

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigilancia Mineducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(90)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Gerson Armando Vila Rincón		
FACULTAD	Ciencias Agrarias y del Ambiente		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Ambiental		
DIRECTOR	Roció Andrea Miranda Sanguino		
TÍTULO DE LA TESIS	Diseño de Escenarios Prospectivos de Apuesta para la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo, Municipio de Ocaña, Norte de Santander.		
TITULO EN INGLES	Design of Prospective Betting Scenarios for the Cuenca Rio Tejo Protective Forest Reserve, Municipality of Ocaña, Norte de Santander.		
RESUMEN (70 palabras)			
En el presente trabajando se llevaron a cabo el manejo de sistemas de información geográfica y software libres como Qgis y SAGA con el fin de completar la pasantía realizada en la UTA. A través de unas tomas de muestras de agua y suelo, se obtuvieron los análisis correspondientes para determinar y poder plantear una zonificación ambiental basada en el estado actual de la reserva forestal protectora cuenca Rio Tejo.			
RESUMEN EN INGLES			
In this work, the management of geographic information systems and free software such as Qgis and SAGA was carried out in order to complete the internship carried out at the UTA. Through water and soil sampling, the corresponding analyzes were obtained to determine and propose an environmental zoning based on the current state of the Rio Tejo basin protective forest reserve.			
PALABRAS CLAVES	Cuenca hidrográfica, Reserva Forestal, Escenario prospectivo, Sistema de información geográfica, Qgis, Cartografía social, Muestreo compuesto.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Hydrographic basin, Forest Reserve, Prospective scenario, Geographic information system, Qgis, Social cartography, Composite sampling.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 88	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 39	CD-ROM:

**Diseño de Escenarios Prospectivos de Apuesta para la Reserva Forestal Protectora
Cuenca Rio Tejo, Municipio de Ocaña, Norte de Santander**

Gerson Armando Vila Rincón

Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula

Santander Ocaña

Ingeniería Ambiental

Msc. Roció Andrea Miranda Sanguino

12 de Diciembre del 2023

Índice

1.	Diseño de Escenarios Prospectivos de Apuesta para la Reserva Forestal Protectora	
	Cuenca Rio Tejo, Municipio de Ocaña, Norte de Santander.....	11
1.1	Descripción De La Unidad Técnica Ambiental	11
1.1.1.	Misión	12
1.1.2.	Visión.....	13
1.1.3.	Objetivos	13
1.1.4.	Descripción De La Estructura Organizacional	13
1.1.5.	Descripción Del Proyecto Asignado Por La Unidad Técnica Ambiental	16
1.2.	Diagnóstico Inicial De La Unidad Técnica Ambiental	17
1.2.1.	Planteamiento Del Problema.....	18
1.3.	Objetivos De La Pasantía	20
1.3.1.	General.....	20
1.3.2.	Específicos	20
1.4.	Descripción De Las Actividades A Desarrollar.	21
2.	Enfoques Referenciales	25
2.1.	Enfoque Conceptual	25
2.1.1.	Cuenca Hidrográfica	25
2.1.2.	Reserva Forestal.....	25

2.1.3.	Escenario Prospectivo	25
2.1.4.	Sistema De Información Geográfica.....	26
2.1.5.	Qgis.....	26
2.1.6.	Cartografía Social	26
2.1.7.	Muestreo Compuesto	27
2.2.	Enfoque Legal	27
2.2.1.	Acuerdo No. 024.....	27
2.2.2.	Resolución No. 84.....	27
2.2.3.	Ley 99 De 1993.....	27
3.	Informe De Cumplimiento De Trabajo	28
3.1.	Presentación De Resultados	28
3.1.1.	Revisar Y Analizar Estudios Previos, Informes Técnicos Y Literatura Relevante Sobre La Reserva Y Su Entorno.....	29
3.1.2.	Llevar A Cabo Muestreos En Diferentes Puntos Representativos De La Reserva Para Evaluar Parámetros Físicos, Químicos Y Biológicos.....	31
3.1.3.	Procesar Y Analizar Los Datos Recopilados Para Identificar Tendencias, Patrones Y Relaciones Entre Los Diferentes Elementos Evaluados.	34
3.1.4.	Identificar Puntos Críticos Y Áreas De Preocupación Ambiental.....	51
3.1.5.	Realizar Talleres Participativos Y Entrevistas Con Los Actores Clave Para Discutir Sus Visiones Y Perspectivas Sobre El Futuro De La Reserva.	54
3.1.6.	Crear Diferentes Escenarios Posibles Para El Futuro De La Reserva, De	

Acuerdo A Las Opiniones Y Visiones De Las Comunidades Locales.....	61
3.1.7. Determinación De Zonas Homogéneas, Usos Y Ocupación, Con Base A Las Potencialidades Y Vocación Del Área Objeto De Estudio.....	63
3.1.8. Definición De Categorías De Zonificación Y Unidades De Manejo Que Ameritan Una Vocación Y Usos Adecuados, En Función De La Oferta Ambiental Del Área Objeto De Estudio	65
3.1.9. Generación De Cartografía Temática Zonificación Ambiental, Mapas Y Demás Insumos Técnicos.	70
3.1.10. Generar Recomendaciones De Medidas De Manejo, Definición De Usos, Y Tipos De Actividades Que Se Pueden Desarrollar Con Base A Las Potencialidades Y Vocación Del Área Objeto De Estudio.....	79
4. Diagnostico Final.....	83
5. Conclusiones.....	84
6. Recomendaciones	86
Referencias	87

Lista De Figuras

Figura 1 Organigrama de la Unidad Técnica Ambiental – UTA _____	15
Figura 2 Resolución No. 0087 _ Corponor _____	29
Figura 3 Trabajo de grado Angie Sofia Gómez Velásquez _____	30
Figura 4 Registro Único Nacional de Áreas Protegidas _____	30
Figura 5 Mapa reserva Tejo y predios adquiridos - UTA _____	31
Figura 6 Material para la toma de muestras de agua cruda. _____	32
Figura 7 Aforo parte alta de la Cuenca Rio Tejo. _____	32
Figura 8 Aforo parte media de la Cuenca Rio Tejo. _____	33
Figura 9 Aforo parte baja de la Cuenca Rio Tejo. _____	33
Figura 10 Toma muestra compuesta de suelo – Zona media Cuenca Rio Tejo _____	34
Figura 11 Resultados toma #1 muestra de agua – Parte alta Cuenca Rio Tejo _____	35
Figura 12 Resultados toma #2 muestra de agua – Parte media Cuenca Rio Tejo _____	35
Figura 13 Resultados toma #3 muestra de agua – Parte baja Cuenca Rio Tejo _____	36
Figura 14 Resultados toma muestra compuesta de suelo – Zona media Cuenca Rio Tejo _____	37
Figura 15 Muestra #1 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI _____	40
Figura 16 Muestra #1 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO _____	40
Figura 17 Muestra #1 - Índice de Contaminación por pH - ICOpH _____	40
Figura 18 Muestra #1 - Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS _____	40
Figura 19 Muestra #2 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI _____	41
Figura 20 Muestra #2 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO _____	41
Figura 21 Muestra #2 - Índice de Contaminación por pH - ICOpH _____	42

Figura 22 Muestra #2 - Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS ____	42
Figura 23 Muestra #3 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI _____	43
Figura 24 Muestra #3 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO _____	43
Figura 25 Muestra #3 - Índice de Contaminación por pH - ICOpH_____	43
Figura 26 Muestra #3 - Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS ____	43
Figura 27 Primero reunión en - Vereda el Rodeo_____	54
Figura 28 Segunda reunión en la vereda el Rodeo – Cartografía Social _____	59
Figura 29 Cartografía social - Viviendas - Cultivos – Afectaciones _____	59
Figura 30 Fuentes de abastecimiento _____	60
Figura 31 Cartografía social - Flora- Fauna - Riesgos ambientales - Cultura - Actores ____	60
Figura 32 Cartografía social – Dinámica final _____	61
Figura 33 Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo _____	72
Figura 34 Longitud del cauce - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo _____	73
Figura 35 Drenajes - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo _____	74
Figura 36 Curvas de nivel - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo_____	75
Figura 37 Puntos de muestreo de agua - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo ____	76
Figura 38 Puntos de muestreo compuesto - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo	77
Figura 39 Usos y vocaciones - Reserva Forestal Protectore Cuenca Rio Tejo _____	78

Lista De Tablas

Tabla 1 Matriz DOFA_____	17
Tabla 2 Descripción de actividades _____	21
Tabla 3 Rangos – Grados de contaminación – Escalas de color _____	39
Tabla 4 Índice de contaminación – Parte alta Cuenca Rio Tejo_____	39
Tabla 5 Índice de contaminación – Parte media Cuenca Rio Tejo_____	41
Tabla 6 Índice de contaminación – Parte baja Cuenca Rio Tejo _____	42
Tabla 7 Clasificación de la calidad del agua según los valores del ICA _____	44
Tabla 8 Muestra #1 - Índice calidad del agua_____	45
Tabla 9 Muestra #2 - Índice calidad del agua_____	46
Tabla 10 Muestra #3 - Índice calidad del agua_____	47
Tabla 11 Dignatarios JAC de las veredas establecidas en la reserva _____	55

Resumen

En el presente trabajando se llevaron a cabo el manejo de sistemas de información geográfica y software libres como Qgis y SAGA con el fin de diseñar escenarios prospectivos de apuesta para la reserva forestal Cuenca Río Tejo, del municipio de Ocaña. A través de unas tomas de muestras de agua y de suelo, se obtuvieron los análisis correspondientes para determinar y poder plantear una zonificación ambiental basada en el estado actual de la reserva y de la cuenca Río Tejo.

Introducción

La microcuenca Rio Tejo del municipio de Ocaña, Norte de Santander es una importante zona de provisión del recurso hídrico y de servicios ambientales en general y esto es en gran parte gracias a su ubicación estratégica puesto que parte de la cuenca se encuentra ubicada en una zona de Reserva Forestal Protectora, lo cual permite que se resguarden los nacimientos de agua que dan vida al Rio Tejo y al mismo tiempo le permite a la población abastecerse del recurso hídrico para el desarrollo de actividades socioeconómicas. Sin embargo, el uso desmedido del recurso hídrico y en general, de los servicios que la cuenca provee, hace que se vea afectada porque se lleva a cabo actividades de expansión de la frontera agropecuaria, generando degradación de los suelos e imposibilitando la regulación del recurso hídrico. (DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS DE APUESTA PARA LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA CUENCA RIO TEJO, 2021)

En este orden de ideas, se lleva a cabo el diseño de escenarios prospectivos diseño de escenarios prospectivos de apuesta para la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo, con ayuda de los software libre como Qgis y SAGA, para el planteamiento y las delimitaciones de la reserva, la extracción del cauce perteneciente a la reserva y otros insumos generados para la identificación de puntos críticos, problemas ambientales y lograr una zonificación en base a los bienes y servicios que la reserva brinda.

Para llevar a cabo este trabajo se realizaron tomas de muestras puntuales para el análisis de calidad del recurso hídrico, y la metodología de toma de muestra compuesta para el análisis de fertilidad del suelo centrando este análisis en la zona media que es donde se encuentra el foco de la

agricultura, dichas muestras fueron enviadas a laboratorio para analizarlas y con los resultados proceder a determinar el estado en el que se encontraban estos dos recursos, los cuales son de vital importancia para la reserva y las comunidades que son beneficiarias de los bienes y servicios que esta les otorga.

Con base en los resultados de los análisis, los insumos generados y la información compartida por las comunidades, se establecieron las zonas según sus usos y vocaciones, estableciendo unas recomendaciones para dar un buen manejo a los servicios ambientales que la reserva está ofreciendo; todo esto dando prioridad a la conservación, restauración y mantenimiento de la reserva forestal protectora cuenca Rio Tejo.

1. Diseño de Escenarios Prospectivos de Apuesta para la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo, Municipio de Ocaña, Norte de Santander

1.1 Descripción De La Unidad Técnica Ambiental

La Unidad Técnica Ambiental (UTA) del municipio de Ocaña fue creada mediante acuerdo 070 del 31 de diciembre de 1998 en donde se efectuaron dos debates en días distintos así: primer debate el día 28 de diciembre de 1998 y el segundo debate el día 31 de diciembre de 1998. En sesiones extraordinarias convocadas mediante decreto 0093 de fecha 28 de diciembre de 1998.

Se creó como una dependencia de la Administración Municipal. La Unidad Técnica Ambiental (UTA), es la constitución de una JUNTA MUNICIPAL AMBIENTAL, con funciones de dirección y control, sus ingresos y egresos se manejan de forma independiente; tendrá autonomía presupuestal y administrativa, además llevará contabilidad a parte de la del municipio.

La Unidad Técnica Ambiental (UTA) tendrá las siguientes funciones de carácter general:

Elaborar, promover, administrar y ejecutar directa o conjuntamente con instituciones de cualquier índole, planes, programas, proyectos y obras de conservación y/o control ambiental.

Promover, fomentar, administrar y ejecutar programas o proyectos de manejo y aprovechamiento integral de las cuencas hidrográficas.

Formular los mecanismos de coordinación y ejecución de los planes, programas y proyectos de las entidades gubernamentales que todo orden deban realizar en el territorio de su jurisdicción, ejercer el control y evaluación de los mismos y acordar las prioridades de inversión correspondiente.

Ejercer el control y vigilancia en todo el ámbito relacionado con la protección del medio ambiente.

Promover, planear, financiar, ejecutar proyectos, programas de reforestación, adecuación de tierras, recursos hídricos, agua potable y saneamiento básico.

Promover, planear, financiar, ejecutar proyectos, programas de embellecimiento paisajístico y de zonas verdes.

Realizar convenios para la administración, control y vigilancia del Matadero Municipal, encaminado al mejoramiento del ambiente local.

Las demás funciones que le sean asignadas mediante actos administrativos y correspondan a la naturaleza del área y de la dependencia.

1.1.1. Misión

La Unidad Técnica Ambiental (UTA), trabaja en proyectos y obras que garantizan a la ciudadanía ocañera y a sus visitantes, un medio ambiente sano y a su vez contribuyen al

mejoramiento de la calidad de vida de la población en general, defendiendo y dignificando la vida en todas sus manifestaciones.

1.1.2. Visión

Entregar a las futuras generaciones un medio ambiente sano en el cual se desarrolle y se disfrute de una ciudad ecológicamente autosuficiente, encaminada a cultivar y acrecentar su patrimonio ambiental.

1.1.3. Objetivos

Velar por la recuperación, preservación y mejoramiento de los recursos naturales renovables y no renovables.

Apoyar dentro de un marco constitucional el principio natural de propender por el desarrollo sostenible, buscando mejorar la calidad de vida de los habitantes manteniendo un ambiente sano en el Municipio.

1.1.4. Descripción De La Estructura Organizacional

La Unidad Técnica Ambiental (UTA), tendrá como órgano de control y consultoría la Junta Directiva que estará conformada de la siguiente manera:

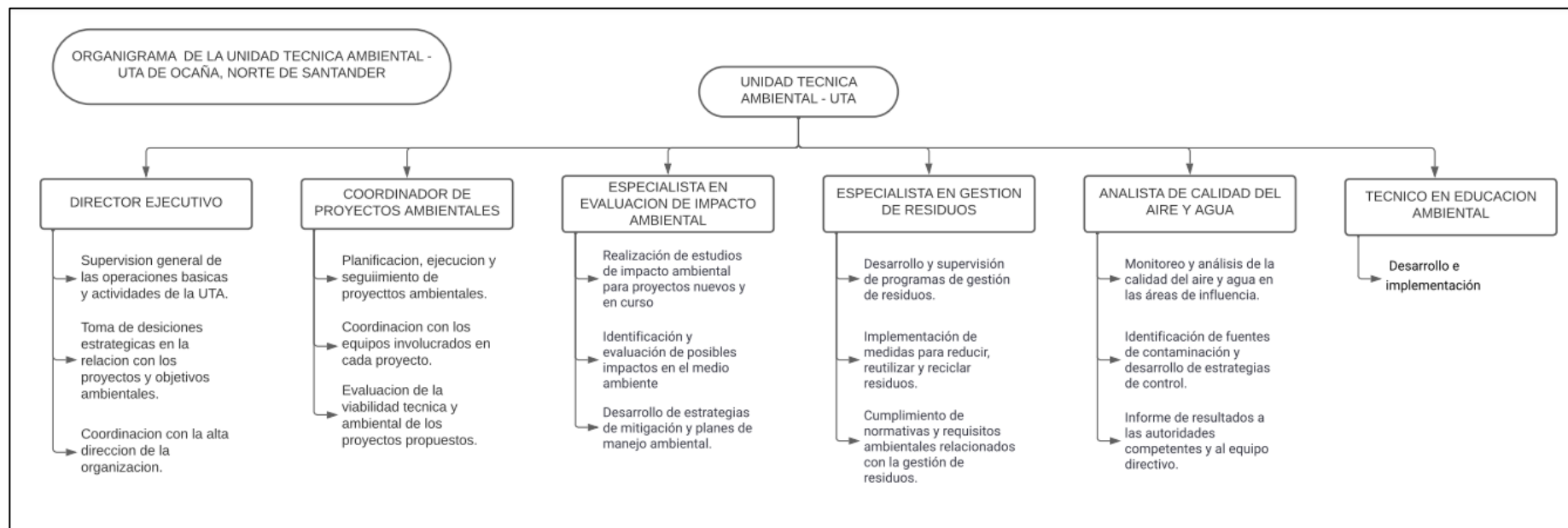
El alcalde Municipal o su delegado.

El secretario de planeación o su delegado.

El director ejecutivo de la Unidad Técnica Ambiental (UTA).

El secretario de Hacienda.

Un representante de la CAR. (TIC, 2018)

Figura 1*Organigrama de la Unidad Técnica Ambiental – UTA*

1.1.5. Descripción Del Proyecto Asignado Por La Unidad Técnica Ambiental

La reserva forestal protectora de la cuenca del Río Tejo enfrenta desafíos ambientales y socioambientales que requieren una evaluación integral. Con el aporte del presente estudio se pretende identificar estos conflictos, asimismo, los servicios ambientales que brinda a las comunidades locales y a la biodiversidad, para establecer las medidas de conservación adecuadas y promover una resolución pacífica entre las posibles disputas que se estén presentando o se presenten entre los actores involucrados, teniendo en cuenta que estos conflictos pueden estar influyendo en la implementación de políticas inadecuadas y poco efectivas, llegando a causar afectaciones negativas en la calidad de vida de las comunidades locales. A partir del diagnóstico, la determinación de la visión futura y la zonificación, se idealizarán dichos escenarios prospectivos deseados para la protección, conservación ambiental y el uso razonable de los recursos que nos brinda la reserva forestal protectora de la cuenca del Río Tejo.

1.2. Diagnóstico Inicial De La Unidad Técnica Ambiental

En la Unidad Técnica Ambiental – UTA, de Ocaña, Norte de Santander, cuenta con una serie de limitaciones y oportunidades, que influyen en el correcto y adecuado desarrollo de las actividades, proyectos y demás acciones para las cuales esta Unidad fue creada.

A continuación, se presenta un diagnóstico inicial basado en la matriz DOFA, incluyendo las estrategias FO -DO- FA-DA.

Tabla 1

Matriz DOFA

	Debilidades (D)	Fortalezas (F)
Diagnóstico inicial de la Unidad Técnica Ambiental - UTA, de Ocaña, Norte de Santander.	Limitados recursos financieros y tecnológicos para las mediciones y análisis.	Experiencia y conocimiento en ingeniería ambiental.
	Falta de acceso a ciertos datos o información actualizada.	Capacidad para establecer colaboraciones con expertos y organizaciones relevantes.
	Limitaciones en los recursos humanos para llevar a cabo el trabajo de campo y análisis.	
Oportunidades (O)	Estrategias (DO)	Estrategias (FO)

Interés creciente en la conservación y sostenibilidad ambiental por parte de la sociedad y las instituciones.

Fondos disponibles para proyectos de conservación y gestión ambiental.

Amenazas (A)	Estrategias (DA)	Estrategias (FA)
Posibles cambios en las políticas gubernamentales que afecten la regulación ambiental.		
Conflictos de interés entre diferentes partes involucradas de la organización.		
Posibles cambios en los patrones climáticos que puedan impactar en la dinámica que se lleva a cabo.		

1.2.1. Planteamiento Del Problema

La reserva forestal protectora de la cuenca del Río Tejo enfrenta desafíos ambientales y socioambientales que requieren una evaluación integral. La falta de un diagnóstico biofísico completo y actualizado dificulta la comprensión de su estado actual y la identificación de los principales factores que influyen en su salud y funcionamiento. Esta situación impide desarrollar estrategias efectivas de conservación y manejo sostenible, lo que pone en riesgo la integridad de este importante ecosistema y los servicios ambientales que brinda a las comunidades locales y a la biodiversidad.

Asimismo, la identificación y análisis de conflictos ambientales y socioambientales en la zona son fundamentales para establecer medidas de conservación adecuadas y promover la resolución pacífica de disputas entre los actores involucrados. La falta de una evaluación clara de estos conflictos puede llevar a la implementación de políticas inadecuadas o poco efectivas, lo que puede agravar la degradación ambiental y afectar negativamente la calidad de vida de las poblaciones locales.

Además, la ausencia de una categorización de la reserva según sus zonas de influencia limita la capacidad de proyectar escenarios futuros y tomar decisiones informadas para su adecuado manejo. La comprensión de las diferentes áreas y sus particularidades es esencial para establecer estrategias específicas y adaptadas a las características únicas de cada zona, maximizando así los esfuerzos de conservación y restauración.

En consecuencia, la falta de un análisis prospectivo que integre un diagnóstico biofísico completo, una evaluación de conflictos ambientales y socioambientales, y una categorización de la reserva del Río Tejo, obstaculiza la implementación de medidas efectivas para garantizar su sostenibilidad y preservación a largo plazo. Por lo tanto, es imprescindible abordar estos problemas de manera integral para generar información relevante que oriente la toma de decisiones y promueva la protección adecuada de este valioso ecosistema y su biodiversidad, así como el bienestar de las comunidades que dependen de él.

1.3. Objetivos De La Pasantía

1.3.1. General

Diseñar los escenarios prospectivos de apuesta (deseados) para la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Rio Tejo para la protección y conservación ambiental y el uso razonable de sus recursos.

1.3.2. Específicos

Generar un diagnóstico biofísico - socio ambiental de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Rio Tejo.

Determinar la visión de Futuro y el modelo de organización ambiental-territorial de la zona de reserva forestal protectora cuenca rio tejo con la definición de escenarios prospectivos de apuesta.

Generar la zonificación ambiental de la reserva forestal protectora cuenca rio tejo con sus correspondientes categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental, en concordancia a sus potencialidades y vocación.

1.4. Descripción De Las Actividades A Desarrollar.

Tabla 2

Descripción de actividades

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar para hacer posible el cumplimiento de los Objetivos Específicos
Diseñar los escenarios prospectivos de apuesta (deseados) para la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Rio Tejo para la protección y conservación ambiental y el uso razonable de sus recursos.	Generar un diagnóstico biofísico - socio ambiental de la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca Rio Tejo.	Revisar y analizar estudios previos, informes técnicos y literatura relevante sobre la reserva y su entorno. Llevar a cabo muestreos en diferentes puntos representativos de la reserva para evaluar parámetros físicos, químicos y biológicos. Procesar y analizar los

	datos recopilados para identificar tendencias, patrones y relaciones entre los diferentes elementos evaluados. Identificar puntos críticos y áreas de preocupación ambiental.
Determinar la visión de Futuro y el modelo de organización ambiental-territorial de la zona de reserva forestal protectora cuenca rio tejo con la definición de escenarios prospectivos de apuesta.	Realizar talleres participativos y entrevistas con los actores clave para discutir sus visiones y perspectivas sobre el futuro de la reserva. Crear diferentes escenarios posibles para el futuro de la reserva, de acuerdo a las opiniones y visiones de las comunidades locales.

	Determinación de zonas homogéneas, usos y ocupación, con base a las potencialidades y vocación del área objeto de estudio.
Generar la zonificación ambiental de la reserva forestal protectora cuenca rio tejo con sus correspondientes categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental, en concordancia a sus potencialidades y vocación.	Definición de categorías de zonificación y unidades de manejo que ameritan una vocación y usos adecuados, en función de la oferta ambiental del área objeto de estudio.
	Generación de cartografía temática zonificación ambiental, mapas y demás insumos técnicos.
	Generar

recomendaciones de
medidas de manejo,
definición de usos, y
tipos de actividades que
se pueden desarrollar con
base a las
potencialidades y
vocación del área
objeto de estudio.

Enfoques Referenciales

1.5. Enfoque Conceptual

1.5.1. Cuenca Hidrográfica

La Gestión Integral del Recurso Hídrico define la cuenca hidrográfica como la unidad fundamental de análisis para el desarrollo de los procesos de planificación y administración. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.)

1.5.2. Reserva Forestal

Las reservas forestales son zonas establecidas para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los bosques, los suelos, las aguas y la vida silvestre. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.)

1.5.3. Escenario Prospectivo

Los escenarios prospectivos se construyen a partir de situaciones pasadas y presentes (comportamiento y desempeño), con el objeto de construir las situaciones futuras mediante la interrelación de variables y tendencias mediante el uso de las capacidades imaginativas de los interesados. Lo que se busca es la identificación de la situación futura que presente el mayor grado de plausibilidad o una mezcla de éstas, con la finalidad de prepararse de la mejor manera posible ante un futuro incierto, pero plausible, mediante el desarrollo de las estrategias necesarias para tal fin. (Álvarez, 2015)

1.5.4. Sistema De Información Geográfica

Un Sistema de Información Geográfico (SIG) permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica. Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. (Ministerio de Educacion Nacional, s.f.)

1.5.5. Qgis

QGIS es un Sistema de Información Geográfica profesional de fácil uso, gratis y de código abierto, que posibilita la creación, visualización, análisis, edición y publicación de información geoespacial. Al igual que los demás Sistemas de Información Geográfica existentes, QGIS permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación. (CEUPE, s.f.)

1.5.6. Cartografía Social

La cartografía social es una herramienta metodológica de gran ayuda, principalmente para el análisis del entorno. Es un acercamiento de la comunidad a su espacio geográfico, socioeconómico, histórico-cultural, además de permitir conocer una realidad con participación comunitaria, reafirma la pertenencia a un territorio y despierta un interés por la solución de sus problemas. (Revista Científico-Educacional de la provincia gra, Piñeiro Alonso, Mora Mora, & Hechavarría Aguilera, 2022)

1.5.7. Muestreo Compuesto

Es aquella constituida por un conjunto de muestras simples (submuestras), convenientemente mezcladas, las cuales son llevadas al laboratorio para su correspondiente análisis, siendo el resultado un valor analítico medio de la propiedad o compuesto analizado. (Mendoza & Espinoza, 2017)

1.6. Enfoque Legal

1.6.1. Acuerdo No. 024

“Por el cual se declara Área de Reserva Forestal Protectora la Cuenca Hidrográfica del Río Tejo, ubicada en jurisdicción del Municipio de Ocaña (Norte de Santander)”. (INDERENA, 1984)

1.6.2. Resolución No. 84

“Por la cual se Aprueba el Acuerdo No. 024 de mayo 30/84 de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales – Renovables y del Ambiente – INDERENA –”. (Ministerio de Agricultura, 1985)

1.6.3. Ley 99 De 1993

“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”. (Congreso de Colombia, 1993).

Informe de Cumplimiento del Trabajo

1.7. Presentación De Resultados

En el transcurso de mis pasantías en la Unidad Técnica Ambiental, se llevaron a cabo actividades alcanzables y encaminada a la protección de los Recursos Naturales Renovables que nos brinda la Cuenca Hidrográfica del Rio Tejo, beneficiando de manera conjunta a las comunidades presentes en la zona. Ocaña en los últimos años ha presentado un incremento a nivel poblacional lo que conlleva al crecimiento y desarrollo del perímetro urbano, razón por la cual aumentó la demanda del recurso hídrico; en base a lo planteado anteriormente se definieron unas actividades para el estudio y evaluación del estado actual de la reserva forestal protectora cuenca Rio Tejo y así determinar unos escenarios prospectivos de apuesta para el buen manejo y control de los recursos que nos brinda la reserva. Por otro lado, aprovechamos los Sistemas de Información Geográfica por medio de software Qgis, para poder identificar y tener un mayor acierto en cuanto a la información disponible de la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo. La metodología utilizada para lograr el cumplimiento de las actividades planteadas se caracteriza por sus cortos y medianos periodos de tiempo, lo que ayuda y facilita el poder alcanzar los objetivos y actividades propuestas.

Luego de identificar la zona en la cual se va a realizar el trabajo, se procedió a realizar las respectivas visitas al área, en donde se realizaron tomas de muestra de agua y suelo según las zonas previamente establecidas según la cantidad de intervenciones que se realicen, también se realizaron reuniones con los presidentes de las veredas involucradas en las zonas de influencia de la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo.

Seguidamente se realizó una investigación en medios físicos como lo fue el trabajo de grado de la ingeniera Angie Sofía Gómez Velásquez, mapas y documentación suministrados por la Unidad Técnica Ambiental y la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, donde habían tratado temas similares o enfocados a la Cuenca Rio Tejo, de los cuales se extrajo información y así se logró tener una base sólida, sobre la cual trabajamos.

Figura 3

Trabajo de grado Angie Sofía Gómez Velásquez

CÁLCULO DE LA OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL DE LA MICROCUENCA RIO
TEJO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER PARA EL AÑO 2020 A
TRAVÉS DE LA METEOROLOGÍA LLUVIOSA OCCIDENTAL PARA LA
CONSERVACIÓN, MANEJO Y USO SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO

AUTORA:

ANGIE SOFÍA GÓMEZ VELÁSQUEZ

Trabajo de grado bajo la modalidad de paratítulo para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director

Msc. ROCÍO ANDREA MIRANDA SANGUINO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Agosto, 2021

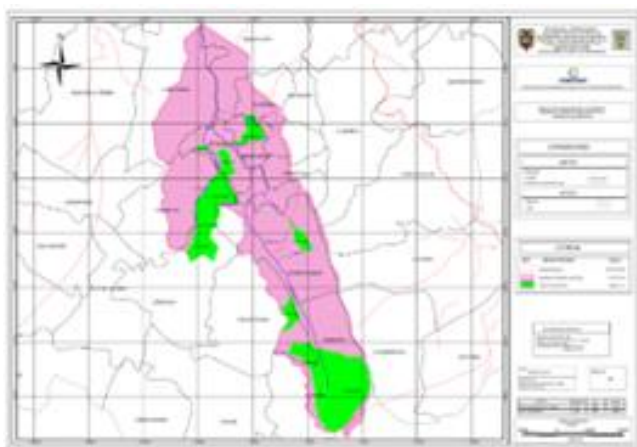
Figura 4

Registro Único Nacional de Áreas Protegidas



Figura 5

Mapa reserva Tejo y predios adquiridos - UTA



1.7.2. Llevar A Cabo Muestreos En Diferentes Puntos Representativos De La Reserva Para Evaluar Parámetros Físicos, Químicos Y Biológicos.

Con ayuda del Laboratorio de Aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, nos facilitaron los materiales necesarios para la toma de muestras en los diferentes puntos; luego de tener claras las indicaciones para la entrega de muestras nos dirigimos a puntos ya previamente establecidos, para realizar la toma de muestras de agua comenzando por un punto cercano al nacimiento, una segunda toma en la zona media de la cuenca y un tercero cerca a la bocatoma o el mismo punto de cierre de lo que está considerado como zona de Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo, puntos en los cuales se tomaron sus respectivas coordenadas y se plasmaron en una salida grafica sobre la reserva. También se llevaron a cabo una serie de aforos por el método de flotador para medir su caudal luego de hacer la toma de muestras, las cuales se realizaron por medio de un muestreo manual; repitiendo estos procedimientos en cada uno de los puntos establecidos.

Figura 6

Material para la toma de muestras de agua cruda.

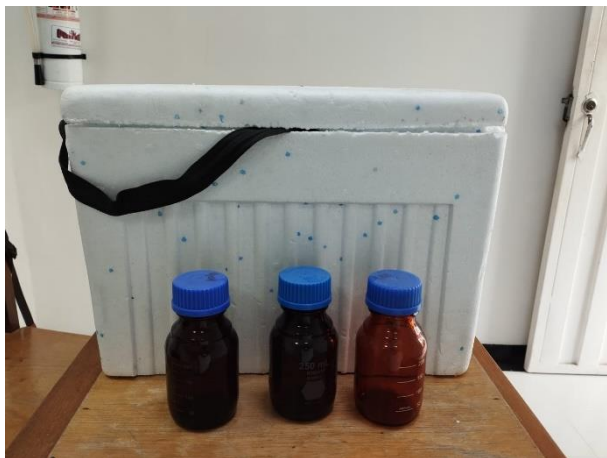


Figura 7

Aforo parte alta de la Cuenca Rio Tejo.



Figura 8

Aforo parte media de la Cuenca Rio Tejo.

**Figura 9**

Aforo parte baja de la Cuenca Rio Tejo.



Para la toma de muestras de suelo, se logró contactar con un laboratorio perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, el cual se encontraba ubicado en una sede en Medellín, todo esto para contar con unos análisis en cuando a la fertilidad del terreno en la zona más intervenida por la actividad agropecuaria; luego de establecer los tiempos, la forma para la toma, cantidad y él

envió de la muestra, se estableció el lugar o la zona en donde sería tomada la muestra la cual fue la zona media, dado que esta área es la más intervenida por dicha actividad, ya en el lugar se procedió a tomar la cantidad necesaria de muestra solicitada por el laboratorio de suelos. Este muestreo se llevó a cabo por medio de la recolección de una serie de submuestras tomadas aleatoriamente en la zona de intervención, estas eran almacenadas en una misma bolsa la cual al final sería enviada con las respectivas indicaciones dadas por el laboratorio de suelos a la ciudad de Medellín.

Figura 10

Toma muestra compuesta de suelo – Zona media Cuenca Rio Tejo



1.7.3. Procesar Y Analizar Los Datos Recopilados Para Identificar Tendencias, Patrones Y Relaciones Entre Los Diferentes Elementos Evaluados.

Luego de haber finalizado las tomas de muestras de agua en los diferentes puntos ya establecidos, se llevaron al laboratorio de aguas de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, en donde al pasar 10 días se entregaron los resultados para cada una de las muestras, con los cuales se procedió a realizar los respectivos análisis para cada muestra tomada.



Figura 14

Resultados toma muestra compuesta de suelo – Zona media Cuenca Rio Tejo

Macroproceso: Gestión de Laboratorios
Proceso: Gestión de Laboratorios
Título del formato: Informe de Resultados

Informe de Resultados	Estado
4186	DEFINITIVO

 **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

Información del Cliente		Cultivación No.	No. S-P23-4779
Cliente/Empresa		NIT/D.I	Fecha Informe
Universidad Francisco de Paula Santander		800163130	2023-11-10
Contacto	Teléfonos	Email	Análisis de:
Gerson Armando Vila Rincon	3183850452	gavilar@ufps.edu.co, gersonvilarincon@gmail.com	SUELOS
Dirección Cliente	Referencia ubicación muestras	Municipio/Departamento	Fecha de Recepción
Cil 18 N° 15-20, OCAÑA, NORTE DE	Petaqueros	OCAÑA, NORTE DE SANTANDER	2023-11-02
			Fecha Análisis
			2023-11-09

IDENTIFICACION MUESTRA Código / Identificación Cliente	TEXTURA				pH	%			mg/kg				CICE	P
	A%	L%	Ar%	CTx		MO	CO	Al	Ca	Mg	K			
SP16999	59	28	13	FA	6,2	2,37	1,37	N.A.	14,40	5,78	0,17	20,35	114,25	

Tener en cuenta: N.D.=No detectable N.C.=No cuantificable N.A.=No aplica

El laboratorio no es responsable del muestreo, las muestras son recibidas de conformidad como se establece en las "Condiciones del Servicio" y se procesan tal como se reciben. El laboratorio no es responsable de la validez de la información suministrada por el cliente, especialmente la información del cultivo y condiciones del suelo para el servicio de "Recomendaciones de manejo de la fertilidad del suelo". Este informe no podrá ser modificado. En caso de ser modificado se entenderá como un informe totalmente diferente al emitido por el Laboratorio de Suelos. El laboratorio no aplica declaraciones de conformidad. El responsable de liberar las recomendaciones de manejo de la fertilidad del suelo es el "Agrónomo".
 (Leer condiciones: <http://labsuelos.medellin.unal.edu.co/condiciones/>)

Autorización de resultados: Orlando Ruiz
 Coordinador de Laboratorio

Información de Método

Variable	Unidad	LC	Método
Arena	A%	-	NTC-6299-2018
Limo	L%	-	NTC-6299-2018
Arcilla	Ar%	-	NTC-6299-2018
Clase Textural	CTx	-	NTC-6299-2018

Lugar de realización de los análisis: Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín Laboratorio de Suelos Carrera 65 Nro. 59A – 110 Bloque 14 – 203.

Código: M.LSFC.FT-10.004.005 Versión 1 1 de 2

Ya con los resultados de ambas muestras, se procedió a los análisis específicos para cada punto en el caso el agua y un análisis individual para la muestra de suelo; sobre los cuales se prioriza el estado con el que el agua está llegando a las viviendas, fincas, cultivos, los cuales se benefician de esta cuenca, y por otro lado el estado de la fertilidad de los suelos en la zona más activa en el trabajo de la agricultura, dado que al pasar los años no sabemos el estado en el que se podían encontrar los terrenos disponibles o utilizados por la comunidad para ejercer dicha labor.

1.7.3.1. Cálculo de análisis muestras de agua

Para el cálculo de indicadores se tomaron los valores arrojados por las pruebas de

laboratorio realizadas a las muestras tomadas, con el fin de poder determinar los índices de contaminación del recurso hídrico en la Reserva Forestal Nacional Cuenca Rio Tejo. Los análisis de las muestras de agua de reserva se hicieron por medio del software ICATest v1.0, esta es una herramienta para la valoración de la Calidad del Agua.

1.7.3.1.1. Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI

El ICOMI es el valor promedio de los índices de cada una de las tres variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 – 1; índices próximos a cero (0) reflejan muy baja contaminación por mineralización, e índices cercanos a uno (1), lo contrario. (Ramírez, Restrepo y Viña, 1998) como fue citado en (Piedrahita, 2018).

1.7.3.1.2. Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO

Al igual que en la mineralización, se expresa en diferentes variables fisicoquímicas de las cuales se seleccionaron parámetros como: demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), coliformes totales y porcentaje de saturación del oxígeno, las cuales, en conjunto, recogen efectos distintos de la contaminación orgánica. (Ramírez Restrepo y Viña, 1998) citado en (Piedrahita, 2018).

1.7.3.1.3. Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS

Para la determinación de este índice es necesario solo el uso del parámetro de sólidos suspendidos (Piedrahita, 2018).

1.7.3.1.4. Índice de Contaminación por pH - ICOpH

Las aguas naturales pueden tener pH ácidos por el CO₂ disuelto desde la atmósfera o

proveniente de los seres vivos; por ácido sulfúrico procedente de algunos minerales, por ácidos húmicos disueltos del mantillo del suelo (Cañas, ft).

Tabla 3

Rangos – Grados de contaminación – Escalas de color

Rangos	Grados de contaminación	Escalas de color
0 - 0,2	Ninguno	
0,2 - 0,4	Bajo	
0,4 - 0,6	Medio	
0,6 - 0,8	Alto	
0,8 - 1	Muy alto	

Tabla 4

Índice de contaminación – Parte alta Cuenca Rio Tejo

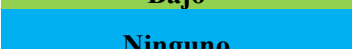
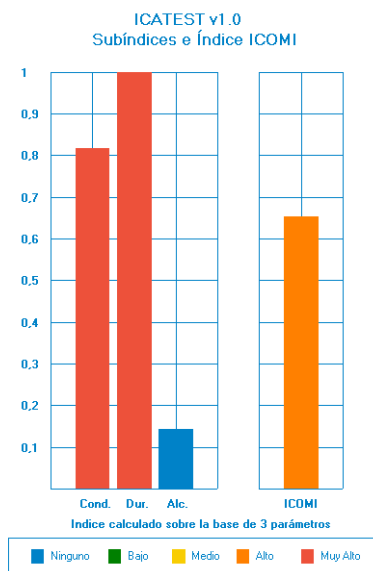
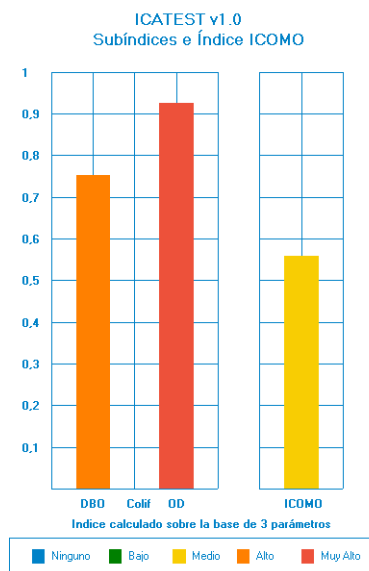
Análisis muestra de agua #1 – Parte alta Cuenca Rio Tejo			
Índice de Contaminación	Valor del Índice	Rango	Grado de contaminación
ICOMI	0.653	0,6 - 0,8	 Alto
ICOMO	0,559	0,4 - 0,6	 Medio
ICOSUS	0,313	0,2 - 0,4	 Bajo
ICOpH	0,012	0 - 0,2	 Ninguno

Figura 15

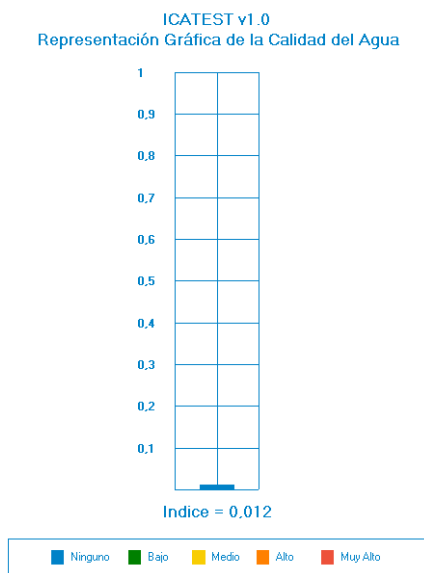
Muestra #1 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI

**Figura 16**

Muestra #1 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO

**Figura 17**

Muestra #1 - Índice de Contaminación por pH - ICOpH

**Figura 18**

Muestra #1 - Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS

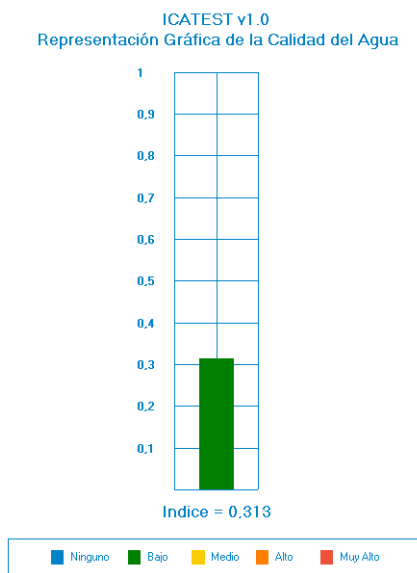


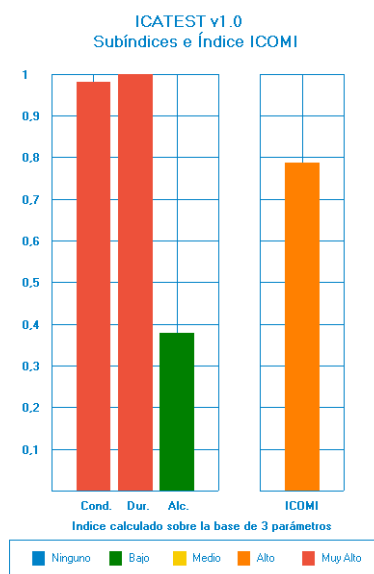
Tabla 5

Índice de contaminación – Parte media Cuenca Rio Tejo

Análisis muestra de agua #2 – Parte media Cuenca Rio Tejo			
Índice de Contaminación	Valor del Índice	Rango	Grado de contaminación
ICOMI	0,786	0,6 - 0,8	Alto
ICOMO	0,503	0,4 - 0,6	Medio
ICOSUS	0,364	0,2 - 0,4	Bajo
ICOpH	0,058	0 - 0,2	Ninguno

Figura 19

Muestra #2 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI

**Figura 20**

Muestra #2 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO

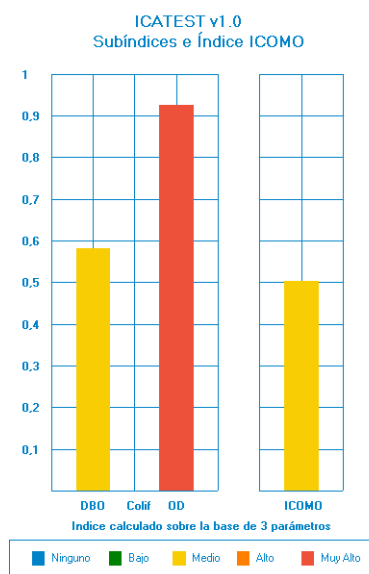
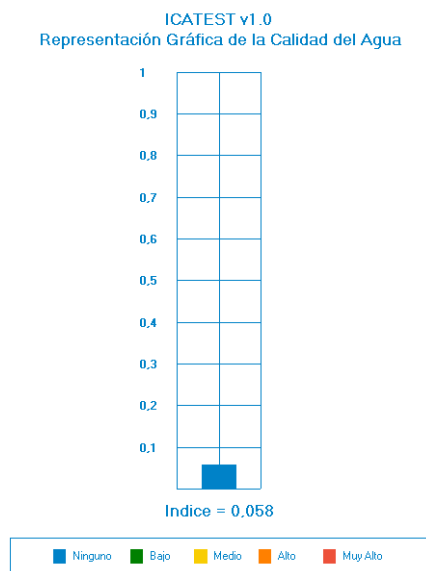
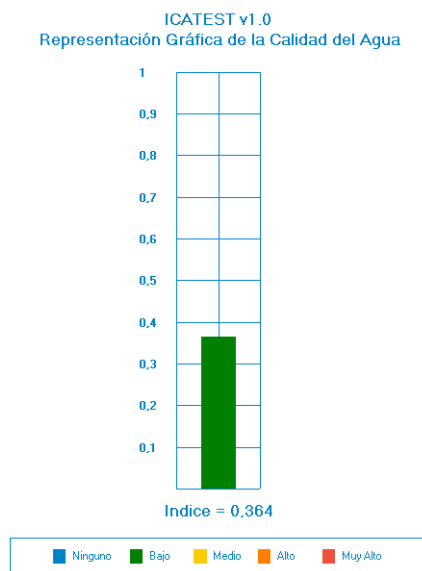


Figura 21

*Muestra #2 - Índice de Contaminación por
pH - ICOpH*

**Figura 22**

*Muestra #2 - Índice de Contaminación por
Sólidos Suspendidos-ICOSUS*

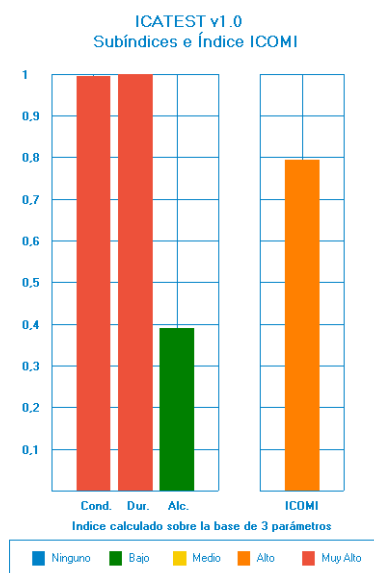
**Tabla 6**

Índice de contaminación – Parte baja Cuenca Rio Tejo

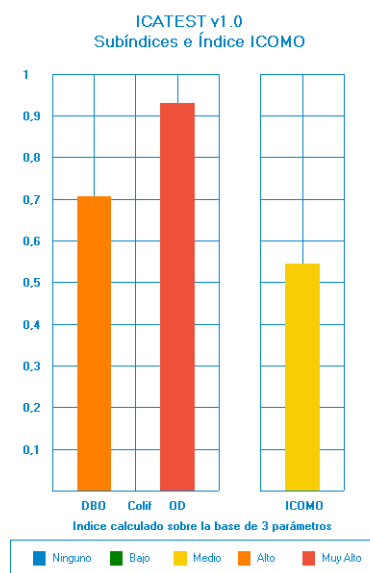
Análisis muestra de agua #3 – Parte baja Cuenca Rio Tejo			
Índice de Contaminación	Valor del Índice	Rango	Grado de contaminación
ICOMI	0,795	0,6 - 0,8	Alto
ICOMO	0,545	0,4 - 0,6	Medio
ICOSUS	0,37	0,2 - 0,4	Bajo
ICOpH	0,049	0 - 0,2	Ninguno

Figura 23

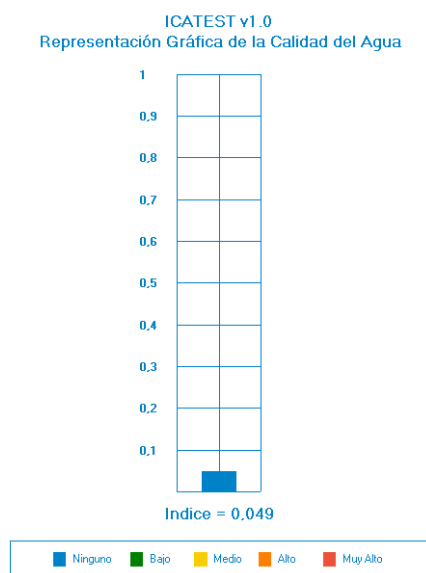
Muestra #3 - Índice de Contaminación por Mineralización-ICOMI

**Figura 24**

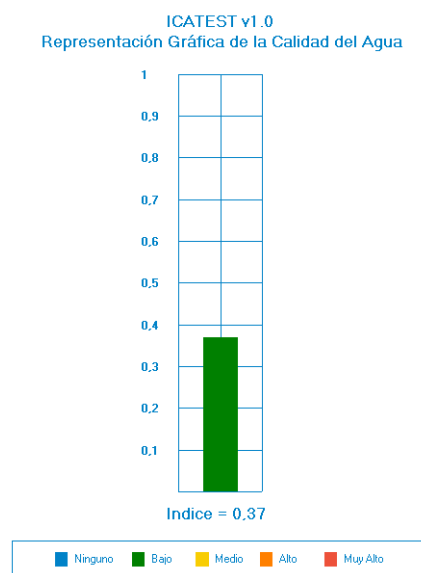
Muestra #3 - Índice de Contaminación por Materia Orgánica-ICOMO

**Figura 25**

Muestra #3 - Índice de Contaminación por pH - ICOpH

**Figura 26**

Muestra #3 - Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos-ICOSUS



1.7.3.1.5. Índice de Calidad de Agua - ICA

El Índice de calidad del agua es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la calidad del agua de una corriente superficial, con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t .

Los valores calculados del indicador se comparan con los establecidos en tablas de interpretación permitiéndose clasificar la calidad del agua de forma descriptiva en una de cinco categorías (buena, aceptable, regular, mala o muy mala) que a su vez se asocian a un determinado color (azul, verde, amarillo, naranja y rojo, respectivamente). La comparación temporal de la calidad del agua calificada mediante las cinco categorías y colores simplifica la interpretación, la identificación de tendencias (deterioro, estabilidad o recuperación) y la toma de decisiones por cuenta de las diferentes autoridades (IDEAM).

Tabla 7

Clasificación de la calidad del agua según los valores del ICA

Categorías de valores	Calificación	Señal de Alerta
0,00 - 0,25	Muy Mala	Rojo
0,26 - 0,50	Mala	Naranja
0,51 - 0,70	Regular	Amarillo
0,71 - 0,90	Aceptable	Verde
0,91 - 1,00	Buena	Azul

Tabla 8*Muestra #1 - Índice calidad del agua*

Variable	Valor	Unidad de medida	Valor de la variable	Ponderación	Producto
Oxígeno disuelto	7,37	% Saturación	0,76	0,2	0,15
SST	4	mg/l	1,017	0,2	0,20
DQO	56	mg/l	0,26	0,2	0,05
Conductividad	233	μS/cm	0,18	0,2	0,04
pH	7,73	Unidades de pH	1	0,2	0,2

ICA	0,64	Regular
------------	-------------	----------------

Nota. Tomando como base las tablas de interpretación, se clasifica el agua con un estado regular, debido a que el resultado obtenido está dentro de la categoría de valores 0,51 – 0,70.

Tabla 9*Muestra #2 - Índice calidad del agua*

Variable	Valor	Unidad de medida	Valor de la variable	Ponderación	Producto
Oxígeno disuelto	7,39	% saturación	0,80	0,2	0,16
SST	5	Mg/l	1,017	0,2	0,20
DQO	30	Mg/l	0,51	0,2	0,10
Conductividad	267	μs/cm	0,02	0,2	0,00
pH	8,2	Unidades de pH	0,727	0,2	0,15

ICA	0,61	Regular
------------	-------------	----------------

Nota. Tomando como base las tablas de interpretación, se clasifica el agua con un estado regular, debido a que el resultado obtenido está dentro de la categoría de valores 0,51 – 0,70.

Tabla 10*Muestra #3 - Índice calidad del agua*

Variable	Valor	Unidad de medida	Valor de la variable	Ponderación	Producto
Oxígeno disuelto	7,02	% saturación	0,79	0,2	0,16
SST	5	Mg/l	1,017	0,2	0,20
DQO	42	Mg/l	0,26	0,2	0,05
Conductividad	270	μs/cm	0,00	0,2	0,00
pH	8,15	Unidades de pH	0,727	0,2	0,15

ICA	0,56	Regular
------------	-------------	----------------

Nota. Tomando como base las tablas de interpretación, se clasifica el agua con un estado regular, debido a que el resultado obtenido está dentro de la categoría de valores 0,51 – 0,70.

1.7.3.2. Interpretación de análisis muestra de suelo

Para interpretar un análisis de suelos es necesario observar detenidamente la información obtenida en laboratorio y hacer una comparativa con los parámetros establecidos, para así poder hacer las respectivas recomendaciones del caso. (Quintero, 2023)

1.7.3.2.1. Resultados de muestra compuesta de suelo

Tabla 11

Resultado de clase textural - CTx

CLASE TEXTURAL - CTx			
VARIABLE		UNIDAD	RESULTADO
Arena	A%	%	59
Limo	L%	%	28
Arcilla	Ar%	%	13

Nota: Según los porcentajes obtenidos en la prueba de laboratorio, tenemos un terreno franco arenoso (F.A.), estos suelos son ásperos, tienen un excelente drenaje, fácil aireación, rápido calentamiento, fácil labranza, alto contenido en nutrientes, pero con poca retención de agua, susceptibles a erosión, necesitan de riego frecuente y son sensibles a la compactación.

Tabla 12

Escala de pH

ESCALA DE pH		
VARIABLE	RESULTADO	ESCALA
pH	6,1	Ligeramente ácido

Nota: Con un valor de 6.1 en la escala de pH, contamos un suelo ligeramente ácido, lo que nos brinda unas condiciones adecuadas para el crecimiento de la mayoría de cultivos de clima medio.

Tabla 13*Materia orgánica - Carbono Orgánico*

MATERIA Y CARBONO ORGANICO			
VARIABLE		UNIDAD	RESULTADO
Materia orgánica	MO	%	2,37
Carbono orgánico	CO	%	1,37

Nota: Según los resultados arrojados, podemos decir que las cantidades no presentan algún problema y en cuanto a la materia orgánica estamos frente a un buen contenido presente en el suelo.

Tabla 14*cmol (+) /kg & mg/kg*

cmol (+) /kg & mg/kg			
VARIABLE		UNIDAD	RESULTADO
Aluminio	Al	cmol (+) /kg	N.A.
Calcio	Ca	cmol (+) /kg	14,4
Magnesio	Mg	cmol (+) /kg	5,78
Potasio	K	cmol (+) /kg	0,17
CICE	CICE	cmol (+) /kg	20,35
Fosforo	P	mg/kg	114,25

Nota: A excepción del potasio que presenta un nivel medio y el aluminio que no aplica, las demás variables evaluadas están en un rango alto el cual no representa ningún problema en los terrenos.

1.7.3.2.2. Ventajas de un suelo franco arenoso F.A.

Excelente drenaje: Una de las ventajas más destacadas del suelo franco arenoso es su capacidad de drenaje, gracias a su textura suelta y porosa el agua puede filtrarse

fácilmente a través de él evitando la acumulación de humedad y previniendo problemas de encharcamiento. (Quintero, 2023)

Fácil aireación: Este tipo de suelo facilita la circulación del aire en las raíces de las plantas. La presencia de partículas de arena y arcilla en su composición permite un mayor intercambio de gases, lo cual favorece el desarrollo saludable de las plantas. (Quintero, 2023)

Rápido calentamiento: El suelo franco arenoso tiene la capacidad de calentarse rápidamente lo que es beneficioso para el crecimiento de las plantas, especialmente en climas fríos, esto permite un mejor desarrollo de las raíces y de la actividad metabólica de las plantas. (Quintero, 2023)

Fácil labranza: La textura suelta y arenosa de este suelo facilita las labores de cultivos. Es más fácil trabajar y manipular lo que ahorra tiempo y esfuerzo al momento de preparar el suelo para la siembra o el trasplante de plantas. (Quintero, 2023)

1.7.3.2.3. Desventajas del suelo F.A.

Poca retención de agua: Una de las principales desventajas de este tipo de suelo es la baja capacidad de retención de agua que tiene. Debido a su textura porosa el agua tiende a filtrarse rápidamente lo que puede ser un problema en zonas con escasez de lluvia o en épocas de sequía. (Quintero, 2023)

Menor capacidad de retención de nutrientes: El suelo franco arenoso tiene un alto contenido inicial de nutrientes, pero su capacidad de retención a lo largo del tiempo es limitada. Esto requiere una mayor aplicación de fertilizantes y mayores cuidados para mantener un adecuado nivel de nutrientes para las plantas. (Quintero, 2023)

Necesidad de riego frecuente: Debido a su baja capacidad de retención de agua, el suelo franco arenoso (F.A.), requiere de riegos más frecuentes para mantener el nivel de humedad adecuado para el crecimiento de las plantas, esto puede implicar un mayor consumo de agua y un mayor gasto de tiempo y energía en el riego. (Quintero, 2023)

Mayor sensibilidad de compactación: Estos suelos son más propensos a la compactación debido a su baja cohesión y estructura suelta. Esto puede dificultar el crecimiento de las raíces de las plantas y limitar la disponibilidad de oxígeno y nutrientes. (Quintero, 2023)

En conclusión, este tipo de suelos nos brindan una gran cantidad de ventajas y también un gran número de desventajas, sin embargo, estas se pueden mitigar con un buen manejo y así sacando el máximo provecho a todos los beneficios que nos pueden brindar este tipo de suelos.

1.7.4. Identificar Puntos Críticos Y Áreas De Preocupación Ambiental.

1.7.4.1.Puntos Críticos

De acuerdo al decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. “Puntos críticos: Son aquellos lugares

donde se acumulan, residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.” (Aguas de Bogotá SA Esp)

Teniendo en cuenta el decreto mencionado anteriormente y con la información de los presidentes no se identifican puntos críticos dadas las condiciones las comunidades de las veredas para controlar los residuos sólidos utilizan alternativas como la quema de los mismos, entierros y el inadecuado manejo de los residuos de los agroquímicos. Estas alternativas utilizadas no generan puntos críticos en la zona, pero a largo plazo esto significara una problemática para las familias, dadas las condiciones estos métodos están generando otros tipos de contaminación con la emisión de gases, humos y material particulado, el cual puede ir con cargas químicas en base a la mala disposición que se les da a los residuos de los agroquímicos, y para la metodología de entierros disminuyen las características fértiles de los suelos, los residuos también pueden contener sustancias tóxicas que se filtran por la tierra y contaminan el suministro de agua lo cual a largo plazo estos métodos traerán como consecuencia problemáticas ambientales.

1.7.4.2.Áreas de Preocupación Ambiental

En el mundo actual, nos enfrentamos a una creciente crisis ambiental que amenaza la salud de la tierra y de todas las formas de vida que la habitan. Los problemas ambientales se han convertido en una preocupación global, ya que nos encontramos lidiando con el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del aire y del agua, la deforestación descontrolada y muchos otros desafíos. (Equipo Digital Alcaldía de Medellín, 2023)

Estas crisis ecológicas requieren nuestra atención inmediata y acciones colectivas para encontrar soluciones sostenibles que nos permitan preservar el entorno natural y garantizar un futuro saludable para las generaciones venideras. En este artículo, explicaremos algunos de los principales problemas ambientales que enfrentamos hoy en día. (Equipo Digital Alcaldía de Medellín, 2023)

Ya sabemos que estamos en una constante lucha contra el calentamiento global, lo cual es una problemática a nivel mundial, y aun así estamos aportando a que este se desarrolló más rápido gracias a las acciones que estamos haciendo en lugares como esta reserva, la cual es una zona de mucha importancia ecológica para el planeta, sin importar que tan pequeña puede ser comparada con el planeta tierra.

En la Reserva Forestal Nacional Cuenca Rio Tejo, se identificaron unas áreas de preocupación ambiental que nos están llevando a empeorar nuestra calidad de vida y a si mismo a nuestras generaciones futuras, como lo son:

Nacimiento y parte alta de la Cuenca Rio Tejo, con la tala ilegal, ganadería extensiva y sobre aprovechamiento de los servicios que está brindando la reserva.

Zona media de la Cuenca Rio Tejo, alta demanda del recurso hídrico por la gran cantidad de cultivos, alto uso de agroquímicos y mala disposición de los mismos; también podemos destacar fallas geológicas, remociones en masa y fragilidad en el terreno.

Cierre o parte baja de la Cuenca Rio Tejo, con la disposición de aguas residuales y residuos sólidos directamente a la cuenca.

1.7.5. Realizar Talleres Participativos Y Entrevistas Con Los Actores Clave Para Discutir Sus Visiones Y Perspectivas Sobre El Futuro De La Reserva.

En el desarrollo de esta actividad se comenzó con la programación de una pequeña reunión con un habitante de la vereda el Rodeo, actual presidente de junta de dicha vereda y trabajador activo de la Unidad Técnica Ambiental, se intercambiaron los objetivos del proyecto y se trató información sobre las demás veredas beneficiarias de la cuenca Rio Tejo, con el fin de contactar con los demás presidente de junta y convocar a una reunión, en donde participarían ellos como presidentes, un ingeniero de la Unidad Técnica Ambiental, un trabajador social, la docente de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y yo como pasante y autor del proyecto.

Figura 27

Primero reunión en - Vereda el Rodeo



La preparación para la segunda reunión comenzó con la localización de los presidentes de las veredas que se beneficiaban de la cuenca Rio Tejo, esta se llevó a cabo por medio de llamadas

telefónicas en donde se les brindaba una breve información sobre los temas a tratar, la fecha, el lugar y la hora de la reunión. También se preparó material visual, el cual se realizó con la ayuda del software libre Qgis; se diseñó un mapa con la delimitación de la Reserva Forestal Protectora, la cuenca Rio Tejo desde su nacimiento, hasta el punto de cierre de la misma, acompañado a este mapa se llevó a cabo una salida con la red de drenaje que se encontraba dentro de dicha reserva.

Tabla 15

Dignatarios JAC de las veredas establecidas en la reserva

CORREGIMIENTO	#	VEREDA	DIGNATARIOS	CARGO	TELEFONO
AGUA DE LA VIRGEN	5	LOMA LARGA	FREDDY GONZALES GONZALES	PRESIDENTE	3204280233
AGUA DE LA VIRGEN		LOMA LARGA	CARLOS ANDRES BARBOSA	VICEPRESIDENTE	3148922085
AGUA DE LA VIRGEN		LOMA LARGA	ALEXANDER DURAN ARIAS	TESORERO	3157520198
AGUA DE LA VIRGEN		LOMA LARGA	MALEY BARBOSA ALVERNIA	SECRETARIO	3182870900
AGUA DE LA VIRGEN		LOMA LARGA	MISAEEL SANCHEZ CASTILLA	FISCAL	3188681259
AGUA DE LA VIRGEN	7	PAPAMITOS	DIOMAR BARBOSA BARBOSA	PRESIDENTE	3158992777
AGUA DE LA VIRGEN		PAPAMITOS	DIEGO ANTONIO CRIADO	VICEPRESIDENTE	3186021495
AGUA DE LA VIRGEN		PAPAMITOS	EUCLIDES BARBOSA NAVARRO	TESORERO	3143271112
AGUA DE LA VIRGEN		PAPAMITOS	EVA SANDRITH BARBOSA NAVARRO	SECRETARIO	3153281138
AGUA DE LA VIRGEN		PAPAMITOS	JEIBER BARBOSA DURAN	FISCAL	3208847451
BUENA VISTA	87	ALTO DE FILADELFIA	LIBARDO CUBIDES RINCON	PRESIDENTE	3213342393

BUENA VISTA	ALTO DE FILADELFIA	LUIS CESAR NAVARRO RINCON	VICEPRESIDENTE	3133860350
BUENA VISTA	ALTO DE FILADELFIA	ERIKA RINCON QUINTERO	TESORERO	3175330639
BUENA VISTA	ALTO DE FILADELFIA	MAIDE ROCIO NAVARRO RINCON	SECRETARIO	3152796595
BUENA VISTA	ALTO DE FILADELFIA	OTILIO BARBOSA	FISCAL	3213342393
BUENA VISTA	BUENOS AIRES	NAHUN GONZALEZ	PRESIDENTE	3168872266
BUENA VISTA	BUENOS AIRES	MARIA DEL CARMEN GUERRERO	VICEPRESIDENTE	3202928751
BUENA VISTA	90 BUENOS AIRES	FERNANDO CARDENAS	TESORERO	3102457343
BUENA VISTA	BUENOS AIRES	JUDITH BARBOSA	TESORERO	3163558196
BUENA VISTA	BUENOS AIRES	NANCY QUINTERO	FISCAL	3152547974
BUENA VISTA	EL RODEO	JORGE HELI BARBOSA	PRESIDENTE	3223182470
BUENA VISTA	EL RODEO	WILMAR RISO BARBOSA	VICEPRESIDENTE	3223432881
BUENA VISTA	92 EL RODEO	WILLINTONG NAVARRO	TESORERO	3155612704
BUENA VISTA	EL RODEO	KAREN JOHANA BARBOSA	SECRETARIO	3172285127
BUENA VISTA	EL RODEO	RAMON DARIO BARBOSA	FISCAL	3132836780
BUENA VISTA	LA MESETA	ALONSO RINCON RINCON	PRESIDENTE	3156289225
BUENA VISTA	LA MESETA	YAMITH RINCON	VICEPRESIDENTE	3165617245
BUENA VISTA	93 LA MESETA	JOSE MANUEL RINCON	TESORERO	3113150508
BUENA VISTA	LA MESETA	JHAN CARLOS RINCON	SECRETARIO	3124502580
BUENA VISTA	LA MESETA	BEIRO ALONSO QUINTERO	FISCAL	3208751001
BUENA VISTA	PETAQUERO	ALVEIRO SARABIA	PRESIDENTE	3168880751
BUENA VISTA	PETAQUERO	DIOMEDES URIBE ARENAS	VICEPRESIDENTE	3107323837
BUENA VISTA	94 PETAQUERO	YAMEL SARABIA GONZALEZ	TESORERO	3156639387
BUENA VISTA	PETAQUERO	EDWIN ARMANDO REYES	SECRETARIO	3156639387
BUENA VISTA	PETAQUERO	SAID REYES SARABIA	FISCAL	3187025095

BUENA VISTA		PUEBLO VIEJO (BUENAVISTA)	HERNANDO SANJUAN	PRESIDENTE	3203240053
BUENA VISTA		PUEBLO VIEJO (BUENAVISTA)	AMADO SANJUAN QUINTERO	VICEPRESIDENTE	3182645343
BUENA VISTA	95	PUEBLO VIEJO (BUENAVISTA)	CARLOS ANDRES PAREDES	TESORERO	3193110225
BUENA VISTA		PUEBLO VIEJO (BUENAVISTA)	KARINA SANJUAN VARGAS	SECRETARIO	3153956860
BUENA VISTA		PUEBLO VIEJO (BUENAVISTA)	GUILLERMO VARGAS	FISCAL	3102710121
BUENA VISTA		BUENA VISTA	ARBEIT DE JESUS GUERRERO	PRESIDENTE	3126932057
BUENA VISTA		BUENA VISTA	EDUILSON SANCHEZ	VICEPRESIDENTE	3153278875
BUENA VISTA	96	BUENA VISTA	VIVIANA MAOLI PACHECO	TESORERO	3154346617
BUENA VISTA		BUENA VISTA	MARIA SANCHEZ PRADA	SECRETARIO	3163505798
BUENA VISTA		BUENA VISTA	EDILSON ALVAREZ ALVAREZ	FISCAL	3204609492
ESPIRITU SANTO		ESPIRITU SANTO	EDINSON GUERRERO MEJIA	PRESIDENTE	3153592223
ESPIRITU SANTO		ESPIRUTU SANTO	ORLANDO ASCANIO	VICEPRESIDENTE	3142082460
ESPIRITU SANTO	105	ESPIRITU SANTO	NELSON RINCON VARGAS	TESORERO	3125870806
ESPIRITU SANTO		ESPIRITU SANTO	ELISED RINCON VARGAS	SECRETARIO	3166289823
ESPIRITU SANTO		ESPIRITU SANTO	NAHUN NAVARRO	FISCAL	3184342188
ESPIRITU SANTO		SAMAGALA	HUMBERTO SANJUAN	PRESIDENTE	3165187801
ESPIRITU SANTO		SAMAGALA	JAINER ANTONIO VARGAS	VICEPRESIDENTE	3184503447
ESPIRITU SANTO	106	SAMAGALA	CARLOS ANTONIO DURAN	TESORERO	3142664171
ESPIRITU SANTO		SAMAGALA	FRANCY VARGAS	SECRETARIO	3167700517
ESPIRITU SANTO		SAMAGALA	ANDRES VARGAS SANJUAN	FISCAL	3172890829
ESPIRITU SANTO	108	SABANETA	LUIS EDUARDO PINEDA	PRESIDENTE	3223197233
ESPIRITU SANTO		SABANETA	HUBER RINCON	VICEPRESIDENTE	3138009606

ESPIRITU SANTO	SABANETA	WILMER GAMBOA	TESORERO	3204221093
ESPIRITU SANTO	SABANETA	ANAMINTA BARBOSA	SECRETARIO	3223197233
ESPIRITU SANTO	SABANETA	MIGUEL MARTINEZ	FISCAL	3127527841
ESPIRITU SANTO	FILO DEL PAJUIL	CARLOS ALBERTO RINCON	PRESIDENTE	3175220987
ESPIRITU SANTO	FILO DEL PAJUIL	JOSE ANGEL MEJIA	VICEPRESIDENTE	3184555232
ESPIRITU SANTO	109 FILO DEL PAJUIL	JESUS MANUEL REYES	TESORERO	3204723877
ESPIRITU SANTO	FILO DEL PAJUIL	JAQUELINE REYES	SECRETARIO	3175220987
ESPIRITU SANTO	FILO DEL PAJUIL	CARLOS EDUARDO REYES	FISCAL	3128505243

La reunión se llevó a cabo en la escuela el Rodeo, punto al cual todos tenían fácil acceso; en dicha reunión se trataron los temas que se estaban manejando en el proyecto, y se intercambió información con los presidentes por medio de una cartografía social, logrando un conocimiento más completo y un poco más preciso acerca de lo que abarca, la manera en cómo se manejan las cosas, como se las arreglan para vivir, como se sostiene económicamente y que tanto hacían para mantener y conservar la zona en la que habitan, de la cual ellos tenían el conocimiento de que estaba considerada como Reserva Forestal Protectora.

Figura 28

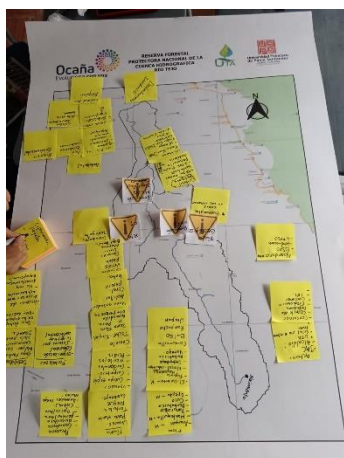
Segunda reunión en la vereda el Rodeo – Cartografía Social



Figura 29

Cartografía social - Viviendas - Cultivos – Afectaciones



Figura 30*Fuentes de abastecimiento***Figura 31***Cartografía social - Flora- Fauna - Riesgos ambientales - Cultura - Actores*

Al finalizar dicha reunión, se realizó una pequeña dinámica ajena a los objetivos del proyecto, con el fin de sacarlos de la cotidianidad que manejan cada uno de ellos en sus labores diarias.

Figura 32*Cartografía social – Dinámica final*

1.7.6. Crear Diferentes Escenarios Posibles Para El Futuro De La Reserva, De Acuerdo A Las Opiniones Y Visiones De Las Comunidades Locales.

En esta actividad se realizó un análisis a la información que se recolectó durante la reunión y la actividad de cartografía social que se realizó en el transcurso de la misma, teniendo muy en cuenta la opinión de los presidentes de cada vereda que estuvieron presentes en la reunión.

Dentro de los temas que se tocaron destacan las intervenciones y afectaciones que se están presentando en zonas de la reserva las cuales deberían estar destinadas a protección absoluta, como lo es la parte alta o el mismo nacimiento de la Cuenca Rio Tejo; entre las afectaciones presentes, se destaca la tala incontrolada, ganadería extensiva y la presencia de núcleos familiares, todas estas presentes en el nacimiento de la cuenca. A medida que avanzaba la reunión y empezamos a descender por la fuente hídrica los problemas seguían surgiendo o salían a flote las consecuencias de los problemas encontrados en la parte alta de la reserva, dentro de las cuales sobresalen la sequía

o el bajo caudal de la cuenca y es aquí donde se empieza expandir la problemática, ya que con las comunidades captando agua para sus viviendas, cultivos y animales este caudal baja cada vez más hasta el punto que llegaron a tener que tener su punto de captación a más o menos 12 kilómetros de distancia de las viviendas, como lo es el caso que nos comentó uno de los presidentes de las veredas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se tocó un tema muy importante como lo es la parte de los actores que se están viendo beneficiados de la cuenca, hablando también del abandono de algunas partes interesadas en la protección de la cuenca y la conservación de la reserva, como lo es el caso de la empresa de ESPO, los cuales están captando un 30% del agua disponible de la cuenca, con el fin de poder abastecer las necesidades de las comunidades en la parte urbana dado que se han venido presentando incrementos significativos, otra de las partes interesadas sobre las cual han notado un cierto grado de abandono es por parte de la gobernación, los cual lo soportan con la falta de proyectos grandes para la parte rural y es aquí donde estas comunidades se preguntan porque no se hacen notar y se esfuerzan en conservar o gestionar proyectos para mantener esta reserva en constante recuperación y conservación; dándoles herramientas para laborar y llevando el conocimiento a cada una de las familias sobre la importancia que tiene la reserva para ellos y para todas las personas que se benefician de los servicios ecosistémicos que nos brindan y así trabajar de la mano por el bienestar de este lugar.

Otro de los temas que se manejaron fue sobre la riqueza en la tierra con las que cuentan las comunidades, ya que son tierras fértiles y durante mucho tiempo les han dado la oportunidad de mantenerse económicamente a base de cultivos, gracias a las características climáticas con las que

cuentan uno de los cultivos que más se puede apreciar es el café. Aparte de los cultivos se cuenta con una amplia variedad en flora y fauna las cuales están disminuyendo debido a la actividad agropecuaria que manejan en algunos sectores, en donde por priorizar su bien común no se dan cuenta del daño que están generando a las comunidades a corto, mediano y largo plazo; y se manejan los tres tiempo porque en la zona media de la reserva el cual es el lugar en donde más abundancia de cultivos hay, ya están presentes problemáticas como fallas geológicas, remociones en masa y un aumento en la fragilidad del terreno, trayendo consigo problemas o aumentando los mismos a las comunidades presentes en las zonas de afectación.

1.7.7. Determinación De Zonas Homogéneas, Usos Y Ocupación, Con Base A Las Potencialidades Y Vocación Del Área Objeto De Estudio.

Para la determinación de las zonas homogéneas, se tuvo en cuenta la información compartida por los presidentes en la reunión, y con base en sus conocimientos sobre la zona sobre los lugares con mejores resultados en agricultura, viviendas, captaciones, protección y conservación de flora, fauna y principalmente la reserva en general. Teniendo en cuenta todo esto se plantearon 3 zonas para los usos y vocaciones, poniendo por delante las potencialidades y la vocación del área de estudio, buscando el beneficio para la conservación y el progreso sostenible para ambas partes de la reserva, por un lado, la reserva forestal y por el otro las comunidades que se benefician de los servicios ecosistémicos que esta puede y nos está brindando.

La primera de las zonas, ubicada en la parte alta o el mismo nacimiento de la Cuenca Rio Tejo, una zona que por tener o ser la fuente del nacimiento es considerada como un área de protección absoluta con el fin de no intervenir y dejar conservar esta zona lo más virgen posible.

Debemos tener claro que esta es una labor que se viene ejerciendo gracias a que la CORPONOR y la Unidad Técnica Ambiental por parte del municipio, han estado adquiriendo predios para evitar que se expandan las comunidades hacia esta zona, sin embargo según nos decían los presidentes de las veredas, aún quedan familias en la zona del nacimiento los cuales están representando un peligro para la conservación y el estado a futuro que puede llegar a tener la reserva, dado a los impactos que estas familias generan con sus cultivos, ganado, tala ilegal y otras actividades que ayuden a degradar este ecosistema que es de vital importancia para todos.

La segunda zona se define como una zona para usos agrícolas pero de manera sostenible, aprovechando los servicios ecosistémicos que esta reserva a lo largo de su cuenca les brinda, dándoles un buen uso a las tierras, a las captaciones de agua y devolviéndole el favor a la reserva haciendo de nuestras actividades sostenibles, respetando los ciclos de recuperación, disminuyendo el uso de agroquímicos y aumentando la implantación de abonos orgánicos, controlando la disposición de residuos sólidos y las emisiones que se pueden generar dependiendo de las labores realizadas, de esta manera le sacamos un máximo provecho y ayudamos a que nuestra reserva se conserve y que las familias puedan seguir progresando de una manera que les permitirá mantener sus tierras de una manera sostenible.

Y para la última, pero no menos importante, se determinó como una zona de vivienda y agricultura sostenible, esto de manera que ya la población se hace más densa a medida que bajamos por el caudal lo que significa una mayor demanda del recurso hídrico, para las familias principalmente y en segunda parte para los cultivos que poco a poco se han mantenido. En esta zona el control de residuos puede llegar a ser un poco más controlable gracias a que el aumento

poblacional ayuda a que las empresas de aseo extiendan un poco más sus servicios y así disminuir esta tipo de contaminación, sin embargo eso no significa que no se deban comprometer con la reserva, ya que gracias a ella es que tienen un lugar para vivir, mantener su familia y poder alimentarse, es gracias a esto que se debe ayudar a la conservación de la misma, con reforestación, buena disposición de residuos, un buen manejo y cuidado de la fuente hídrica, que a día de hoy la oferta hídrica está sufriendo una reducción significativa.

1.7.8. Definición De Categorías De Zonificación Y Unidades De Manejo Que Ameritan Una Vocación Y Usos Adecuados, En Función De La Oferta Ambiental Del Área Objeto De Estudio

Una zonificación ambiental se basa en la identificación de zonas con características específicas para su uso o vocación, realizando una subdivisión del área trabajada. Esto maneja unos criterios ambientales con los cuales se plantea la manera de gestionar dichas zonas según las características que estos presentan, ya sean sociales, económicas o biofísicas, pero siempre enfocadas en los escenarios deseados a futuro de manera que se garantice que el área de influencia se mantenga y siga brindando los bienes y servicios ambientales que nos brindó en un principio. (Márquez)

1.7.8.1.Categorías De Zonificación

1.7.8.1.1. Zonas De Conservación

Son aquellas cuyo uso humano se hace a través del aprovechamiento de bienes y servicios ecosistémicos tales como provisión de agua, regulación climática y de riesgos, paisaje,

biodiversidad, lo cual requiere que la intervención sea mínima y no se modifiquen sus características fundamentales. (Márquez)

1.7.8.1.2. Zonas de Restauración

Son aquellas en degradación y conflicto, que requieren una intervención para devolverles su capacidad de prestar servicios como zonas de Conservación. Dentro de esta categoría se incluyen cuerpos de agua que deben recuperarse de efectos deteriorantes como la contaminación mediante control de vertimientos o la construcción de plantas de tratamiento, por ejemplo. (Márquez)

1.7.8.1.3. Zonas de Recuperación

Son aquellas que no deben usarse por ser de alto riesgo o baja calidad, no son de especial importancia natural pero sí como zonas de alto riesgo o procesos degradativos de los suelos y coberturas, que en algunos casos es urgente sustraer al uso y ocupación para evitar unos y otros, y que pueden dejarse en procesos espontáneos de recuperación y revegetalización natural. (Márquez)

1.7.8.1.4. Zonas de Uso Sostenible

Son aquellas que de acuerdo con sus características pueden ser sometidas a uso humano directo, bien sea para producción agropecuaria o industrial o para asentamientos humanos o como parte de la infraestructura de servicios. Muchas de estas zonas están de hecho en uso, aunque en general se presume que dicho uso debe revisarse para hacerlo sostenible. (Márquez)

1.7.8.2. Unidades de manejo

Son todas aquellas zonas que en función de su oferta y demanda ambiental ameritan una vocación y uso adecuados, que involucra prácticas específicas de manejo y conservación integral de

recursos (Suelo, agua, bosque).

Estas zonas específicas se agrupan en:

Áreas de aptitud ambiental.

Áreas de desarrollo socioeconómico.

Áreas especiales.

1.7.8.2.1. Áreas de aptitud ambiental

De acuerdo con sus características y destinación se consideran dos grandes grupos:

Áreas de reserva y protección: Que a su vez se subdividen en dos:

Reservas legalmente constituidas (A1). A este grupo pertenecen las áreas establecidas como Parque Nacional Natural y las reservas forestales actualmente declaradas dentro del territorio del municipio.

Áreas que conviene crear como reservas con fines eminentemente de protección (A2). Son todas aquellas áreas ubicadas por encima de la cota de 3200 m.s.n.m., que tengan grandes limitaciones por pendiente, condiciones climáticas y suelos, las cuales deben ser destinadas a preservación y protección ambiental.

Áreas de recuperación ambiental: Se dividen en dos grupos:

Áreas forestales severamente degradadas (A3). A este grupo pertenecen todas las tierras forestales que fueron severamente degradadas y que deben volver a su estado original, como son los bosques protectores y los bosques protectores-productores. Requieren un manejo especial todas aquellas áreas en las cuales su demanda ambiental sea diferente a áreas de bosque y se encuentren en pendientes fuertes con procesos erosivos de moderados a severos.

Áreas marginales de cauce (A4). Pertenecen a este grupo todas las áreas marginales del cauce, por la necesidad de que los cauces de agua mantengan fajas boscosas en sus orillas. (Ministerio, SENA, & Programa Ambiental, 1998)

Áreas que no presentan ningún tipo de conflicto (A). Son áreas que se encuentran en bosque natural, vegetación de páramo, matorrales y rastrojos, que no requieren de manejo especial. Sin embargo, deben mantenerse en el uso que tiene actualmente:

AA – Áreas que deben continuar en praderas.

AB – Áreas que deben continuar en bosques y vegetación de páramo.

AC – Áreas que deben continuar en explotaciones agroindustriales.

(Ministerio, SENA, & Programa Ambiental, 1998)

1.7.8.2.2. Áreas de desarrollo socioeconómico

A este grupo pertenecen todas aquellas áreas cuya oferta ambiental es de tierras cultivables, explotaciones agroindustriales y mineras, ya que tienen pendientes menores, con procesos erosivos ligeros, suelos profundos, aptos para explotaciones mineras “Bien practicadas” y se encuentran en usos diferentes como áreas para pastos o áreas sin ningún tipo de uso agropecuario y/o forestal. Se subdividen en:

Áreas de producción agrícola (B1). Son todas aquellas tierras cultivables con topografía de plana a ondulada, con pendientes suaves, fácilmente mecanizables, buena estabilidad geológica y que se encuentran en usos diferentes a la producción agrícola.

Áreas de producción agropecuaria (B2). Son aquellas tierras cuyos suelos son superficiales, parcialmente mecanizables, sin erosión a erosión ligera, cuya oferta es de cultivos semi-limpios de pastoreo o pastos y que se encuentran en varios usos.

Áreas de producción forestal (B3). Son tierras con topografía de quebrada a escarpada, con pendientes del 25 al 75%, con erosión ligera a moderada, oferta ambiental de bosque protector productor y que se encuentran en actividades diferentes.

Áreas de producción minera (B4). Son aquellas áreas cuya oferta ambiental es de explotación minera y que se encuentran en actividades diferentes como cultivos o producción agropecuaria. Cabe anotar que estas explotaciones deben tener un manejo especial para evitar que se conviertan en zonas de conflictos ambientales

por su mal aprovechamiento.

Áreas que no presentan ningún conflicto (B). Son todas aquellas áreas de desarrollo socioeconómico que se encuentran en el uso adecuado, de cultivos agrícolas y por lo tanto no requieren un manejo especial. (Ministerio, SENA, & Programa Ambiental, 1998)

1.7.8.2.3. Áreas especiales

A este grupo pertenecen:

Cuerpos de agua (C1). Son todos los cuerpos de agua como lagunas y reservorios, entre otros, que deben tener un manejo especial para que se conserven y mantengan su nivel.

Zona urbana (C2). Estas áreas requieren de un manejo especial de planificación y ordenamiento territorial, para lo cual se requiere un estudio especializado. (Ministerio, SENA, & Programa Ambiental, 1998)

1.7.9. Generación De Cartografía Temática Zonificación Ambiental, Mapas Y Demás Insumos Técnicos.

Para la generación de la cartografía como se mencionó anteriormente la herramienta principal para la generación de las salidas graficas fue el software libre Qgis el cual nos brinda una facilidad de acceso y desarrollo de los mapas, otra de los software utilizados es una extensión de mencionado anteriormente conocido como SAGA con el cual generamos con más precisión los límites de la reserva, los DEM paralas curvas de nivel, el cauce del Rio Tejo y sus respectivos

drenajes, se dio lugar también a servicios online del RUNAP, IDEAM y otras fuentes externas las cuales aportaron con el suministro de material para la generación de las salidas graficas. Entre los insumos utilizados se resalta el uso un GPS GARMIN eTrex 30, para la generación precisa de coordenadas y así facilitar el paso de la información tomada en campo a una digital como lo podemos ver en las salidas graficas a continuación.

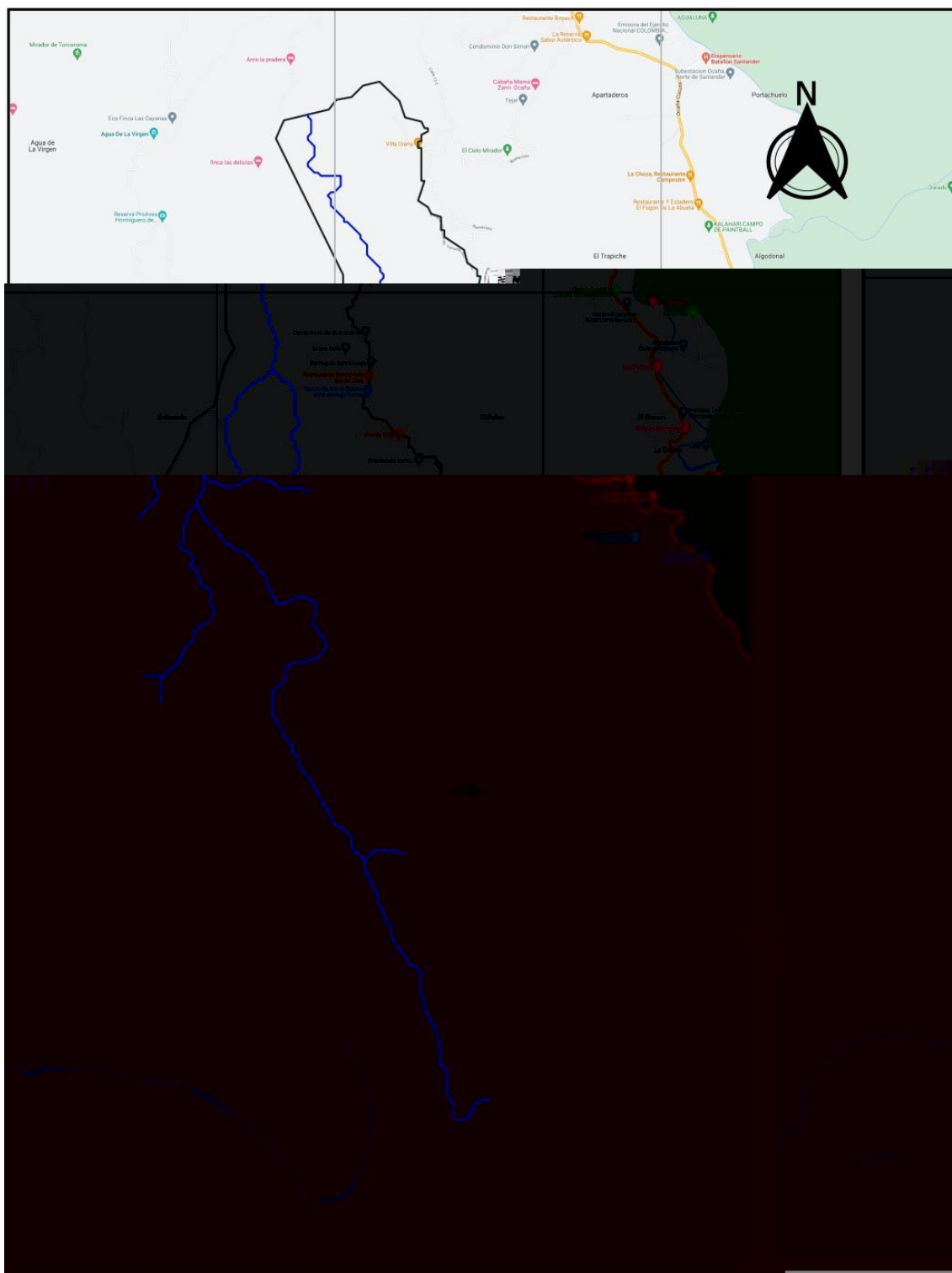
Figura 33*Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo*

Figura 34

Longitud del cauce - Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo

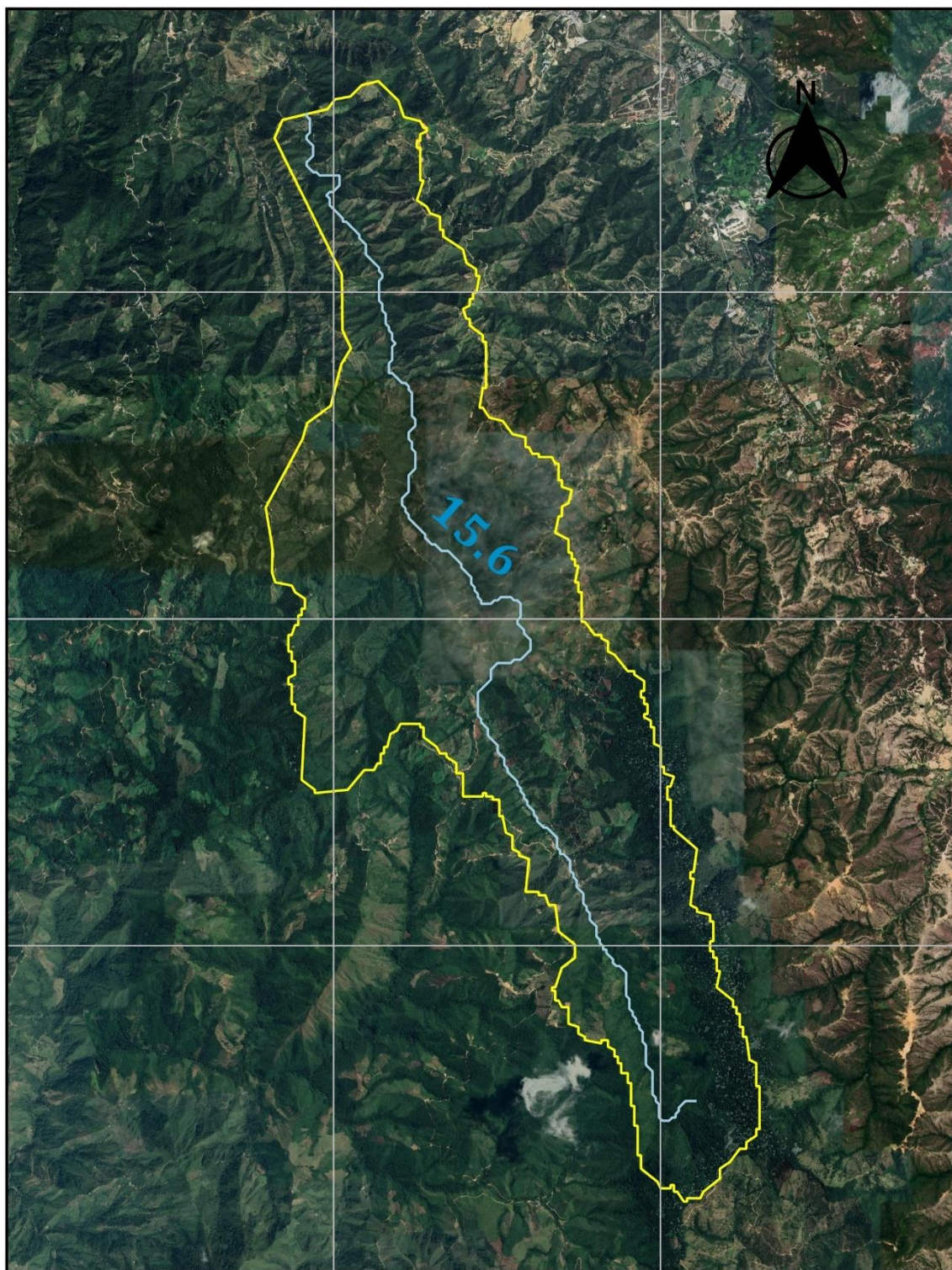


Figura 35

Drenajes - Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo

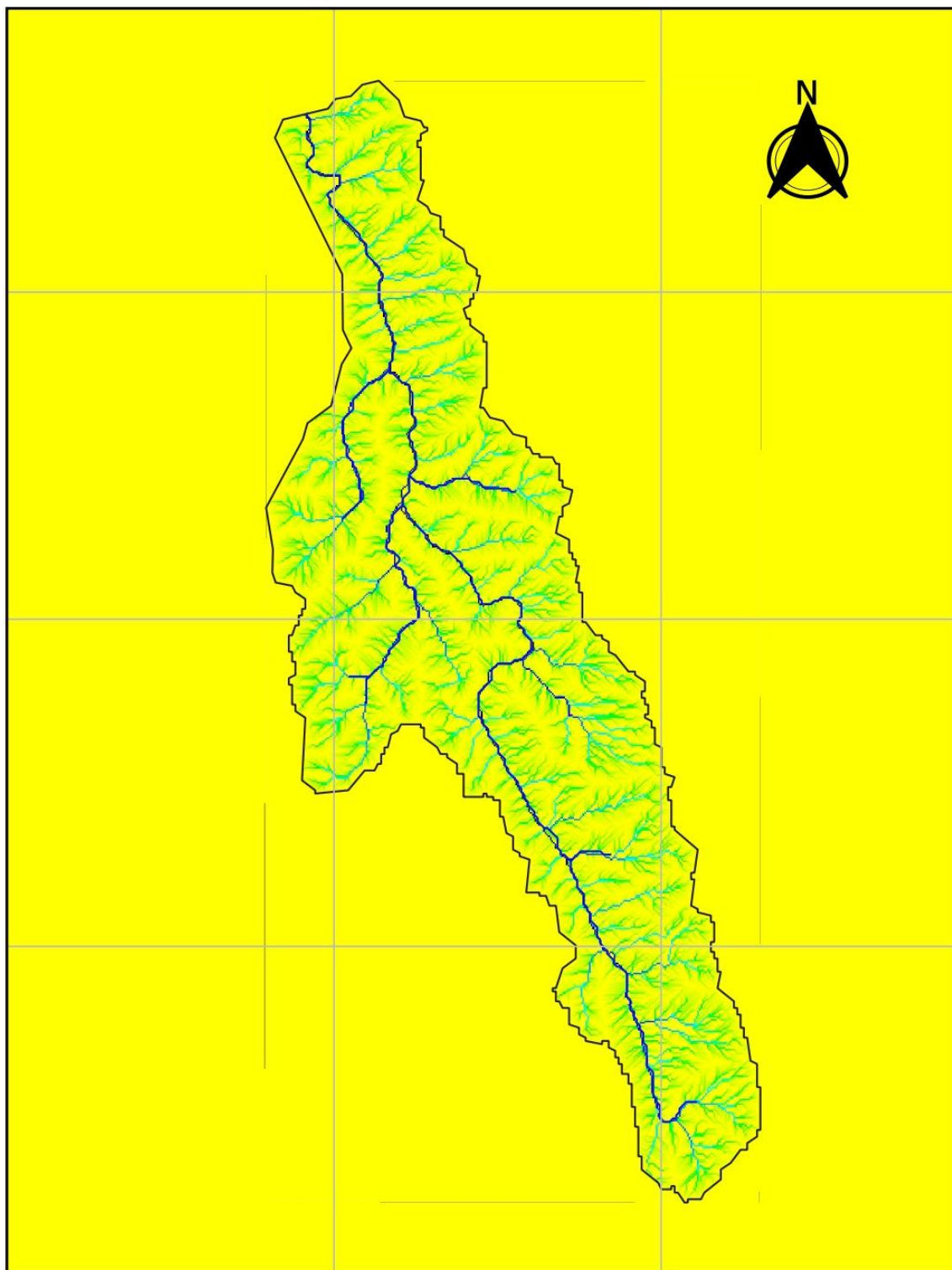


Figura 36

Curvas de nivel - Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo

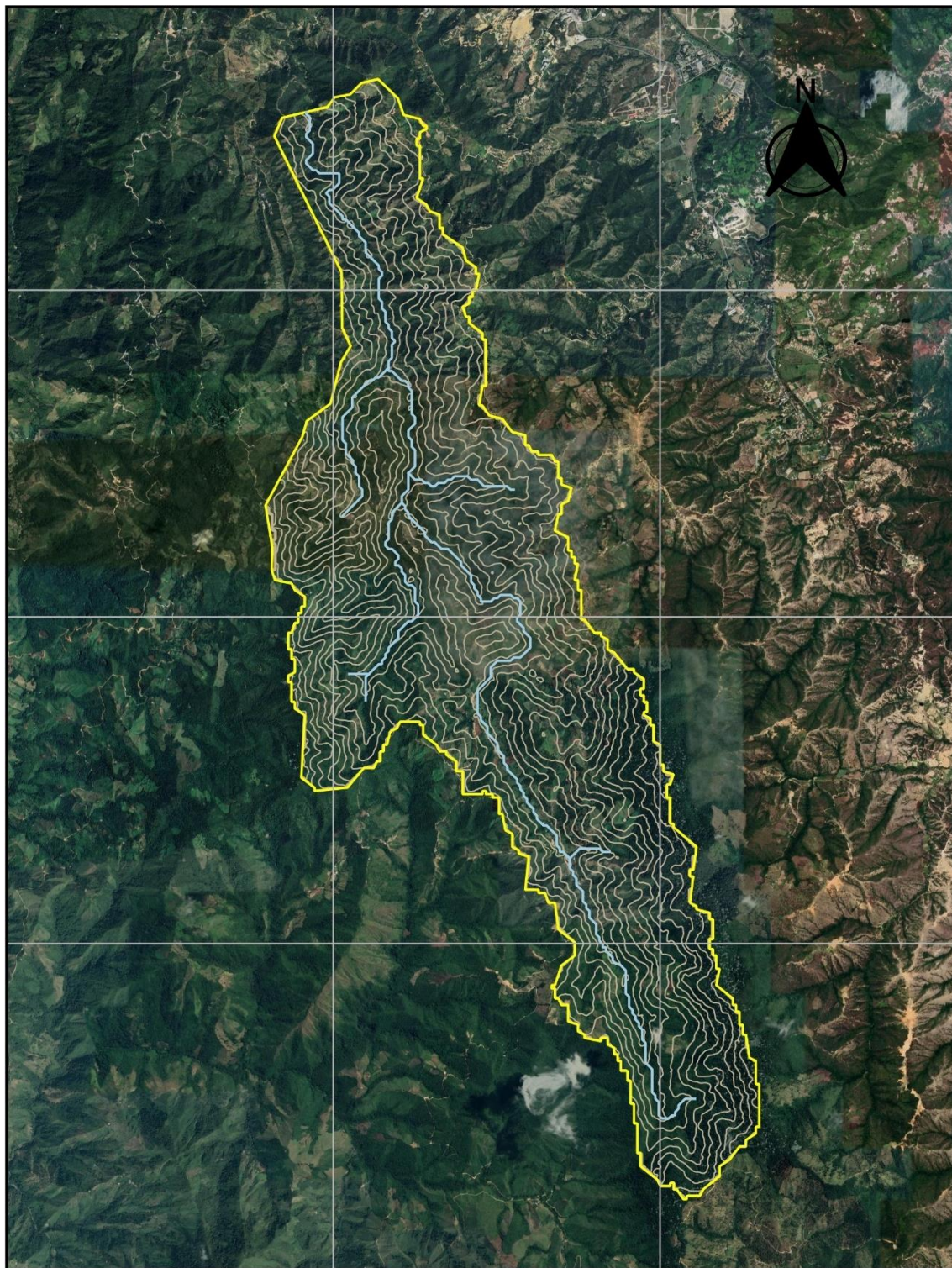


Figura 37

Puntos de muestreo de agua - Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo

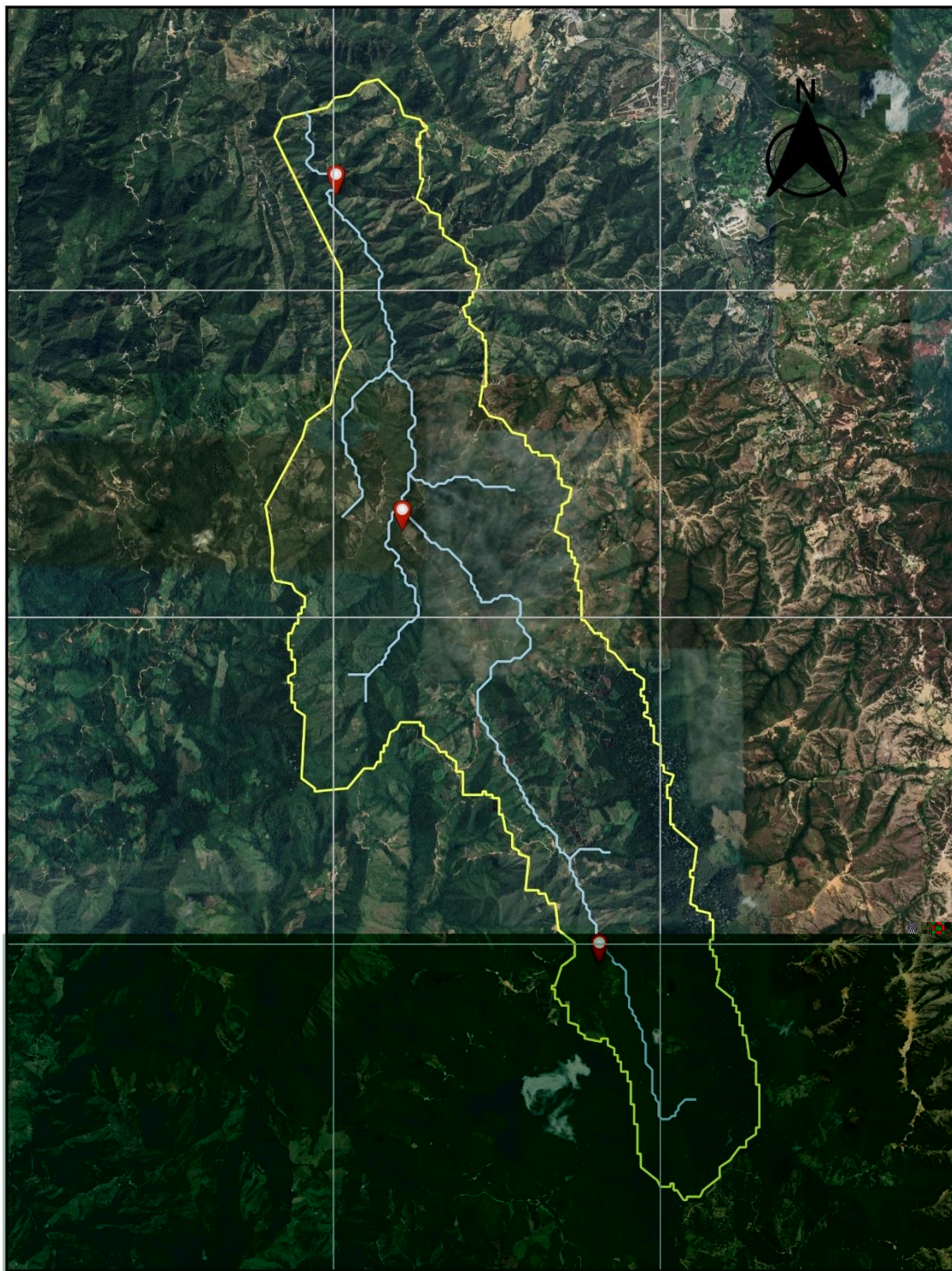
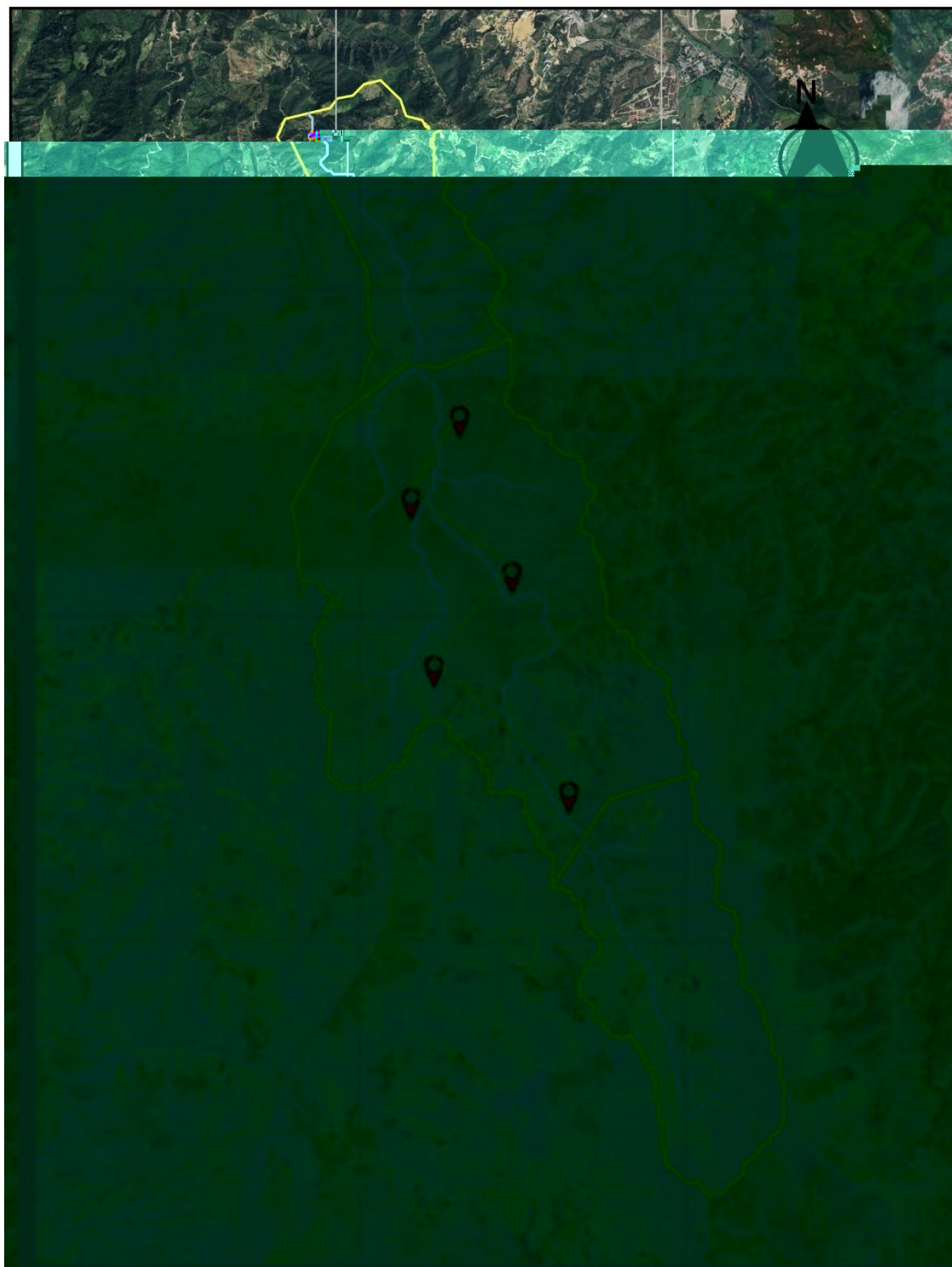


Figura 38

Puntos de muestreo compuesto - Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo



1.7.10. Generar Recomendaciones De Medidas De Manejo, Definición De Usos, Y Tipos De Actividades Que Se Pueden Desarrollar Con Base A Las Potencialidades Y Vocación Del Área Objeto De Estudio

Una reserva forestal nacional nos provee una gran cantidad de servicios ecosistémicos, de los que nos vemos beneficiados tanto las personas que habitan y laboran en la misma reserva, como nosotros las comunidades de la zona urbana. Tomando como base la importancia de que esta reserva este centrada en la cuenca Rio Tejo, brindando un suministro de agua dulce para usos domésticos, agrícolas y demás usos posibles. Por otro lado, tenemos la actividades agrícolas y pecuarias presentes en la reserva, de las cuales sacamos provecho por las características del suelo, clima, altitud y demás condiciones climatológicas, que ayudan con el desarrollo de cultivos y la crianza de animales.

Sin embargo debemos tener muy en cuenta la importancia del lugar en este caso la Reserva Forestal Nacional Cuenca Rio Tejo, al cual así como aprovechamos todos estos servicios que nos está brindando, debemos preocuparnos y no abusar de ello, y tratar de manejarlo de una manera sostenible, velando por la conservación de esta reserva la cual está siendo de gran importancia para el municipio de Ocaña hoy en día, tenemos que conservarla para las generaciones futuras, dado que hoy por hoy nos estamos enfrentando a grandes problemáticas ambientales a nivel mundial.

Para las recomendaciones tendremos en cuenta los análisis a las muestras de agua y suelo, el ejercicio de cartografía social realizado con los presidentes de las veredas y como parte final la información compartida en la reunión, documentos, definiciones, leyes, decretos, resoluciones, acuerdos entre otras normativas influyentes en los temas de reservas forestales nacionales.

Tabla 16*Recomendaciones*

RECOMENDACIONES					
Zonas	Componente	Recomendaciones	Objetivos	Acciones	Actores
Zona de nacimiento o parte alta	Componente Ambiental	Restauración y conservación de la zona del nacimiento y parte alta de la reserva forestal, dando un nivel de prioridad.	Ejecutar actividades de restauración y la implementación de la normativa para una protección absoluta del nacimiento.	Cerramientos en las zonas prioritarias, implementación de planes de restauración y conservación, mitigar las actividades pecuarias en la zona y controlar la tala ilegal.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales
		Conservación de la gran riqueza en flora y fauna.	Realizar un inventario detallado de las especies de fauna y flora presentes en la reserva actualmente para tenerlas en cuenta en las actividades de reforestación.	Determinar especies que ayuden a una fácil reforestación y conservación de la reserva y así mejorar su estado a futuro.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales
	Componente Social	Implementar personal para el control y evaluación de la parte alta de la Reserva Forestal	Crear un grupo de trabajo con personas de la comunidad y un profesional a cargo para mantener la reserva protegida la mayor parte del tiempo.	Hacer una serie de capacitaciones a las comunidades, para asegurar que el trabajo que se vaya hacer se haga de la mejor manera y de esta manera fomentar a la conservación por parte de todas las familias.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales

Zona media de la reserva o parte agrícola	Componente ambiental	Conservación de las especies de fauna presentes en las zonas destinadas por la comunidad para ejercer la agricultura.	Apoyarse de un profesional, que les pueda brindar asesorías en cuanto a las especies que son de vital importancia en la reserva o que representan un riesgo de acabarse.	Ayudar a las familias agricultoras con la identificación de las especies que tienen un gran valor para la reserva.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales
		Dar un buen manejo a las captaciones de agua que se llevan a cabo en la cuenca.	Priorizar la conservación de la cuenca, por la importancia que esta tiene para el municipio.	Promover a las comunidades a que las captaciones que tengan sean legales y controladas por un profesional.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales
		Manejar de manera controlada la ganadería y demás actividades pecuarias.	Implementación de las prácticas de ganadería sostenible.	Promover a la siembra de árboles de sombrío para pastizales y a la rotación de potreros.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales
	Componente Social	Desarrollo endógeno.	Involucrar a las comunidades de las veredas pertenecientes a la reserva, en proyectos que beneficien ambas partes.	Creación de un comité para la formulación de planes de desarrollo económico legal.	Comunidad Sector público y privado Corponor ESPO Entes gubernamentales

Zona baja de la cuenca o punto de cierre	Componente Ambiental	Dar una buena disposición a los residuos sólidos y aguas residuales generados en las viviendas.	Realizar un seguimiento a las viviendas que estas depositando sus residuos a la cuenca o en sectores de la reserva y gestionar la presencia de las entidades encargadas de los residuos en estas zonas.	Implementación de los servicios de recolección y disposición de aguas residuales a las zonas y sensibilizar a las familias del daño que están ocasionando al medio.	Comunidad Sector público y privado Corporación ESPO Entes gubernamentales
--	----------------------	---	---	---	--

Diagnostico Final

Las áreas forestales protegidas ayudan a la conservación de unos ecosistemas que encierran hábitats y refugios y proporcionan alimento, materias primas, material genético, barreras contra los desastres naturales, fuentes estables de recursos y múltiples otros bienes y servicios; dichas áreas juegan, por consiguiente, un papel importante en los mecanismos de adaptación al cambio climático de las especies, el ser humano y las naciones. (Mansourian, Belokurov, & Stephenson)

Este proyecto es una herramienta para lograr establecer planes de conservación y restauración para esta reserva la cual es de suprema importancia para el municipio y las familias de las veredas que se están beneficiando de los bienes y servicios que está nos entrega día a día.

El fin de querer generar diseñar los escenarios prospectivos de apuesta para la Reserva Forestal Protectora Cuenca Rio Tejo, es poder proteger, restaurar y conservar esta zona como lo que es, una fuente de vida, llena de riquezas en flora y fauna, la importancia del nacimiento de la Cuenca Rio Tejo, volviéndose aún más relevante para nosotros como comunidad debido a que está actualmente está brindando el 30% de su caudal a las empresas de servicio de agua potable para poder satisfacer las necesidad de esta gran demanda que se ha generado debido al incremento poblacional que se viene presentando. De ahí viene la preocupación de poder restaurar y conservar esta reserva, es por la relevancia que esta tiene para todas los que nos vemos beneficiados de ella.

Conclusiones

De acuerdo a la cartografía social realizada con los presidentes de las veredas beneficiarias de la reserva podemos concluir que la comunidades están conscientes del lugar que habitan, y aun así unos prefieren ignorar el tema y solo les preocupa lo que pueda pasar con ellos, sin importarles nada más, aunque también están los que si se preocupan por el estado de la reserva ya que conocen la importancia que esta tiene para ellos y para el municipio de Ocaña realizando trabajos para la conservación y restauración de la misma extendiendo su vida útil y tratando de conservar la gran riqueza que nos ofrece en flora, fauna y servicios ambientales.

Basándonos en los resultados de las muestras de agua podemos concluir que el estado del agua no es el que esperábamos en un principio, ya que incluso en la toma que se hizo en la parte alta cerca al nacimiento y donde no hay mucha presencia de personas, nos arrojó unos resultados bastante altos en coliformes dato que es muy preocupante para nosotros, pero siguiendo con el análisis total de los resultados arrojados en el laboratorio, nos dice que el agua que está fluyendo desde la parte alta haciendo su recorrido por toda la reserva hasta el punto de cierre en la bocatoma de la Tupia, se encuentra en un estado regular, estado que no debería tener al estar evaluando una cuenca dentro de una Reserva Forestal Nacional.

En cambio, con los resultados obtenidos en la muestra de suelo se puede concluir que el estado de fertilidad es bastante bueno y que se ha mantenido a través de los años, brindando unas características aptas para seguir cultivando, sin embargo, cabe destacar que si se encontraron registros de químicos en cantidades altas debido al uso de agroquímicos, entre otros productos para

la agricultura, lo que nos está diciendo que estamos a tiempo para empezar a disminuir el uso de estos químicos y recurrir a otras alternativas más naturales para no perder las características que hasta el día de hoy nos está brindando la reserva.

Recomendaciones

Se recomienda a la Unidad Técnica Ambiental aprovechar las áreas estratégicas que tiene el municipio en zonas de importancia ambiental como lo es el caso de esta reserva, para comenzar proyectos de restauración, conservación y mantenimiento, de la mano de la academia, la corporación, empresas públicas y privadas y entes gubernamentales, para así concientizar a las comunidades para que utilicemos los bienes y servicios que nos brindan estas áreas de una manera sostenible y controlada.

Se recomienda continuar con la formulación de proyectos enfocados en la Reserva Forestal Nacional Cuenca Rio Tejo, dando prioridad a la parte alta en donde ya se identificaron unas problemáticas, las cuales deben ser mitigadas lo más pronto posible.

Referencias

Aguas de Bogota SA Esp. (s.f.). *sdp*. Obtenido de

https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo_13_plan_de_atencion_especial_a_puntos_criticos.pdf

Álvarez, F. (Octubre de 2015). *ESCENARIOS NORMATIVOS: TIPOS Y CLÚSTERES*. Obtenido de

<https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/AlvarezXXCongreso.pdf>

CEUPE. (s.f.). *CEUPE Magazine*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/qgis.html>

Congreso de Colombia. (22 de Diciembre de 1993). *PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/600>

DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS DE APUESTA PARA LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA CUENCA RIO TEJO, M. D. (2021). *DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS DE APUESTA PARA LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA CUENCA RIO TEJO, MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER*. Ocaña.

Equipo Digital Alcaldía de Medellín. (05 de 2023). *Problemas ambientales: qué son, relevancia y los 23 más graves que están afectando a nuestro planeta*. Obtenido de

<https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/problemas-ambientales-que-son-relevancia-y-los-23-mas-graves-que-estan-afectando-a-nuestro-planeta/#:~:text=Los%20problemas%20ambientales%20se%20han,descontrolada%20y%20muchos%20otros%20desaf%C3%ADos>.

INDERENA. (Mayo de 1984). *PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/600>

Mansourian, S., Belokurov, A., & Stephenson, P. (s.f.). *La función de las áreas forestales*

protegidas en la adaptación al cambio climático. Suiza.

Márquez, G. (s.f.). *CorpoBoyaca*. Obtenido de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/informe-prospectiva-río-garagoa.pdf>

Mendoza, R., & Espinoza, A. (2017). *Guía Técnica para Muestreos de Suelos*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>

Ministerio de Agricultura. (22 de Abril de 1985). *PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA*. Obtenido de <https://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/600>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Colombia potencia de la vida*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/direccion-de-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/sustraccion-de-areas-de-reserva-forestal-de-orden-nacional/#:~:text=Las%20reservas%20forestales%20son%20zonas,aguas%20y%20la%20vida%20silvestre>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *Minambiente*. Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica>

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Mineducación*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190610.html>

Ministerio, M., SENA, & Programa Ambiental, C. (1998). *Zonificación Ambiental De Una Cuenca Hidrográfica*. Santa Fe de Bogotá.

Revista Científico-Educacional de la provincia gra, R., Piñeiro Alonso, E., Mora Mora, D., & Hechavarría Aguilera, Y. (2022). *Portal Amelica*. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/440/4403729009/html/>

TIC, M. (26 de 06 de 2018). *Alcaldía Municipal de Ocaña en Norte de Santander*. Obtenido de

Unidad Técnica Ambiental UTA: <https://www.ocana-nortedesantander.gov.co/directorio-institucional/unidad-tecnica-ambiental-uta>