabla 4. Información de la oferta hídrica superficial de la zona.....	29
Tabla 5. Evaluación de servicios ecosistémicos mediante la Metodología de Estudios ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.....	35
Tabla 6. Cobertura vegetal y uso actual de la Quebrada la Salitrosa.....	40
Tabla 7. Lineamientos de manejo para la Quebrada la Salitrosa.....	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización de la quebrada la Salitrosa	18
Ilustración 2 Proceso metodológico de la zonificación ambiental de la Quebrada la Salitrosa	19
Ilustración 3 Distribución anual promedio de la precipitación	27
Ilustración 4 Vegetación de la Quebrada la Salitrosa	32
Ilustración 5 Área urbana en la Quebrada la Salitrosa.....	34
Ilustración 6 Areas Erosionadas quebrada la Salitrosa.....	42
Ilustración 7 Estructura ecológica de la Quebrada la Salitrosa	44
Ilustración 8 Bosques de “las Mercedes”	485
Ilustración 9 Área de protección de la Quebrada.....	498
Ilustración 10 Áreas de restauración ecológica dentro de la Quebrada la Salitrosa.....	49
Ilustración 11 Áreas de rehabilitación dentro de la Quebrada la Salitrosa	50
Ilustración 12 Áreas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Quebrada la Salitrosa	51

1 INTRODUCCIÓN

La zonificación ambiental de la quebrada La Salitrosa en la localidad de Suba, constituye una herramienta para dar respuesta a las problemáticas relacionadas con la gestión ambiental de dicho ecosistema, para así, poder identificar y delimitar zonas de interés social, ambiental, productivo y cultural presentes en torno a ésta. Dicha zonificación se realizó con base en la guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCAS, 2014), que establece los procesos para la zonificación ambiental, para formulación de estrategias de conservación, protección ecológica y uso múltiple del territorio. (Minambiente, 2014). Para lo cual, se dispone de la identificación y delimitación de áreas según su capacidad de uso y los servicios ecosistémicos potenciales de la quebrada. Se hizo énfasis en la determinación de las condiciones típicas del suelo como la cobertura vegetal y la capacidad de uso del suelo, lo que permitió determinar del estado actual de la zona y los conflictos ocasionados por el uso inadecuado y el mal manejo de los recursos naturales de la quebrada.

El objetivo central del trabajo fue la elaboración de la zonificación ambiental de la quebrada La Salitrosa a partir de teledetección mediante el uso de la herramienta Landview del año 2020. Teniendo en cuenta lo anterior se estableció la metodología compuesta por 8 etapas: Búsqueda y análisis de información actualizada de la Quebrada la Salitrosa, actualización de información para la caracterización biofísica de la Quebrada, identificación de las problemáticas ambientales de la quebrada y su relación con humedal de la Conejera, identificación y análisis de bienes y servicios de la Quebrada, análisis de la oferta ambiental (capacidad de uso del suelo), determinación de la cobertura vegetal y uso actual del suelo (demanda), determinación de conflictos y finalmente, la propuesta de zonificación ambiental, en la cual se establecen zonas de vulnerabilidad ambiental y zonas objeto de conservación, para plantear los lineamientos de manejo ambiental de la Quebrada la Salitrosa.

Las primeras etapas dan cumplimiento a los dos primeros objetivos específicos planteados en este trabajo, donde se buscó caracterizar los componentes físico biótico y social, zonas de riesgo y de conflicto con sus posibles problemas ambientales y las últimas etapas corresponden al último objetivo donde se plantean lineamientos de manejo con base en las coberturas y usos del suelo empleando la metodología Corine Land Cover año 2010.

Finalmente, el desarrollo de este trabajo propone acciones para el análisis integral de la quebrada, donde se caracterizaron las áreas de influencia en términos de sensibilidad ambiental, relacionado con la capacidad de resiliencia que tienen los cuerpos hídricos para asimilar las interacciones antrópicas que la rodea, para crear sensibilización y así establecer la articulación entre instituciones y la comunidad, lo cual da como resultado un correcto manejo a la quebrada para todos los interesados en ella.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la zonificación ambiental de la Quebrada La Salitrosa en la localidad de Suba para la identificación de potencialidades de uso del suelo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Zonificar la quebrada La Salitrosa con sus usos principales, compatibles y condicionados.
- Identificar especies de importancia ambiental del área de la quebrada para la caracterización de zonas de vulnerabilidad y conservación.
- Plantear lineamientos de manejo como herramienta para la Planificación y Manejo Ambiental de la quebrada.

3 ANTECEDENTES

La intensificación de la agricultura y principalmente el proceso de urbanización sin visión de sostenibilidad ambiental, ha llevado a los humedales del Distrito Capital al borde de su desaparición definitiva, hasta mediados del siglo XX, se contaba con más de 50.000 hectáreas y al finalizar el siglo sólo existían algo menos del 3% en la Sabana de Bogotá, es decir, en los últimos cincuenta años se alcanzó una tasa de pérdida cercana a las 1.000 Hectáreas por año de estos ecosistemas, razón por la cual cualquier esfuerzo orientado a su conservación, manejo y uso sostenible es bienvenida (Fundación humedal la Conejera & Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá, 2012)

La problemática ambiental de la quebrada se relaciona mediante los siguientes aspectos (Bejarano Carranza & Rojas Donato, 2016):

- Alteración a la Calidad del agua: La quebrada es la principal conexión ecológica entre el cerro y el humedal La Conejera, sin embargo, este afluente se encuentra en un alto estado de degradación debido a la cantidad de residuos y escombros que son arrojados al cause por las comunidades aledañas, de igual manera también se le atribuye la contaminación a conexiones erradas e ilegales que vierten directamente a la quebrada.
- La actividad ganadera contribuye al aumento de materia orgánica de la quebrada y del humedal, debido a la percolación y escurrimientos de residuos hacia estos ambientes, condición que causa una eutrofización y la consecuente pérdida acelerada en la cantidad de oxígeno disponible, como consecuencia del proceso de eutrofización.

Como base para esta zonificación se trabajó con dos tesis de la facultad de ingeniería ambiental de la Universidad Santo Tomas, donde hacen zonificaciones para cuencas y veredas de Cundinamarca, lo cuales fueron de gran ayuda ya que la quebrada la Salitrosa no cuenta con información suficiente.

En la tesis de *“ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA EL TRAMO MEDIO DE LA QUEBRADA TROMPETAS PERTENECIENTE A LA CUENCA DEL RIO GUAVIO EN EL MUNICIPIO DE GACHALA – CUNDINAMARCA”* de Diego Alejandro Bernal Ramirez, donde su metodología fue basada en la propuesta por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y así poder determinar los servicios ecosistémicos del área de estudio, donde encontró desde evaluar y con información secundaria encontrando SE de regulación, provisión de alimentos y biodiversidad determinando las potencialidades para la zona de estudio. los resultados obtenidos de esta zonificación es que existen zonas destinadas únicamente para su conservación, pero en la actualidad esto no está siendo regulado ni controlado por entidades ni la población.

Ahora bien, en la *“ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA VEREDA SANTA LUCIA DEL MUNICIPIO DE CABRERA-CUNDINAMARCA”* de Laura Shirley Flórez Marín trabajo en una zonificación donde pudo determinar zonas agrologicamente importantes para la vereda, donde encontró dos tipos de conflicto del suelo una por subutilización del suelo y otra por sobreutilización del suelo y así determinar la delimitación por áreas de protección y conservación, áreas aprovechables y del disfrute recreativo que beneficiara a toda la población de la vereda.

La zonificación en Colombia se ha venido estructurando en función del estado en articulación con los actos administrativos de orden nacional como los mencionados a continuación:

Según el Decreto Ley 2811 de 1974 en su artículo 30 trata sobre la adecuada protección del ambiente y de los recursos naturales para lo cual ordena al Gobierno Nacional establecer políticas y normas sobre zonificación. Dispone a los departamentos y municipios a tener sus propias normas para la ejecución de zonificaciones ambientales partiendo a las de orden nacional. Además, en el

Decreto 216 de 2003 en el artículo 12, numeral 4 promueve las funciones de la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo, entre las cuales se encuentra el diseño y propuesta de reglas y criterios metodológicos y técnicos para la zonificaciones ambientales y ordenamiento territorial de los ecosistemas estratégicos. También en el mismo, en el artículo 16 establece las políticas y regulaciones nacionales en pro de las zonificaciones ambientales y uso adecuado del suelo, además de desarrollar metodologías y herramientas para implementación y aplicación. (MONTOYA ROJAS, 2011)

El estudio de impacto ambiental deberá incluir como mínimo la zonificación de manejo ambiental, la cual será establecida para el proyecto, obra o actividad donde se identifican las áreas de intervención, exclusión y restricción, mencionadas en el decreto 2041 de 2014. El artículo 5 de la Ley 99 de 1993 establece los deberes del estado como promover la actualización de zonificaciones y uso adecuado del territorio; el cual es una de las principales herramientas del ordenamiento ambiental territorial. La resolución 196 de 2006 define la zonificación como un proceso de análisis integral y holístico, que busca identificar y entender áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas. (SUÁREZ ARISTIZABAL, 2018)

4 MARCO TEÒRICO

Las cuencas hidrográficas son de gran importancia para la humanidad y el medio ambiente, definida como una unidad físico-biológica drenado por un sistema conectado de cursos de agua, que dispone de una descarga simple a un efluente mayor, el estado colombiano define las cuencas hidrográficas: “Entiéndase por cuenca u hoyo hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que con fluyen en un curso mayor, que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de agua, en un pantano o directamente en el mar” según el artículo 312 de código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto ley 2811 de1974), Dichas cuencas son utilizadas principalmente como una unidad de planificación y ordenación de los recursos naturales, no obstante, cabe resaltar que las cuencas hidrográficas de menor tamaño están conformadas por ríos principales. (Vásconez et al., 2019)

Las principales funciones de las cuencas hidrográficas tienen componentes socioeconómicos, ambientales y ecológicos, como se describe a continuación:

- Función ambiental: Son sumideros de CO₂, actúan como bancos de germoplasma, lo que quiere decir que recolectan materia vegetal viva como las semillas, polen, esporas, entre otros (Fundación descubre, 2020). También regulan la recarga hídrica favoreciendo al control de inundaciones, conserva la biodiversidad en los ecosistemas. (Library, 2012)
- Función ecológica: Las cuencas representan un papel importante al proveer hábitat para la fauna y la flora y una gran influencia sobre la calidad física y química del agua.
- Función hidrológica: Drenan al agua de las precipitaciones, recargan las fuentes de agua subterránea y agua superficial.

- Función socioeconómica: Suministra recursos naturales renovables y no renovables, suministra espacios para el desarrollo social y cultural de la población aledaña a las cuencas. (Vásconez et al., 2019)

Las cuencas hidrográficas se identifican como un sistema complejo y un área colectora de aguas que debe ser examinada con un enfoque socioeconómico, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013): “El proceso de ordenación de una cuenca debe ser concebido en esencia desde el enfoque sistémico dado que la cuenca hidrográfica, se comporta como un conjunto real, complejo y abierto” (pág. 12). Ahora bien, se considera como un sistema a la cuenca hidrográfica porque existen interrelaciones entre sus componentes y las dinámicas antrópicas que se presentan, las cuales son la causa o el resultado de procesos históricos naturales en los ecosistemas. (Londoño Arango, 2001)

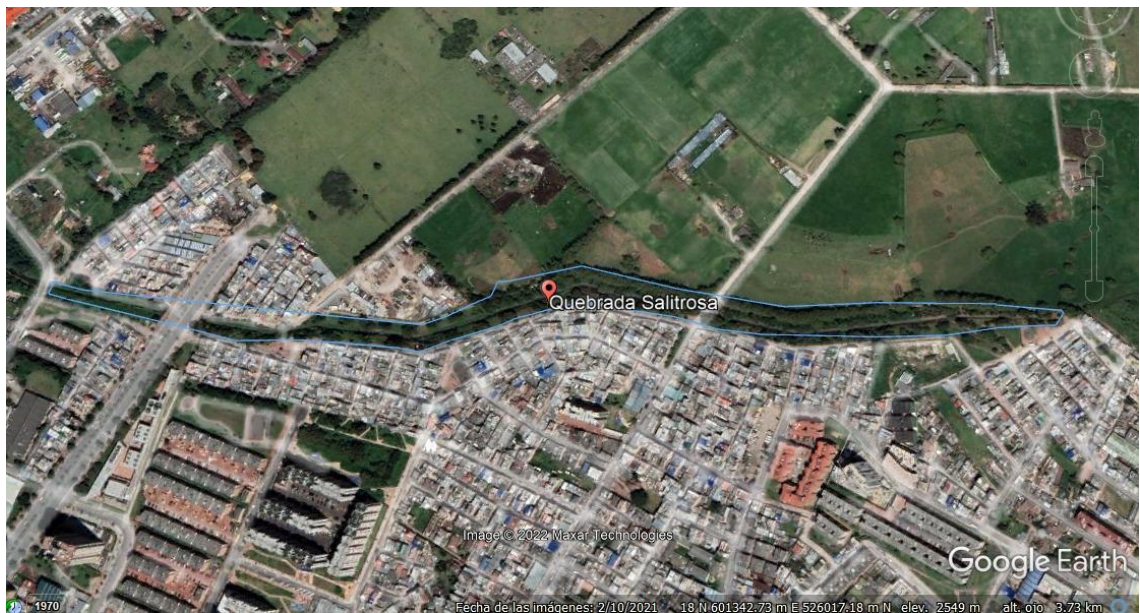
“La zonificación ambiental es una herramienta valiosa para la planificación y el uso racional de los recursos naturales, en ella se identifican unidades de manejo ambiental acorde a la tasa de extracción, capacidad de uso, acervo cultural de las comunidades y capacidad de auto recuperación de los ecosistemas”. Sabatini *et al* (2007) sugiere que “la zonificación es una herramienta prescriptiva clave para la administración y gestión de áreas protegidas” (Quintero y Pérez, 2006, p. 198-206).

4.1 ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

La localidad de Suba hace parte de los cinco (5) territorios que están ubicados al borde del río Bogotá, donde también se encuentran el Humedal Conejera, Torca-Guaymaral, Córdoba y Juan Amarillo. Esta localidad ha venido presentando diferentes problemas ambientales como: vertimientos ilegales industriales, ocupación por habitantes de calle y disposición inadecuadas de grasas y aceites, además de la expansión urbanística pues esto causa la disminución de los

humedales y los cuerpos hídricos de la localidad (Secretaría Distrital de Ambiente, 2017). En la actualidad, la Quebrada La Salitrosa recibe las descargas de las aguas residuales de los barrios aledaños, presentando impactos ambientales negativos como disminución del área del cauce principal, contaminación por residuos peligrosos (escombros), ocupación de la quebrada por habitantes de calle, pues esto modifica las condiciones naturales de la quebrada, entre otros. En el ítem 7.1.1 se realiza la caracterización biofísica y socioeconómica de la quebrada.

Ilustración 1 Localización de la quebrada la Salitrosa



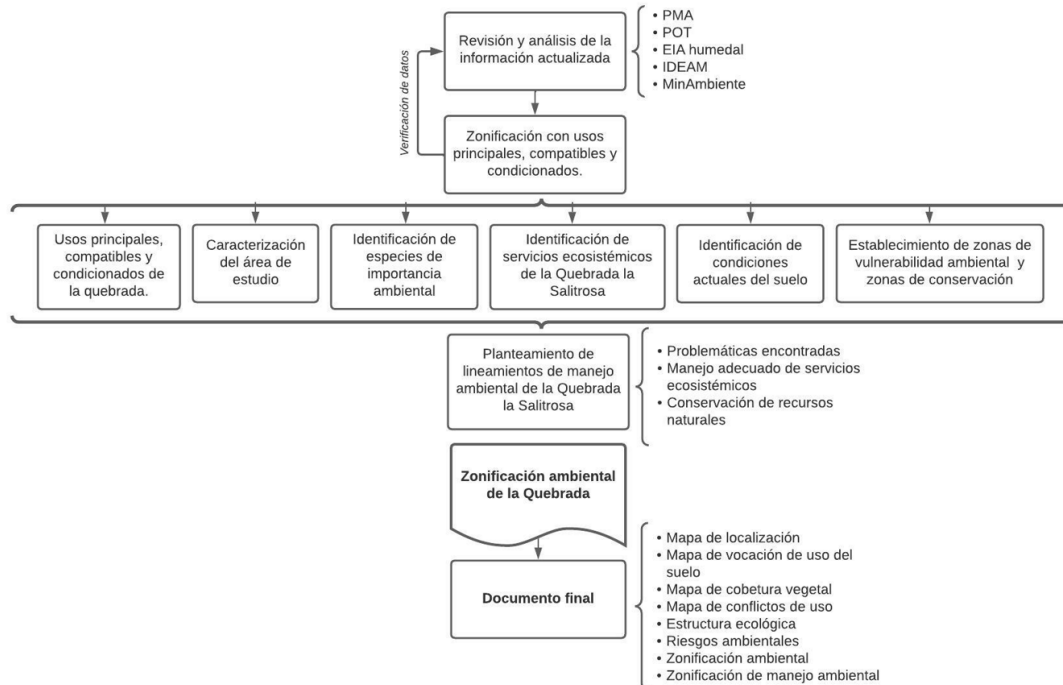
Fuente: Google Earth, 2022.

5 METODOLOGÍA

La realización de este trabajo inició con la actualización y análisis de la información secundaria, el desarrollo de la línea base o caracterización del área donde se requirieron criterios calificables y categorizables que aplicaran al área de estudio incluyendo además caracterizaciones socioambientales, posteriormente se identificó la problemática ambiental de la quebrada, los servicios ecosistémicos y finalmente se realizó la zonificación ambiental. (Morales Acosta, 2014).

El desarrollo de la metodología para la zonificación ambiental consistió en la implementación de las siguientes fases presentadas a continuación en la siguiente figura y que se explican cada una más adelante:

Ilustración 2 Proceso metodológico de la zonificación ambiental de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022

Adaptado de: Zonificación ambiental de la Microcuenca “Quebrada Negra” en el Municipio de la Uvita – Boyacá como herramienta de conservación de la Biodiversidad. (p. 24). Por M. Acosta. 2014. Colombia.

5.1 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LA QUEBRADA LA SALITROSA.

Esta primera parte de la metodología tuvo como objetivo la búsqueda de información actualizada para la construcción del estado de arte, para ello fue necesario partir de fuentes que hablen sobre el estado actual del humedal La Conejera y más a profundidad la relación intrínseca entre la quebrada la Salitrosa y el estado actual del humedal encontradas en bases de datos del acueducto, ministerio de ambiente y desarrollo, IDEAM, y diferentes documentos relacionados. Adicional a esto, fue necesaria la documentación referenciada a temas de Zonificación ambiental en particular aquellas con temáticas sobre áreas de influencia hidrológica, usos del suelo, coberturas vegetales y procesos de antropización dentro de zonas naturales protegidas

5.2 ZONIFICACIÓN DE LA QUEBRADA LA SALITROSA CON SUS USOS PRINCIPALES, COMPATIBLES Y CONDICIONADOS.

Para la realización de la zonificación ambiental de la quebrada se empezó a actualizar la información de los estudios biofísicos, económicos y sociales de la zona de estudio tales como: *“Modelo de administración integral para la quebrada la Salitrosa ubicada en la localidad de Suba”* el cual sirvió como base para determinar el estado, dinámicas antrópicas y datos generales de la quebrada, así como sus interacciones biofísicas para el 2016 comparados con el año actual. También las diferentes fuentes oficiales como el acueducto de Bogotá en la *“Consultoría para el diseño de la adecuación hidrogeomorfológica del humedal la conejera y la adecuación hidráulica de la quebrada la salitrosa”* del 2021 la cual tenía todo el inventario de cobertura vegetal, fauna entre otros aspectos que se encontraron en

la quebrada, la cual fue necesaria para la caracterización biofísica actual del cuerpo de agua.

5.2.1 Caracterización del área

La caracterización del área tuvo en cuenta documentación relacionada a las características principales de la zona de estudio, clima, hidrología, suelos, geología, flora, fauna y aspectos socioeconómicos según se necesitó de la información. Para ello se recurrió al Plan de Ordenamiento Territorial (POT), Plan de Manejo Ambiental del humedal (PMA), información del IDEAM y del Ministerio de Ambiente, además se realizaron 3 visitas de campo con el objetivo de validar la información correspondiente al uso actual del suelo y la cobertura vegetal de la zona de estudio utilizando como respaldo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000 2010. Las visitas de campo se realizaron a principios del mes de enero del 2022, y la última se realizó a principios del mes de marzo de 2022.

Dentro del componente clima se determinó el comportamiento de la lluvia en la zona de estudio, se realizó una gráfica de la lluvia media mensual a partir de datos de precipitación de 3 estaciones meteorológicas, para la temporalidad 2014-2017; información extraída del geo portal del IDEAM, se seleccionó este rango de tiempo ya que fueron los años con mayor cantidad de información actualizada, se debe principalmente a que la quebrada no posee una estación meteorológica cercana.

El componente suelo se identificaron características de los parámetros: geología, geomorfología, textura, profundidad; mediante información del PMA del humedal y del plan de desarrollo, principalmente. El parámetro geología comprende información adaptada de un mapa base del IGAC, 2017; el cual muestra la litología

del terreno siguiendo para su clasificación el Protocolo para la Identificación y Evaluación de la Degradación del Suelo por Salinización del IDEAM (2017).

La identificación de flora y fauna de la quebrada se realizó teniendo en cuenta el área de influencia de la quebrada y ecosistema de la misma, así como visitas de campo periódicas para determinar las especies presentes.

5.2.2 Identificación de condiciones actuales del suelo

Las identificaciones de las condiciones actuales del suelo se dividen en 4: uso potencial y capacidad de uso, uso actual, conflictos de uso, zonas de vulnerabilidad ambiental y zonas de objeto de conservación. Para dicha identificación se requirió información cartográfica del Geo portal del IGAC, allí se resaltó lo perteneciente a usos actuales y potenciales del suelo para la quebrada la Salitrosa.

5.2.2.1 Uso potencial y capacidad de uso según lo estipulado en la metodología IGAC, O METODOLOGÍA POMCAS.

A partir de las características bióticas y fisicoquímicas del suelo la capacidad de uso permite determinar el uso potencial del mismo. Con cartografía base suficiente extraída del geo portal del IGAC se establece su uso potencial y capacidad de uso.

5.2.2.2 Uso actual del suelo y cobertura vegetal actualizado por metodología Corine Land Cover

Esta metodología tiene como objetivo realizar un inventario y clasificación de las coberturas biofísicas de las superficies terrestres a partir de la interpretación de imágenes satelitales de la quebrada para así evidenciar

coberturas correspondientes a las fechas de toma de los satélites y así poderlas comparar con las coberturas actuales encontradas en las salidas de campo.

5.2.2.3 Conflictos de uso

Utilizando la metodología anterior y trabajando con las tablas de leyendas nacional de coberturas de la tierra se determina el tipo de cobertura que presenta la quebrada con sus usos actuales y potenciales para poder definir una visión actual de la quebrada y como está siendo utilizada por la población aledaña y los entes gubernamentales, para así poder caracterizar los tipos de suelos existente en la misma y descubrir si realmente se está respetando la vocación o uso potencial de la quebrada con respecto a los intereses sociales enfrentados con los intereses ambientales.

Dentro del POMCA se puede encontrar tres categorías por conflicto de uso del suelo:

- Uso adecuado o Sin conflicto de uso: se presenta cuando el uso actual coincide con el uso potencial.
- Conflictos por subutilización: se presenta cuando el uso actual es menos intensivo de lo que permite el uso potencial.
- Conflictos por sobreutilización: se presenta cuando el uso actual es más intensivo que el uso potencial (POMCA, 2014)

5.2.2.4 Zonas de conservación o de protección. Y de zonas de vulnerabilidad ambiental y zonas objeto de conservación.

El establecimiento de zonas de vulnerabilidad y conservación dependerá de la revisión y análisis de estudios técnicos de la zona de estudio, se incluirán documentos de referencia del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, documentación con referencia de estudios anteriores

relacionados con cuerpos de agua, entre otros. Como resultado de las delimitaciones de estas zonas de vulnerabilidad se obtendrá mayor conocimiento sobre cómo responder ante una problemática.

5.3 PLANTEAMIENTO DE LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL DE LA QUEBRADA LA SALITROSA.

La formulación de los lineamientos de manejo ambiental tendrá en cuenta las problemáticas encontradas en la ejecución del proyecto, estos lineamientos estarán encaminados al manejo adecuado de los servicios ecosistémicos y conservación de los recursos naturales. Dentro de los lineamientos que se propondrán se busca el beneficio y mejoramiento de las zonas de objeto de conservación y zonas vulnerables, los lineamientos estarán enfocados en cuatro problemáticas: manejo y uso del recurso hídrico, paisaje, área de estudio como zona de conservación y participación social.

6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

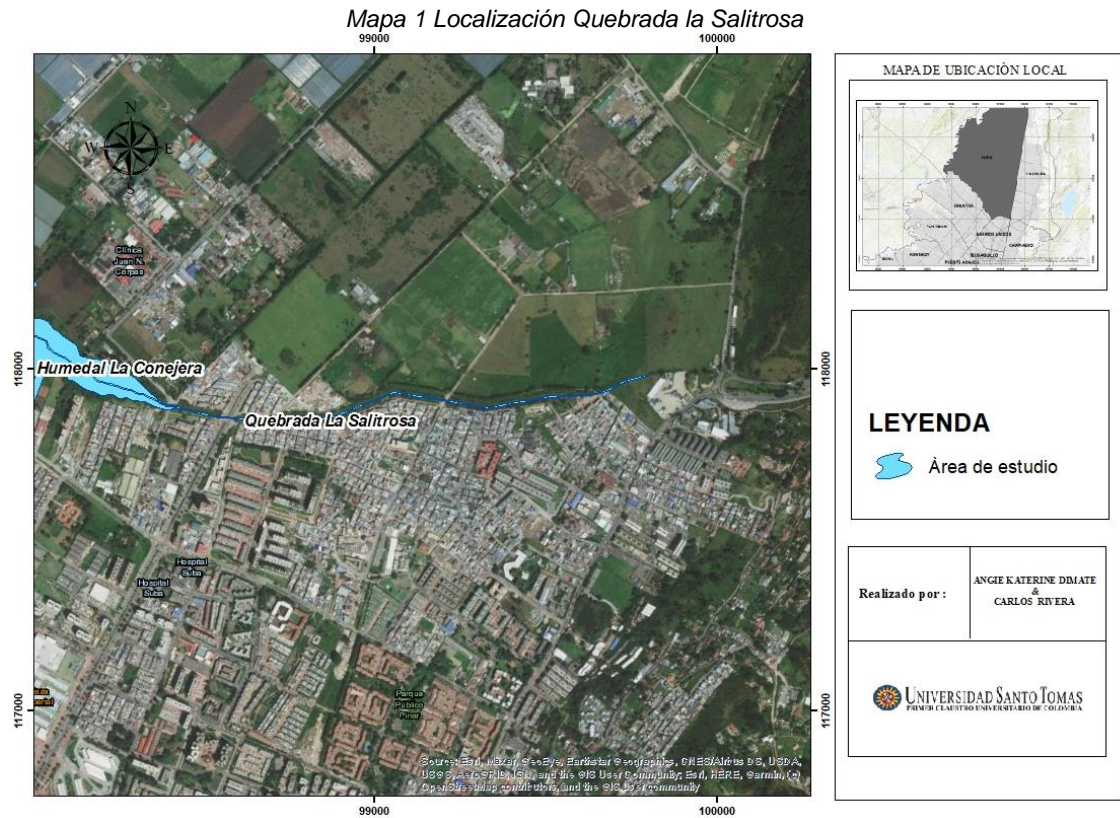
6.1 Zonificación de la quebrada La Salitrosa con sus usos principales, compatibles y condicionados.

6.1.1 Caracterización del área o línea base

6.1.1.1 LOCALIZACIÓN

La Quebrada la Salitrosa, como afluente principal del humedal de la Conejera, está ubicada en la localidad de suba, va desde la carrera 97 hasta la carrera 106 entre las calles 164 Bis y 159, este afluente corre en sentido

este-oeste y pertenece a la subcuenca del Río Salitre sobre la parte izquierda del río Bogotá al noroccidente del Distrito Capital. (Fundación humedal la Conejera & Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá, 2012).



Fuente: autores 2022

6.1.1.2 CLIMA

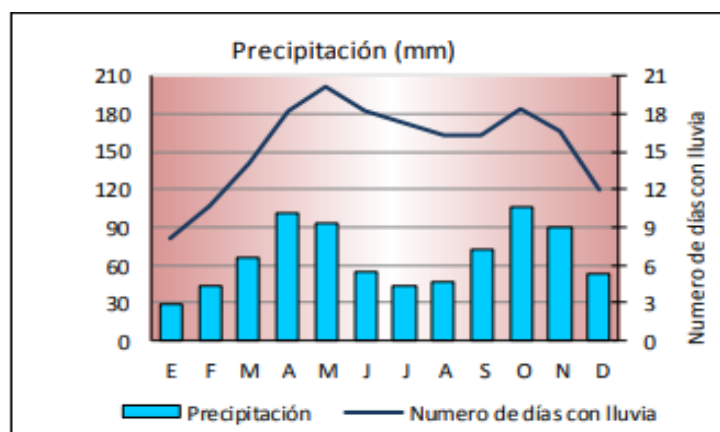
Con base a tres (3) diferentes tipos de clasificaciones climáticas y con información de la estación NUEVA GENERACIÓN - AUT [21206600] de la localidad de Suba, ubicada en la vereda de Rosa, sobre las coordenadas Latitud 4°46'48" y longitud - 74°5'24", con una elevación de 2.590,00 msnm, la cual es la única estación meteorológica cercana que cuenta con registros de la quebrada La Salitrosa. Se determinó que según las clasificaciones climáticas de Koppen para Colombia que se basa en los diversos tipos de vegetación característicos de cada zona, Cundinamarca se clasifica como clima Tropical o megatermal donde los meses tiene

temperaturas superiores a los 18°C y las precipitaciones anuales superan la evaporación. La clasificación climática de Thorthwaite para Colombia que consta de cuatro índices basados en el estado promedio de la humedad del suelo dando como resultado tipos de humedad B1, B2 y B3, que corresponden a índices de humedad ligeramente húmedo, moderadamente húmedo y húmedo que se encuentran entre los rangos de 20 a 80 de humedad global, adicionalmente a esto nos presenta que al norte de la región Andina presenta un régimen de lluvias bimodal que se caracteriza por presentar dos épocas secas y dos épocas de lluvia. Finalmente, la clasificación de los climas según Caldas – Lang en Colombia el departamento de Cundinamarca presenta climas fríos húmedos que se distribuyen de la siguiente manera: Bogotá presenta un 15.1% de climas fríos húmedos con predominancia de climas fríos semihúmedos ocupando un 33.5% de todo su territorio (IDEAM, 2020).

Además, según datos del IDEAM la temperatura máxima media oscila entre 18 y 20°C y temperatura mínima está entre 8 y 10°C, aunque en la temporada seca que normalmente es a inicios del año las temperaturas pueden bajar a menos de 5°C, en las madrugadas. (IDEAM, 2021).

Para la localidad de Suba el promedio de lluvia total anual es de 797 mm, además, en el año las precipitaciones se dividen en dos temporadas secas y dos temporadas lluviosas, siendo enero, febrero, julio y agosto los meses más secos del año. Las temporadas de lluvia se extienden desde finales de marzo hasta principios de junio y desde finales de septiembre hasta principios de diciembre, como se puede observar en la siguiente imagen. (IDEAM, 2021)

Ilustración 3 Distribución anual promedio de la precipitación



Fuente: IDEAM 2021

6.1.1.3 HIDROLOGÍA

Para la Quebrada la Salitrosa existe una red de drenajes que permite evidenciar el funcionamiento natural del cuerpo hídrico. De acuerdo con la investigación *Modelo de administración integral para la quebrada la salitrosa ubicada en la localidad de Suba* la quebrada nace en el Cerro de la Conejera el cual se encuentra a una altura de 2670 msnm con un pendiente del 12%, pasando por el drenaje de aguas lluvias, para llegar a la zona plana del cauce. (Bejarano & Rojas, 2016) Luego se dirige hacia el piedemonte del Cerro de la Conejera, sin embargo, esta área presenta una topografía plana como consecuencia del relleno de material de construcción que se presenta en esta zona, produciendo una escorrentía. Sigue su trayecto pasando por el Cerro de Suba y los barrios Salitre y Orquídea, al final de su recorrido todas las redes de drenajes se encuentran con el Humedal La Conejera. (Bejarano Carranza & Rojas Donato, 2016)

Como se aprecia en la tabla # la quebrada la Salitrosa hace parte de la subcuenca hidrográfica del río Salitre, y alimenta al río Bogotá que a su vez hace parte de la gran área hidrográfica del Orinoco que nace en la cordillera Oriental en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Meta.

Tabla 1. Unidades hidrográficas de la zona de estudio.

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subcuenca Hidrográfica	Área estudio
Orinoco	Río Bogotá	Río Salitre	Quebrada Salitrosa

Fuente: ENA, 2014.

Se realizó un análisis de regulación hídrica teniendo en cuenta el índice de retención y regulación hídrica (IRH), ya que sirve para saber las condiciones y capacidades de cuerpos de agua para mantener volúmenes necesarios (ENA, 2014). El índice se consultó para la Zona Hidrográfica del río Bogotá que está comprendido como beneficiario principal de la quebrada la Salitrosa y por ende el área de estudio del proyecto. No se encontraron valores ni información pertinente de la subcuenca hidrográfica del río Salitre que permitiera el análisis de la misma.

Con ayuda de información del IDEAM se describen los rangos para la valoración del IRH:

Tabla 2. Rangos de Evaluación de IRH.

RANGO DE VALORES DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN	DESCRIPCION
> 0.85	MUY ALTA	Muy alta retención y regulación de humedad
0.75 – 0.85	ALTA	Alta retención y regulación de humedad
0.65 – 0.75	MODERADA	Media retención y regulación de humedad
0.0 – 0.65	BAJA	Baja retención y regulación de humedad
< 0.50	MUY BAJA	Muy baja retención y regulación de humedad

Fuente: IDEAM, 2010.

Según ENA (2014) la SZH del Río Bogotá se encuentra en la categoría BAJA, ver tabla #, lo que nos indica que posee una baja retención y regulación de humedad.

Tabla 3. Valores obtenidos para el IRH zona de estudio.

CODIGO SZH	NOMBRE SZH	IRH	
		Valor	Categoría
2120	Río Bogotá	63.3%	BAJA

Fuente: ENA, 2014.

El Estudio Nacional del Agua (2014), plantea el modelo de ciclo hidrológico para la estimación de la oferta hídrica superficial. El resultado de la aplicación del modelo hidrológico se evidencia en la Tabla # la cual muestra las características hidrológicas del área de estudio relacionadas con los resultados propuestos por el IDEAM en el ENA 2014.

Tabla 4. Información de la oferta hídrica superficial de la zona de estudio.

Nombre SZH	AREA ZSH (Km2)	Oferta Total		Oferta Disponible		Caudal		Rendimiento		Escorrentía	
		Año medio (mm3)	Año seco (mm3)	Año medio (mm3)	Año seco (mm3)	Año medio (mm3)	Año seco (mm3)	Año medio (l/s/km2)	Año seco (l/s/km2)	Año medio (mm)	Año seco (mm)
Rio Bogotá	5933	1671	842	876	442	53	26.7	9	16	282	142
PROMEDIO		1256.5		659		39.9		12.5		212	

Fuente: ENA, 2014.

Se obtuvo como resultado final que el Río Bogotá cuenta con una oferta hídrica total promedio de 1256.5 mm³ la cual es entregada a la cuenca del río Orinoco, de este modo se conoce la oferta que la zona de estudio puede ofrecer.

6.1.1.4 SUELOS

Estos suelos se localizan al norte y centro del departamento, haciendo parte de la planicie fluvio lacustre originada en gran parte por la dinámica del río Bogotá y sus afluentes. Se encuentra a una altitud entre 2.000 y 3.000 m, en clima ambiental frío húmedo y seco, con temperaturas que varían entre 12 y 18 °C. (Avila Pedraza, Edgar 2000).

Según el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Cundinamarca (2000) la quebrada Salitrosa presenta 2 usos del suelo:

- Subclase II c-1 RLQa, que integra la unidad de tierra RLQa situadas en relieve tipo terrazas del río Bogotá, con climas frío húmedo a seco. Presentan suelos profundos a muy profundos con texturas finas, buena fertilidad, ligeramente ácidos, con pendientes que varían entre 1 y 5%, presentan de baja a moderada evolución. Los suelos son aptos para cultivos transitorios de clima frío, hortalizas y producción comercial de leche. Estos suelos permiten el uso de maquinaria agrícola tecnificada.

Este complejo está constituido por suelos Pachic Melanudands los cuales contienen depósitos de ceniza volcánica con texturas finas, profundos y bien drenados. Andic Dystrudepts son profundos, bien drenados, texturas gruesas a finas con poca evolución por depósitos clásicos hidrogénicos. Aeric Endoaquepts y Aquic Hapludands son moderadamente profundos, imperfectamente drenados, con texturas finas, son de reacción fuerte a medianamente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases y fertilidad moderada a alta. (Avila Pedraza, Edgar 2000).

- Subclase IV hs-1 RLOa, integra suelos drenados, superficiales y moderadamente profundos, con texturas finas y medias. Fertilidad moderada y de fuerte a moderadamente ácidos. Se encuentran dentro de la planicie de inundación del río Bogotá de la planicie fluvio lacustre, con pendientes dominantes entre 1 a 3%.

Este complejo está conformado por suelos Typic Endoaquepts se caracterizan por presentar saturación de bases, mediana capacidad de intercambio catiónico, mediana saturación de aluminio, contenidos medios de potasio y fósforo; los niveles de calcio son medios y bajos los de magnesio; son de reacción extremada a muy fuertemente ácida y fertilidad baja. Aeric Endoaquepts presentan una reacción fuerte ácida, alta capacidad

de intercambio de cationes, saturación a aluminio, altos contenidos de calcio, magnesio, potasio y bajos de fosforo. Thaptic Hapludands baja saturación a abses, con mediana reacción acida, bajos niveles de potasion y magnesio. Y por último los suelos Typic Dystrudepts que presentan una alta reacción acida, con baja saturación a bases que disminuyen con la profundidad, fertilidad moderada. (Avila Pedraza, Edgar 2000).

Mapa 2. Subclases de suelos Quebrada la Salitrosa



6.1.1.5 VEGETACIÓN

En la Quebrada la salitrosa fueron identificadas 30 especies pertenecientes a 28 géneros distribuidos en las siguientes familias 4 Rosáceas, 3 Euphorbiaceae, 2 Asparagaceae, 2 Myrtaceae, 2 Moraceae, 2 Musaceae, 2 Betulaceae, Solanaceae, Caricaceae, Lauraceae (nativa), Agavaceae, Fagaceae, Bignoniaceae, Verbenaceae, Rutáceas, Meliáceae, Fabaceae (edemica), Salicaceae, Juglandaceae. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017)

Estatus Biogeográfico: de las 30 familias registradas 15 son nativas, 2 son introducidas al ecosistema y 3 están en estado de vulnerabilidad o peligro de extinción como lo son las familias: Fagaceae, Meliáceae y Juglandaceae. (Bernal et al., 2016)

Ilustración 4 Vegetación de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022.

6.1.1.6 FAUNA

La mayoría de diversidad se encuentran presentes entre el humedal la conejera y el cerro, gracias a la conectividad ecológica que existe entre ambos ecosistemas. Se puede apreciar gran diversidad de aves que se alimentan de insectos, semillas y vegetación acuática a lo largo del corredor de la quebrada, incluyendo áreas de pastos, potreros, zonas de bosque. De las especies que más se puede destacar se encuentran: Carpintero Pardo, Torcaza Naguiblanca, el Garrapatero Grande, Elenia Montañera, Atrapamoscas Saucero y Alicero, Golondrinas Alfareras, Azulejo común, e incluso palomas y gallinazos negros, entre otras.

Por otro lado, se encuentran los reptiles, tales como La Culebra verde, La Culebra Sabanera y El Lagarto Collarejo, en cuanto a los anfibios existen ejemplares como: la Salamandra y La Rana Sabanera, los cuales son vistos principalmente en la parte alta de la quebrada sobre el Cerro de la Conejera. En cuanto a los mamíferos, lo más común es encontrar ejemplares pequeños como roedores, ya que logran adaptarse mejor a este tipo de hábitat gracias a su tamaño, ya que constantemente presenta reducción de su territorio por obra antrópica principalmente, razón por la cual los mamíferos grandes y medianos han desaparecido. Las especies de mamíferos encontradas varían entre Ardillas, Ratón de Campo, Faras y Murciélagos. (*Concejo de Bogotá D.C. - Recorrido por Quebrada Salitrosa y humedal La Conejera, Suba, 2013*).

6.1.1.7 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La localidad de suba se encuentra en el noroccidente de la ciudad, tiene una extensión para diciembre del año 2020 según la veeduría distrital de 10.056 hectáreas, un 6,1% de Bogotá, cuenta con suelo rural (3.763 ha) y urbano (5.801 ha), se divide en 13 UPZ con 1.381.597 habitantes y una densidad poblacional de 237,8 hab/ha (Veeduría Distrital, 2020)

La localidad de Suba contaba con terrenos rurales hasta hace algunas décadas, los cuales eran destinados para la agricultura y la ganadería. En la actualidad el uso del suelo se ha ido modificando gracias a la expansión urbana y la demanda de terrenos útiles para la comunidad utilizados principalmente para la construcción de vivienda y el cultivo de flores. (Alcaldía mayor de Bogotá, 2004)

6.1.1.8 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para el área de influencia se realizó una zonificación con base en las salidas de campo, donde se obtuvieron datos más actuales sobre la disposición, el estado y el uso de los servicios ecosistémicos. La zonificación también tomó como referencias información secundaria teniendo en cuenta los aportes realizados por Erik Gómez-Baggethun y David N. Barton en su artículo: “*Classifying and valuing ecosystem services for urban planning*” para la identificación de servicios ecosistémicos teniendo en cuenta la clasificación que hacen con respecto a las áreas urbanas donde se encuentren los cuerpos de agua. (Gómez-Baggethun & Barton, 2013)

En este artículo se relacionan las cuatro clases que existen de servicios ecosistémicos como lo son: aprovisionamiento, regulación, soporte y cultural y servicios recreativos para áreas urbanas, por ello se tomó como base para la identificación de los **SE** de la quebrada La Salitrosa.

Ilustración 5 Área urbana en la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022.

A continuación, se presenta la tabla de evaluación de servicios ecosistémicos para la quebrada la Salitrosa utilizando la Metodología General para la Elaboración y presentación de estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2018) que relaciona cada categoría de servicio ecosistémico con su importancia e impacto a las comunidades beneficiadas con la implementación del proyecto.

Tabla 5. Evaluación de servicios ecosistémicos mediante la Metodología de Estudios ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible.

Categoría de servicio ecosistémico	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE	Tendencia futura del SSEE	Tipo y cantidad de usuarios del SSEE	Impacto del proyecto sobre el SSEE	Dependencia de las comunidades al SSEE	Dependencia del proyecto al SSEE
Aprovisionamiento	Agua	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Baja	Alta
	Alimento por agricultura	Baja	Media	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Media	Media
	Biomasa	Baja	Media	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Baja	Media
	Madera	Baja	Media	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Baja	Media

Soporte	Amortiguación de perturbaciones	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Media	Alta
	Fertilidad del suelo	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Formación de suelo	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Hábitat para especies	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Media	Alta
Regulación	Regulación del Flujo de Agua y Mitigación de Escorrentía	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Regulación de la temperatura urbana	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Purificación del aire	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Tratamiento de desechos	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños	Impacto positivo	Alta	Alta

				s. 53.883			
Culturales	Recreación y Desarrollo Cognitivo	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Alta	Alta
	Avistamientos de animales	Baja	Alta	Habitantes de barrios aledaños. 53.883	Impacto positivo	Media	Alta

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible & autores, 2018.

Como resultado de la implementación del proyecto se espera una mejora considerable en la calidad y aprovechamiento de los recursos que puede ofrecer la quebrada. Se debe tener en cuenta que para el Estado actual del SSEE se tuvo en cuenta información secundaria ya consultada y visitas de campo, adicionalmente, los usuarios beneficiados de los SSEE se toman teniendo en cuenta las viviendas y barrios que están conectados directamente con la dinámica de la quebrada y que por lo tanto serán influenciados positivamente con los cambios de mejora en la dinámica ecosistémica de la quebrada.

6.2 IDENTIFICAR ESPECIES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL ÁREA DE LA QUEBRADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ZONAS DE VULNERABILIDAD Y CONSERVACIÓN.

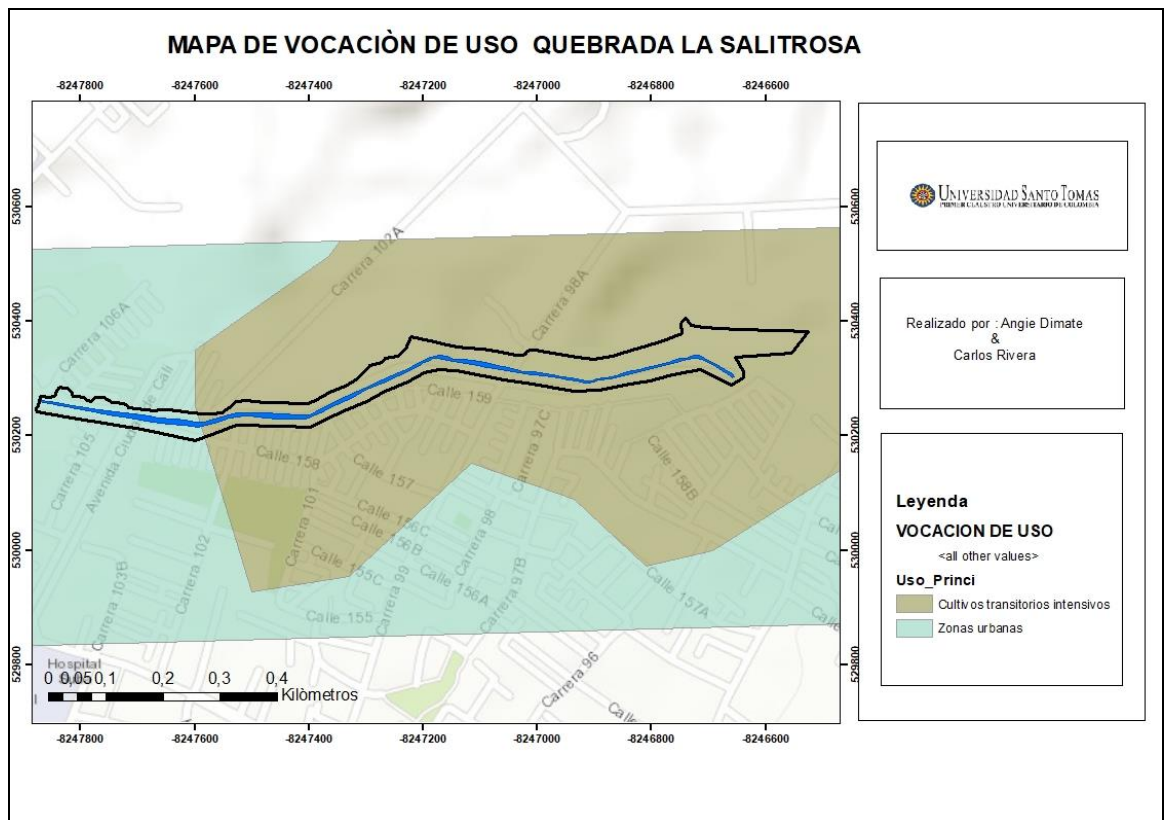
Todos los mapas presentados a continuación se encuentran a escala 1:6.800 esto debido al tamaño y longitud de la quebrada que no permitía verla en su totalidad, así que se seleccionó la escala más favorable para observarla por completo.

6.2.1 Vocación de uso

La vocación de uso permite identificar la clase de uso principal que poseen los suelos de la quebrada La Salitrosa con relación a la capacidad que tiene el suelo con características de sostenibilidad.

El mapa se obtuvo del IGAC del año 2017 en donde muestra que la quebrada posee dos tipos de suelos, cultivos transitorios intensivos con un área de 217309,849653 m² y zonas urbanas de clima frío con área de 231919,498446 m². Esta vocación agrícola corresponde a suelos AI, los cuales son todo tipo de cultivos con ciclos de vida menores a un año y requieren mecanismos de remoción y desyerbas frecuentes. Al ser suelos son excelente humedad se puede cultivar: papa, arveja, hortalizas, maíz, sorgo, ajonjolí, arroz, entre otros. (IGAC, 2000)

Mapa 3. Vocación de uso Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022 & IGAC

6.2.2 Cobertura Vegetal y Uso actual

La cobertura vegetal y uso actual del suelo se determinó mediante la metodología CORINE Land Cover (2010) que establece clasificación y caracterización de coberturas antropizadas y naturales. Mediante el uso de la herramienta de procesamiento de imágenes satelitales Landview (2020) fue posible determinar el área y disposición de la quebrada con la finalidad de categorizar su cobertura. Dentro del área de estudio se encontraron 2 categorías: pastos arbolados y bosque de galería y rípiario. Se utilizaron las visitas de campo (principios de enero a principios de marzo de 2022) para comprobar que la información encontrada correspondiera a la quebrada. Debido a que es una zona con presencia de edificaciones antrópicas y está en constante contacto con los pobladores no se observaron cultivos ni ganadería que afecte la dinámica natural de la quebrada.

La quebrada la Salitrosa posee principalmente una cobertura vegetal de Pastos arbolados correspondiente al 89.07% del área total de la quebrada, el pasto Kikuyo es predominante dentro y fuera del área debido a su gran capacidad de propagación y a zonas de pastoreo cercanas a la quebrada. También cuenta con Bosques de galería y rípiario que son agrupaciones de árboles que ayudan a la dinámica de la quebrada, permitiendo el intercambio de elementos y evitando la erosión del suelo. Entre las familias encontramos a Musaceae, Betulaceae, Solanaceae, Caricaceae, Lauraceae (nativa), Agavaceae, Fagaceae.

Mapa 4. Cobertura vegetal de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022 & IGAC

Tabla 6. Cobertura vegetal y uso actual de la Quebrada la Salitrosa

UNIDADES COBERTURA DE SUELO	COLOR	DESCRIPCION	USO ACTUAL	AREA (ha)	AREA (%)
Pastos arbolados		Cobertura predominada por suelos cubiertos con pastos y árboles con alturas mayores a los 4 metros. Por lo general la cobertura de árboles debe estar entre 30% y 50%	Pastos que cubren la mayor parte del área de la quebrada, principalmente Pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) debido a que hay zonas cercanas de pastoreo rotativo.	9,12	89.1%

		más que los pastos. Dicha cobertura también cuenta con la presencia de potreros.	Además, se encuentran otras familias arbóreas nativas como <i>lauraceae</i> y endémicas como la <i>fabaceae</i> .		
Bosques de galería y ripario		Cobertura cuya función principal es el mantenimiento del ciclo hidrológico y evitar procesos erosivos. (Primo & Vaz, 2006).	Especies arbóreas identificadas en 28 generos, entre ellos: Agavaceae, Fagaceae, Fabaceae, Solanaceae	1,12	10.9%

Fuente: autores 2022

Se recopiló Información de pobladores cercanos a la quebrada que destacan que la zona anteriormente era utilizada para ganadería semi-intensiva y rotativa y es debido al mal manejo del suelo y a la no sistematización de las practicas que hoy en día la zona que circunda a la quebrada no es apta para ganadería y agricultura comercial.

6.2.3 Conflictos de uso

Los Conflictos de Uso resultan de la interacción que existe entre el uso antrópico actual del suelo y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas.

El mapa obtenido del IGAC del año 2017 se obtuvieron tres clases de conflicto del suelo conflictos urbanos la cual representa una sobreutilización con un área de 29,399124 m², subutilización moderada con un área de 4479,22322 m² y zona urbana 28872,846154 m². Las tierras con sobreutilización presentada como conflictos urbanos, son áreas de uso gravemente inadecuado ya que la potencialidad se ve sobrepasada por el aprovechamiento de los recursos, lo que causa problemas de erosión activos como se puede observar en la ilustración 6. La

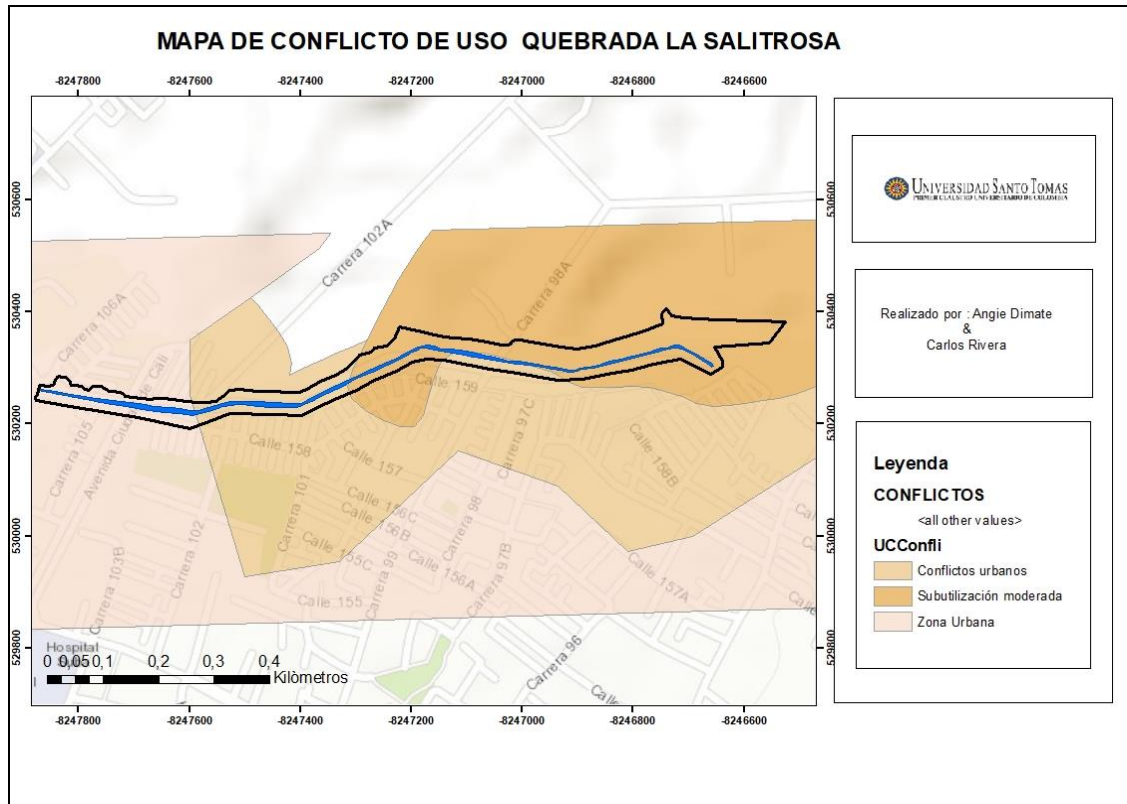
subutilización se presenta en áreas donde el uso actual es menor en comparación con la capacidad productiva del suelo, por lo cual no cumple con sus funciones sociales de proveer alimentación y necesidades básicas a las poblaciones aledañas. (IGAC, 2000). Las zonas urbanas se incluyeron en la determinación de los conflictos y zonas de conservación debido a que influyen en el deterioro del área de la quebrada.

Ilustración 6 Áreas Erosionadas Quebrada la Salitrosa



Fuente: Autores 2022

Mapa 5. Conflicto de uso de la Quebrada la Salitrosa

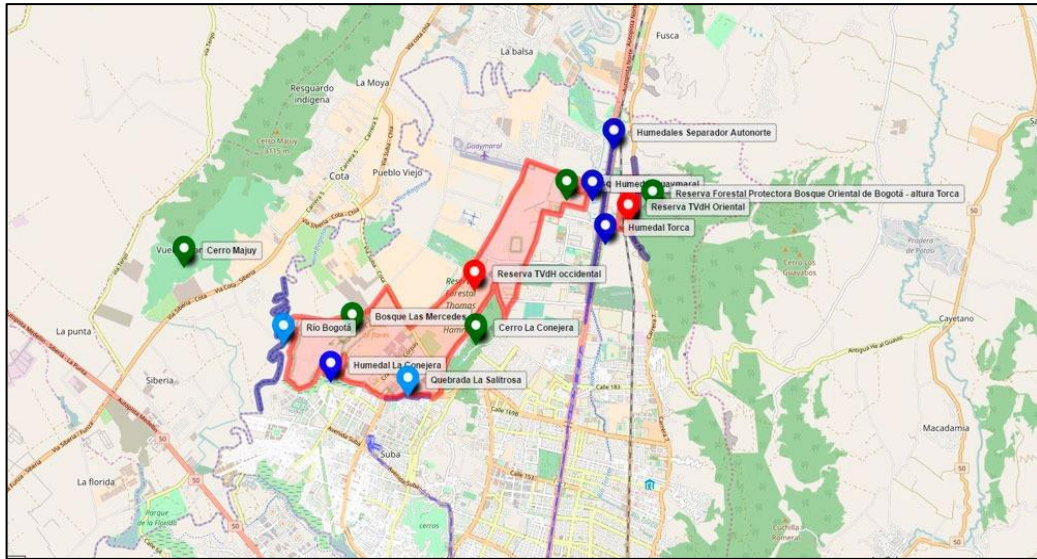


Fuente: autores 2022 & IGAC.

6.2.4 Estructura Ecológica Principal

El presente trabajo contó con una identificación de la estructura ecológica principal cuyo objetivo fue la identificación de ecosistemas representativos teniendo en cuenta aspectos generales de la quebrada, sin embargo, dicha identificación solo se limita a conocer los ecosistemas que componen la zona de estudio ya que para la investigación del proyecto no fue necesario realizarla en su totalidad por ser un proceso complejo. Teniendo en cuenta lo anterior y procediendo con la identificación fue necesario consultar la red de datos del IDEAM, IGAC, cartografía base, POT para obtener información relevante sobre la quebrada.

Ilustración 7 Estructura ecológica de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: Humedales de Bogotá

Debido a la escasa información de ecosistemas representativos para la zona de estudio se utilizó un mapa que muestra las áreas de mayor importancia y que están relacionadas indirectamente a la quebrada la Salitrosa. Esta estructura se relaciona con la conectividad ecológica que la quebrada presenta con ecosistemas adyacentes como el bosque de Las Mercedes perteneciente al ecosistema de bosque andino bajo que se encuentra presente entre los 2600 y 2800 msnmm, se encuentra ubicado en la zona plana de la localidad de suba en una planicie fluvioacustre ya que en el pasado toda esta zona se encontraba cubierta por un lago y a la reserva Tomas Van der Hammen. (Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2014).

Ilustración 8 Bosque de las Mercedes



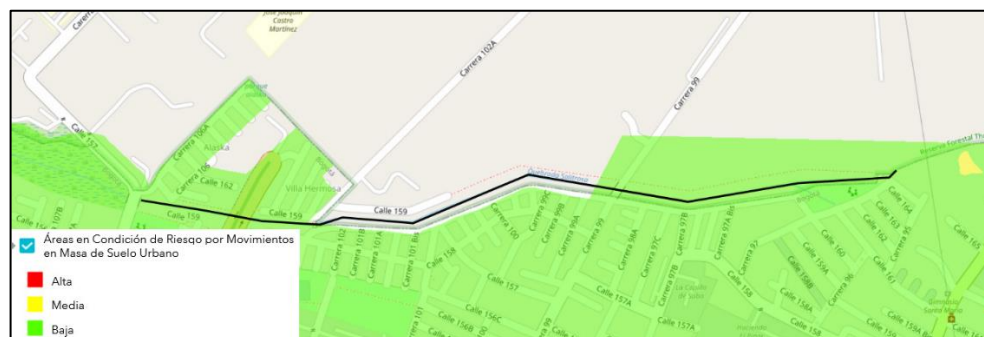
Fuente: tomado de “Fundación humedales de Bogotá, El bosque de las Mercedes”

La parte baja de la quebrada conecta con el Humedal de la Conejera, humedal RAMSAR certificado ambientalmente a nivel mundial. La quebrada es el principal efluente que la alimenta, sus aguas provienen de los cerros la Conejera y El Indio. (Secretaría de Ambiente de Bogotá, 2021).

6.2.5 Riesgos Ambientales

Este elemento contiene información del geo portal del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) donde se pudo revisar información del decreto 555 del 20210 “que adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá” con esto se pudieron determinar las áreas dentro de la quebrada que se encuentran en condición de riesgo por Movimientos de masa y Avenidas torrenciales.

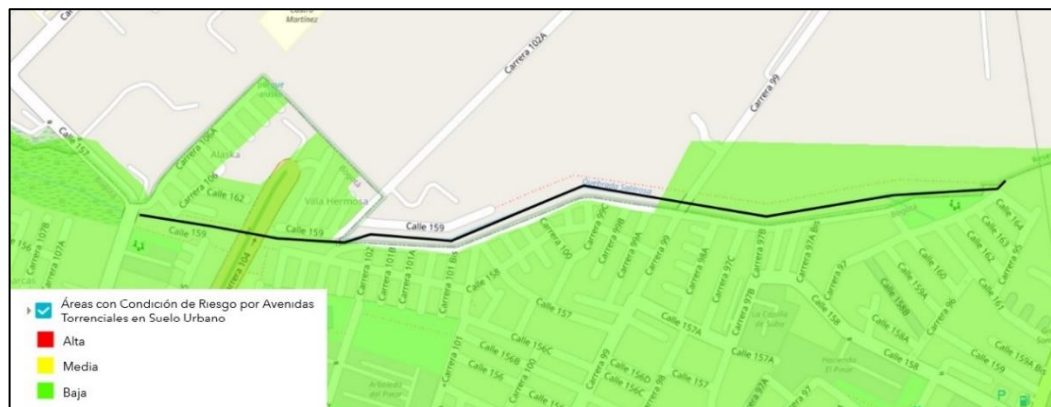
Mapa 6. Riesgos por movimientos de masa en la Quebrada la Salitrosa



Fuente: IDIGER

Debido a que no toda la información del nuevo POT se encuentra en la plataforma del IDIGER no se cuenta con los mapas que nos permitan calcular el área exacta que se puede ver afectada por deslizamientos e inundaciones. Sin embargo, se puede resaltar que más del 50% de la quebrada se encuentra en un Riesgo bajo por Movimientos de Masa y Avenidas torrenciales, esto se puede analizar ya que la quebrada se encuentra en zona de planicie y el caudal que transporta no es superior a 1 m³/s durante gran parte del año.

Mapa 7. Riesgo por avenidas torrenciales Quebrada la Salitrosa



Fuente: IDIGER

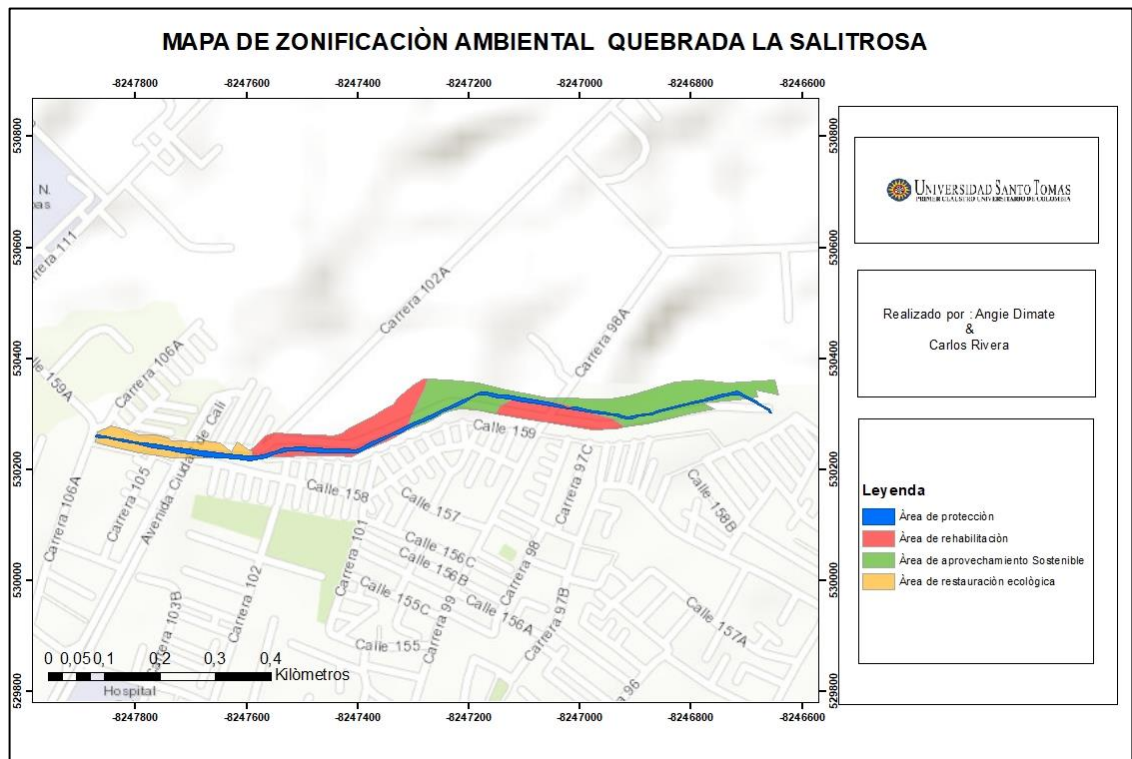
6.2.6 Zonificación Ambiental

Se presenta el mapa de zonificación ambiental de la Quebrada la Salitrosa en el cual se tienen las zonas de uso adecuado, para ello fue necesario unir los mapas de cobertura vegetal, vocación de uso del suelo y conflictos de uso del suelo. Para la delimitación de las áreas se cruzan las shapes de vocación de uso y conflicto de uso del suelo, obteniendo así áreas con subutilización en las cuales no se hace un total aprovechamiento del suelo y se definieron como zonas de aprovechamiento sostenible. Las zonas de sobreutilización las cuales sobrepasan su capacidad de uso son áreas que necesitan una recuperación por la alta generación de impactos negativos. La zona definida como área de protección se establece mediante un buffer de 2m que abarca el tramo donde nace la quebrada hasta su conexión con el humedal la Conejera. La zona definida como área de protección se establece con la cobertura vegetal y visitas de campo que evidencian una mayor presencia de

pastos arbolados lo que indica un mayor contacto con las comunidades aledañas y una reducción de vegetación arbórea.

La identificación de especies de importancia ambiental para la quebrada la Salitrosa se realizó a la par dentro del componente de caracterización. La fauna y flora presentes allí corresponden a un ecosistema de planicie y montaña, agregando además que están en constante contacto con asentamientos humanos y dinámicas poblacionales. Las especies vegetales identificadas como vulnerable o en peligro son las familias: Fagaceae, Meliáceae y Juglandaceae. (Bernal et al., 2016).

Mapa 8. Zonificación ambiental de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022 & IGAC

6.2.6.1 Zonas de conservación

Áreas de protección

Dentro de las áreas de protección se encuentran aquellas que son consideradas de importancia ecológica, debido al aporte de especies forestales nativas que prestan servicios ecosistémicos de regulación y soporte. Para el presente trabajo se estableció como área de protección el tramo de la quebrada la Salitrosa ya que genera un impacto grande para el ecosistema que sustenta y como afluente principal del humedal de la Conejera. Se realizó un buffer de 2m alrededor de todo el tramo de la quebrada que se considera área de protección.

Ilustración 9 Área de protección de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022.

6.2.6.2 Zonas de restauración y rehabilitación ecológica

Áreas de restauración ecológica

Dentro de estas áreas de restauración ecológica están destinadas aquellas zonas que han sido afectadas por procesos antrópicos y desechos que los habitantes del sitio han arrojado a la quebrada, por ende, es necesario realizar acciones que permitan reducir la contaminación que no permite que las especies

vegetales se extiendan por la quebrada. Se selecciono la zona más cercana al humedal de la Conejera ya que al haber una vía concurrida el contacto con el hombre y la naturaleza va a ser mayor que en otras zonas.

Ilustración 10 Áreas de restauración ecológica dentro de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022.

Áreas de rehabilitación

Con ayuda de información recopilada y visitas de campo fue posible identificar la transformación que se está presentando en la quebrada. Así, dentro del área de rehabilitación se encuentran aquellas zonas en las cuales las acciones antrópicas han repercutido sobre el entorno y han tenido un cambio en su cobertura, se puede evidenciar como la fragmentación de cobertura vegetal y erosión del suelo reducen la capa vegetal. Esto influye de manera negativa reduciendo la dinámica poblacional de especies de flora y fauna ya que al no haber arboles para anidar o reproducirse y alimentarse las especies migran aumentando aún más las problemáticas del humedal. Las áreas de rehabilitación están representadas en zonas donde los habitantes comúnmente depositan sus basuras y escombros de construcción.

Ilustración 11 Áreas de rehabilitación dentro de la Quebrada la Salitrosa



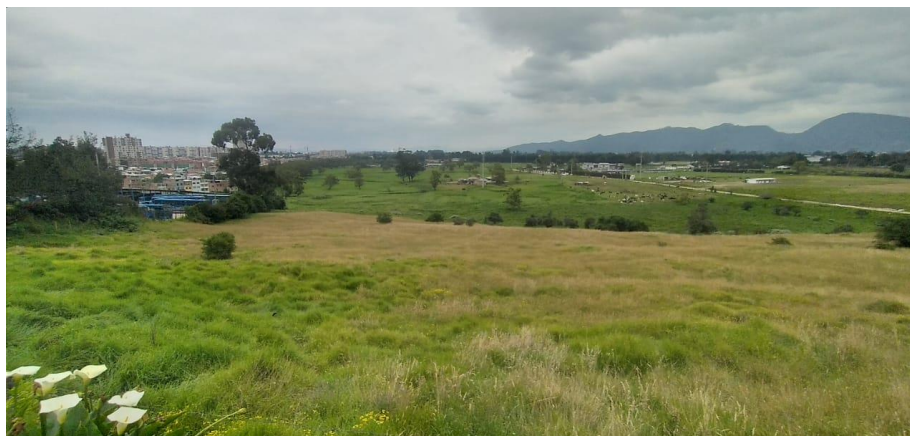
Fuente: autores 2022.

6.2.6.3 Zonas de uso múltiple

Áreas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales

Dentro del área de aprovechamiento sostenible de recursos naturales tenemos las zonas aptas para desarrollar actividades de cultivos transitorios rotativos y ganadería semi intensiva rotativa, cabe resaltar que la aplicabilidad de las actividades es necesario un plan de implementación debido a que los suelos necesitan de maquinaria tecnificada para que no se generen problemáticas y el ecosistema de la quebrada no se vea afectado. Las zonas destinadas para el aprovechamiento son las que se encuentran más alejadas de las construcciones y se encuentran sobre zonas de planicie fluvioacustre.

Ilustración 12 Áreas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: autores 2022.

6.2.6.4 Zonas de vulnerabilidad

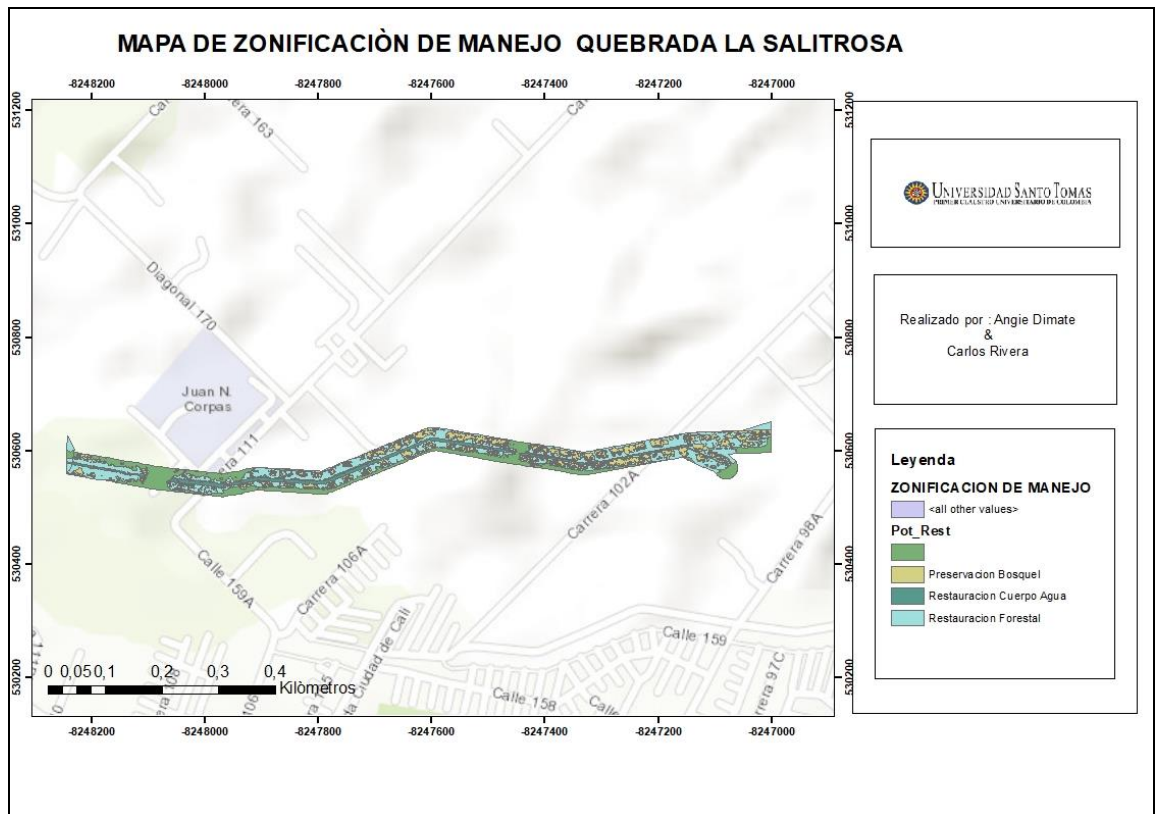
Dentro de las áreas que componen la zonificación ambiental se encuentran las zonas de vulnerabilidad, compuestas por las áreas de protección y rehabilitación ya que es allí donde se localizan zonas con mayor presencia de desechos urbanos y contaminación por residuos de construcción, adicional se encuentran casas de invasión que no se encuentran dentro del Plan de Ordenamiento Territorial. Estas áreas se consideran vulnerables debido a que las actividades del hombre pueden cambiar su estructura y perder la potencialidad que tienen. Todo esto da como resultado zonas que están expuesta a deterioro de la vegetación, fauna y pérdida de retención del suelo.

6.2.6.5 Zonificación de Manejo

Este mapa se obtuvo gracias a cartografía obtenida de la *Consultoría para el diseño de la adecuación hidrogeomòrfica del humedal La Conejera y la adecuación hidráulica de la Quebrada la Salitrosa del Acueducto de Bogotá*, donde se plantean tres procesos de restauración ecológica en la quebrada: Preservación del bosque con un área de 11175,44504 m², restauración del cuerpo de agua con un área de 2425,874587 m² y restauración forestal con área de 23858,681815 m². Adicional a esto existe el área de tratamiento del paisaje más cerca al tejido urbano con un área de 13721,063353 m².

Este plan de restauración diseñado por la Consultoría para el diseño de la adecuación hidrogeomòrfica del humedal La Conejera y la adecuación hidráulica de la Quebrada la Salitrosa del Acueducto de Bogotá tiene el objetivo de proponer estrategias que permitan recuperar y conservar parte de la estructura y función de las comunidades bióticas de la quebrada, parte del éxito de este plan dependerá del estado actual de los ecosistemas y del manejo de las diferentes instituciones para que futuro se siga trabajando bajo estos planteamientos de restauración.

Mapa 9. Zonificación de manejo de la Quebrada la Salitrosa



Fuente: Acueducto de Bogotá.

6.3 PLANTEAR LINEAMIENTOS DE MANEJO COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL DE LA QUEBRADA.

La tabla 2 presentada a continuación están en función al mapa del ítem 7.2.7 de zonificación de manejo y de las visitas de campo realizadas a la quebrada, donde se pudo analizar los conflictos de uso observados en el mapa de IGAC comparado con las actuales visitas de campo y así poder plantear diferentes líneas de acción enfocados en tres grandes problemas ambientales como lo son drenaje urbano,

naturaleza urbana y espacio público. Esta última relacionada con los problemas de invasión a la ronda hídrica, pues se pudo evidenciar bastantes asentamientos humanos y un gran problema de basuras, pues la comunidad usa estas áreas como botadero de escombros entre otros residuos.

Tabla 7. Lineamientos de manejo para la Quebrada la Salitrosa

FUNCIONALIDAD	CRITERIO DE GESTIÓN	LINEA DE ACCIÓN
DRENAJE URBANO	Depuración de aguas	Diseñar e implementar biofiltros para el tratamiento de aguas residuales vertidas en la quebrada
		Promover la recuperación y/o conservación del ecosistema para favorecer la depuración natural del agua
NATURALEZA URBANA	Conectividad ecológica	Promover la conservación de especies priorizadas dentro y fuera de la quebrada para favorecer la conectividad ecológica
	Restauración ecológica	Identificar y controlar especies invasoras para un posible proceso de restauración
		Identificar y potencializar especies beneficiosas para un proceso de restauración
	Conservación de la Biodiversidad	Mejorar las huertas comunitarias
Utilizar especies nativas para los procesos de reforestación que se requiera implementar en la quebrada y sus alrededores		
ESPACIO PÚBLICO	Sostenibilidad	Controlar especies invasoras para el ecosistema
		Priorizar en la infraestructura el uso de materiales duraderos y acordes a la realidad climática de la quebrada y sus alrededores
	Social	Mejorar y conservar el diseño paisajístico de la quebrada priorizando especies nativas de mínimo mantenimiento
		Promover acuerdos que beneficien el interés colectivo, reconociendo las funciones sociales y ambientales de las casas de invasión en el meandro de la quebrada.

Fuente: autores 2022

7 IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICOS DEL PROYECTO

Los resultados de esta investigación serán un insumo para las comunidades que viven en los barrios aledaños a la quebrada La Salitrosa, grupos de investigación, cuyo interés esté enmarcado en la conservación del ecosistema y las autoridades ambientales destacando la Secretaría Distrital de Ambiente como la responsable de los humedales localizados internamente en el perímetro urbano, así como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

encargada implementar el PMA. La Quebrada La Salitrosa al ser el principal afluente del Humedal La Conejera, tiene una gran importancia ecológica y brinda servicios ecosistémicos a las poblaciones aledañas como: Provisión y regulación hídrica, mitigación a eventos extremos y regulación climática. (Morales Carrillo, 2021). Entre otros servicios por ello son de vital importancia para las comunidades aledañas al humedal a la quebrada. Pero debido a las afectaciones antrópicas pasó de ser el hogar para las distintas especies que se benefician de la quebrada y de ser la principal conexión natural entre el humedal y los cerros de Suba, a ser una zona con extrema inseguridad y problemas ambientales graves.

En perspectiva estas zonas de conservación se convierten en áreas atractivas para quienes ven el costo-beneficio de expandirse como una necesidad indispensable para la ciudad, agregado a esto la inseguridad, las irregularidades y la informalidad de actividades económicas ajenas a los servicios ecosistémicos que brinda la quebrada. De este modo y mediante la recolección de datos e información, se espera dar paso a la articulación entre instituciones y la comunidad, lo cual dará como resultado la mejora de la quebrada para todos los interesados.

8 CONCLUSIONES

Se identificaron tres grandes problemáticas en un nivel crítico sobre la quebrada la Salitrosa, las cuales deben intervenir lo más pronto posible, pues representa un grave impacto ambiental al ecosistema; estos son la invasión ilegal sobre el área la quebrada, el arrojado indiscriminado de residuos y la falta de interacción de las comunidades aledañas para apropiarse de la quebrada y aportar a la conservación y restauración de la misma. Además de la incorrecta utilización de los suelos pues como se puede observar en el mapa de vocación el terreno podría ser utilizado para el cultivo de diferentes alimentos que ayudarían a la comunidad y a la calidad del suelo, aunque si se encontraron huertas trabajadas por algunas comunidades, son muy pequeñas y no son rotativas, siempre cultivan las mismas plantas y esto no aporta a los nutrientes del suelo.

Debido a los residuos arrojados al canal principal de la quebrada el caudal principal ha disminuyendo hasta el punto de considerarse aguas estancadas que desprenden malos olores y afecta el paisaje del lugar.

La metodología para la zonificación ambiental permite identificar el potencial de la producción de los suelos en cuanto a la agricultura teniendo en cuenta factores específicos como los climáticos y las subclases de suelos del país, para así poder disminuir las problemáticas de erosión y degradación de los suelos que rodean a la quebrada, además de contrarrestar el insostenible uso que se le da actualmente a los suelos, teniendo en cuenta que en Bogotá no existe un constante seguimiento y control que garantice el cumplimiento de políticas de gestión sostenible y los aspectos identificados en el desarrollo de esta zonificación ambiental. Por ello sería mejor implementar este tipo de metodologías que permitan conformar una proyección más actualizada para que de esta manera se pueda proponer y ejecutar proyectos de usos adecuados y sostenibles ambientalmente garantizando el uso adecuado de tierras y de esta forma que se puedan prevenir, mitigar y/o eliminar las problemáticas que presenta el recurso hídrico en nuestro país.

9 RECOMENDACIONES

Hacer uso del presente trabajo como una guía metodológica para la aplicación de zonificaciones ambientales a quebradas que presenten las mismas características fisicobióticas y se encuentren rodeadas por asentamientos humanos. Además, tener en cuenta la distribución espacial de las zonas agrícolas o ganaderas que se encuentren cerca al área de estudio ya que dichas zonas pueden beneficiar o perjudicar la dinámica del área de estudio.

Se debe consolidar un grupo especial que involucre a la sociedad y autoridades ambientales para que recopile información relevante de la quebrada sobre su estado actual y problemáticas nuevas que se están presentando. Esto con el fin de tener información actualizada y útil a la hora de aplicar las metodologías propuestas.

Mayor participación ciudadana y conformar líderes ambientales que puedan generar servicios y apoyos para la gestión de recursos que son destinados a la quebrada.

10 REFERENCIAS

- Alcaldía mayor de Bogotá. (2004). *Recorriendo Suba Diagnóstico físico y socioeconómico de las localidades de Bogotá, D.C.*
<https://www.shd.gov.co/shd/sites/default/files/documentos/RECORRIENDO%20SUBA.pdf>
- Barrero Lancheros, M. I., & Peña, A. M. (2015). *Evaluación de la calidad del agua en le humedal la conejera, localidad 11 de Suba.* UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS.
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4299/EVALUACION-CALIDAD-DEL-AGUA-HUMEDAL-LA-CONEJERA-FINAL-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bejarano Carranza, O. E., & Rojas Donato, D. K. (2016). *Modelo de administración integral para la quebrada la salitrosa ubicada en la localidad de suba.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Bernal, R., Gradstein, R., & Celis, M. (2016). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia* (Vol. 1). Universidad Nacional de Colombia.
https://www.researchgate.net/publication/328415051_Catalogo_de_plantas_y_liquenes_de_Colombia
- Bernal Ramirez, D. A. (2018). *Zonificación ambiental para el tramo medio de la Quebrada Trompetas Perteneiente a la cuenca del Rio Guavio en le municipio de Gachala – Cundinamarca* (N.º 20). Universidad Santo Tomas.

CAR. (2006). PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO BOGOTA.

Carvajal Silva, D. F., Cucunubá Moreno, P. A., Moreno Mayorga, N. L., Ramírez Piñeros, J. D., & Sastoque Martínez, L. A. (2010, enero). *EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE EXPLOTACIÓN MINERA BLOQUE JG7-16511 PARA MATERIAL DE ARRASTRE –BOYACÁ*. Universidad Jorge Tadeo Lozano. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/4255/6.%20ZONIFICACION%20AMBIENTAL.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Concejo de Bogotá D.C. - Recorrido por Quebrada Salitrosa y humedal La Conejera, Suba. (2013, 1 marzo). Consejo de Bogotá D.C. Recuperado 28 de septiembre de 2021, de <https://concejodebogota.gov.co/recorrido-por-quebrada-salitrosa-y-humedal-la-conejera-suba/cbogota/2013-03-01/115543.php>

Domínguez, S., Velásquez, S., Jiménez, F., & Faustino, J. (2008). Zonificación ambiental para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal del río aguas calientes, Nicaragua. *Recursos Naturales y Ambiente*, 64–73.

Empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá. (2019, 29 agosto). *Sistema hídrico del Distrito Capital*. Recuperado 16 de febrero de 2022, de <https://bit.ly/3HYBiK4>

Fundación descubre. (2020, 3 marzo). *¿Qué son los bancos de germoplasma?* Biodiversidad. Los enlaces de la vida. Recuperado 15 de junio de 2022, de <https://losenlacesdelavida.fundaciondescubre.es/que-es-la-biodiversidad/preguntas/que-son-los-bancos-de-germoplasma/>

- Fundación humedal la Conejera & Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá. (2012). *Plan de manejo ambiental del Humedal la conejera*. Acueducto agua y alcantarillado de Bogotá.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Guevara Venegas, G. A. (2019). *Balance estadístico y cartográfico sobre tierras y medio ambiente en la región de la Orinoquia, Subregión de Macarena - Guaviare* (N.º 6). Universidad distrital Francisco José de Caldas.
- IDEAM. (2021, enero). *Características climatológicas de ciudades principales y municipios turísticos*. Recuperado 16 de febrero de 2022, de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21789/1Sitios+turisticos2.pdf/cd4106e9-d608-4c29-91cc-16bee9151ddd>
- IDEAM, IGAC, & CORMAGDALENA. (2008). *Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Instituto Geográfico Agustín Codazzi; Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena.
- IDEAM, ATLAS (2020). CLASIFICACION DE LOS CLIMAS.
- IGAC. (2000). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca*. Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- INGETEC S.A. (2012). *PROYECTO NUEVA ESPERANZA*.

- Library. (2012). *Servicios de Los Ecosistemas del área metropolitana de la Bahía de Santander*. 1Library.Co - plataforma para compartir documentos. Recuperado junio de 2022, de <https://1library.co/>
- Londoño Arango, C. H. (2001). *Cuencas hidrográficas: Bases conceptuales, caracterización, planificación y administración*. Universidad del Tolima. https://www.academia.edu/29394172/CUENCAS_HIDROGR%C3%81FICAS_BASIS_CONCEPTUALES_CHARACTERIZACION_PLANIFICACION_ADMINISTRACION
- Millennium Ecosystem Assessment Board. (2005). *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: WETLANDS AND WATER synthesis*. World Resources Institute. <http://hdl.handle.net/20.500.11822/8735>
- Minambiente. (2014). *Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas- POMCAS*. https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/22585/1-Guia_Tecnica_pomcas-MinAmbiente-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017, septiembre). *Resolucion 1912 del 2017*. <https://dev.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/resolucion-1912-de-2017.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Estudio Nacional del Agua.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. ANLA. (2018). METODOLOGÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES.

- Montoya Rojas, G. A. (2011). *“LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA MEDIA DEL RIO NEGRO*. Universidad de Salamanca.
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/110545/DGG_Montoga_Rojas_GA_LaZonificacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Morales Acosta, M. C. (2014, noviembre). *ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA “QUEBRADA NEGRA” EN EL MUNICIPIO DE LA UVITA – BOYACÁ COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD*. Universidad Santo Tomas.
- Morales Carrillo, M. Y. (2021). *LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN RÍOS URBANOS, EL CANAL SAN ANTONIO EN BOGOTÁ COMO ESTRATEGIA DE AULA AMBIENTAL PARA ESTUDIANTES DE SECUNDARIA*. Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79409/38070590.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nguyen, A. K., Liou, Y.-A., Li, M.-H., & Tran, T. A. (2016). Zoning eco-environmental vulnerability for environmental management and protection. *Ecological Indicators*, 69, 100–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.026>.
- Peña Acosta, G. F., & Muñoz Castro, C. R. (2008). *Metodología de zonificación ambiental para proyectos del sector hidrocarburos, según los requerimientos de los términos de referencia expedidos por el MAVDT*. Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería. Especialización en Gestión Energética y Ambiental.
- Quintero Bertel, Q. R., & Perez Cardozo, R. (2006). *ZONIFICACIÓN AGRÍCOLA COMO HERRAMIENTA BÁSICA PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL*

- DE UN TERRITORIO. (CASO: TOLUVIEJO – SUCRE). *Clepsidra*, 2(2).
<http://revistas.fuac.edu.co/index.php/clepsidra/article/view/243/227>
- Ramírez, J. L. (2011, 20 diciembre). *Quebrada La Salitrosa, Humedal la Conejera, Cerros de Suba. Una conexión Natural*. Fundación Humedales Bogotá. Recuperado 28 de septiembre de 2021, de <https://humedalesbogota.com/2011/12/19/quebrada-la-salitrosa-humedal-la-conejera-cerros-de-suba-una-conexion-natural/>
- Sabatini, M. C., Verdiell, A., Rodríguez Iglesia, R., & Vidal, M. (2007, abril). A quantitative method for zoning of protected areas and its spatial ecological implications. *Journal of Environmental Management*, 83(2).
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147970600082X>
- Salanié, J., & Coisson, T. (2016, agosto). *Environmental Zoning and Urban Development: Natural Regional Parks in France* (N.º 110). OECD Environment Working.
<https://doi.org/10.1787/5jlsk97vpwtd-en>
- Salcedo, J. M. (2016, 17 junio). *Quebrada*. Repositorio Institucional de Documentación Científica. Recuperado 16 de mayo de 2022, de
<http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/3411>
- Sanches De Oliveira, P. T., Sobrinho, T. A., Bicca Rodrigues, D. B., & Panachuki, E. (2010, diciembre). *Erosion Risk Mapping Applied to Environmental Zoning* (N.º 25). *Water Resour Manage*. <https://doi.org/10.1007/s11269-010-9739-0>
- Secretaría de Ambiente. (2020). *Humedal La Conejera*. Ambiente Bogotá. Recuperado 14 de mayo de 2022, de <https://ambientebogota.gov.co/humedal-la-conejera>
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2013). *Manual de la convención de Ramsar*, 6ª edición (N.º 6).

- Secretaría Distrital de Ambiente. (2017). *Plan Local de Arborización Urbana 2017–2020*.
Alcaldía mayor de Bogotá.
- Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004). *DECRETO 190 DE 2004*.
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>
- Sol, V. M., Lammers, P. E. M., Aiking, H., de Boer, J., & Feenstra, J. F. (1995). Integrated environmental index for application in land-use zoning. *Environmental Management*, 19, 457–467. <https://doi.org/10.1007/BF02471986>
- Suarez Aristizabal, S. Y. (2018). *ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA OPERACIÓN MINERA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.
https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3052/1/TGT_1682.pdf
- ten Velden, H. E., & Kreuwel, G. (1990). A geographical information system based decision support system for environmental zoning. *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, 17, 119–128.
https://doi.org/10.1007/978-94-017-1677-2_11
- THOMAS VAN DER HAMMEN. (1996, octubre). *PLAN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca.
<http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/36864/05257.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásconez, M., Mancheno, A., Álvarez, C., Prehn, C., Cevallos, C., & Ortiz, L. (2019). *Cuencas Hidrográficas*. Universidad Politécnica Salesiana.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19038/1/Cuencas%20hidrogr%C3%A1ficas.pdf>

Veeduría Distrital. (2020, diciembre). *Ficha Local Suba*.

<https://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/Publicaciones%202020/Ficha%20Local%20Suba.pdf>

Wilson, J. S., Clay, M., Martin, E., Stuckey, D., & Vedder-Risch, K. (2003). Evaluating environmental influences of zoning in urban ecosystems with remote sensing.

Remote Sensing of Environment, 86(3), 303–321. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(03\)00084-1](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(03)00084-1).