



**Identificación de zonas geoeconómicas mediante un diagnóstico actual
de la cuenca del Río Tona, 2022.**

Modalidad:
Proyecto de investigación

LUIS EDUARDO CORTÉS PERDOMO
1101683432
JHON FAIBER CUCUNUBO NUÑEZ
1098686867
ARIEL DUVAN ROBAYO LARA
1102361348

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA
BUCARAMANGA, 11 DE NOVIEMBRE DE 2022**

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:



**Identificación de zonas geoeconómicas mediante un diagnóstico actual de la
cuenca del Río Tona, 2022.**

Modalidad:
Investigación

LUIS EDUARDO CORTÉS PERDOMO
1101683432
JHON FAIBER CUCUNUBO NUÑEZ
1098686867
ARIEL DUVAN ROBAYO LARA
1102361348

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Topógrafo**

DIRECTORA
M.Sc CLARA INÉS TORRES VÁSQUEZ

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS
INGENIERÍA EN TOPOGRAFÍA
BUCARAMANGA, 11 DE NOVIEMBRE DE 2022**

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

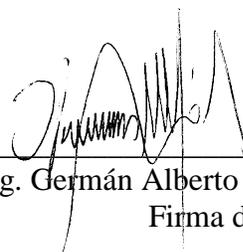
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Nota de Aceptación

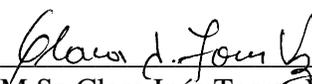
El proyecto de grado cumple con todos los criterios e indicadores de evaluación.

Aprobado según acta #18 del 6 de diciembre de 2022



Ing. Germán Alberto Suárez Arias
Firma del Evaluador

Scanned by CamScanner



M.Sc Clara Inés Torres Vásquez
Firma del Director

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios fuente de sabiduría, a nuestros padres que nos han inculcado valores como la responsabilidad, la honestidad y la solidaridad, a todos nuestros familiares que nos han dado su apoyo incondicional durante todas las etapas de nuestras vidas.

En general queremos dedicar este trabajo a cada una de las personas que han aportado a nuestro crecimiento laboral y formación académica, ya que cada vez que hemos empezado nuevos retos han sido ayuda fundamental para afianzar nuestros conocimientos y lograr nuevas experiencias en el campo profesional.

A la institución unidades tecnológicas de Santander (UTS) por ser ese claustro universitario que nos dio la oportunidad de ampliar nuestros conocimientos educativos y así poder culminar con éxito nuestros estudios y lograr ser los futuros ingenieros topográficos que aporten progreso a la región.

LUIS EDUARDO CORTES PERDOMO

JHON FAIBER CUCUNUBO NUÑEZ

ARIEL DUVAN ROBAYO LARA

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primeramente a Dios fuente de ayuda espiritual, a nuestros padres que nos inculcaron los valores para lograr ser hoy en día hombres de bien y personas de trabajo, a nuestros demás familiares (esposas, hermanos, tíos) que han sido de permanente compañía dándonos una voz de aliento.

A nuestra docente directora de proyecto Clara Inés Torres Vásquez por su dedicación y oportuna ayuda en las diferentes fases del proyecto, en general, a todos los docentes de la institución que nos incentivaron y apoyaron en nuestro proceso de formación académica a lo largo de toda la carrera.

Agradecimiento con profunda gratitud a la institución: unidades tecnológicas de Santander, por la formación académica recibida durante el tiempo de permanencia en ella, por incentivar el deseo de seguir ampliando nuestros conocimientos y darnos la oportunidad de cumplir la meta de ser ingenieros topográficos.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>11</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>13</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</u>	<u>14</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	17
1.3. OBJETIVOS.....	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4. ESTADO DEL ARTE	20
<u>2. MARCO REFERENCIAL.....</u>	<u>24</u>
2.1. MARCO CONCEPTUAL	30
2.2. MARCO LEGAL.....	34
<u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION</u>	<u>36</u>
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u>	<u>38</u>
<u>5. RESULTADOS</u>	<u>43</u>
5.1. FASE PREPARATORIA Y TRABAJO DE OFICINA	43

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.2.	FASE DE ANÁLISIS	54
5.3.	FASE INFORMATIVA	56
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>63</u>
<u>7.</u>	<u>RECOMENDACIONES.....</u>	<u>65</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>66</u>
<u>9.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>69</u>

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1. Mapa. Localización Microcuenca Rio toná.	38
Figuras 2. Mapa Información inicial área de influencia.	39
Figuras 3. Mapa de información geológica y geomorfológica.	40
Figuras 4. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo.	41
Figuras 5. Mapa de zonas propuestas para ganadería, cultivos de café y turismo.	42
Figuras 6. GDB cartografía base ajustada y organizada al área de influencia.	43
Figuras 7 Cartografía ajustada al área de influencia de la micro cuenca rio Tona.	44
Figuras 8 Información geológica de la zona ajustada al área de influencia de la micro cuenca rio Tona.	45
Figuras 9 Mapa Ubicación General Microcuenca Río Tona	46
Figuras 10 Mapa Veredas y Centros Poblados Microcuenca Río Tona	47
Figuras 11 Mapa Topográfico y Drenajes Microcuenca Río Tona.	48
Figuras 12 Mapa Catastral Microcuenca Río Tona	49
Figuras 13 Mapa de Unidades Geológicas POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.	50
Figuras 14 Mapa Unidades Geológicas Superficiales POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.	51
Figuras 15 Mapa Unidades Geomorfológicas SGC. Micro Cuenca Rio Tona.	52
Figuras 16 Mapa Unidades Geomorfológicas IGAC. Micro Cuenca Rio Tona.	53

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Figuras 17 Mapa de Coberturas vegetales y Uso del Suelo Actual POMCAS. Micro Cuenca Rio Tona.....	54
Figuras 18 Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional. Micro Cuenca Rio Tona.	55
Figuras 19 Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional Microcuenca Rio Tona.	57
Figuras 20 Mapa de Uso Actual del Suelo. Microcuenca Rio Tona.....	59
Figuras 21 Mapa Dotacional contra Títulos Mineros Microcuenca Río Tona.	60
Figuras 22 Mapa de Porcentajes de Cobertura Vegetal y Uso Actual a Través del Tiempo. Micro Cuenca Rio Tona.....	61

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Datos de estadísticos descriptivos importantes del suelo 32

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de investigación contiene la identificación de las zonas geoeconómicas de la cuenca del río Tona, con el fin de realizar un diagnóstico real del territorio.

Este diagnóstico se realiza mediante herramientas SIG, generando una cartografía base para destacar las cadenas de valor de la zona de estudio y generando una base de datos con información geomorfológica, topográfica y geológica, para poder identificar las zonas urbanas, zonas de cultivos, ganadería, turismo, asentamientos poblados y vías que se presentan en la cuenca.

Se realiza una comparación desde la geomática para poder determinar el uso actual del suelo y así poder definir como se establecen las cadenas de valor en la actualidad para desde la ingeniería en topografía establecer las zonas en las que se pueden desarrollar activamente los diferentes tipos de uso del suelo, como cultivos, zonas de ganadería, zonas de asentamiento urbanos, sin afectar el ecosistema.

Finalmente generar una cartografía general, que muestre las zonas geoeconómicas actuales y las que dentro desde el punto de vista de la ingeniería en topografía son más adecuadas para el tipo de suelo que se presenta en esa zona.

Palabras claves. zonas geoeconómicas, cuenca del Río Tona, Topografía, cartografía.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

GLOSARIO

MAPA: modelo gráfico de la superficie terrestre donde se representan objetos espaciales y sus propiedades métricas, topológicas y atributivas.

MODELO DIGITAL DEL TERRENO: estructura numérica de datos que representa la distribución espacial de una variable cuantitativa. Se deben presentar máximo 5 palabras clave.

BASE DE DATOS: conjunto de datos estructurado para permitir su almacenamiento, consulta y actualización en un sistema informático.

CARTOGRAFÍA: (del griego χάρτις, chartis = mapa y γραφειν, graphein = escrito) es la ciencia que se encarga del estudio y de la elaboración de los mapas geográficos, territoriales y de diferentes dimensiones lineales y demás. Por extensión, también se denomina cartografía a un conjunto de documentos territoriales referidos a un ámbito concreto de estudio

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

INTRODUCCIÓN

Las zonas geoeconómicas, logran producir e impulsar cadenas de valor, la formación de capital humano, empleo, y un desarrollo económico local, fortaleciendo exportaciones y productividad, activando la inversión, mejorando así el bienestar de la población a través de empleos competitivos.

Este documento tiene como fin identificar las zonas geoeconómicas de la cuenca hídrica del río Tona, para el proyecto “IDENTIFICACIÓN DE ZONAS GEOECONÓMICAS MEDIANTE UN DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA CUENCA DEL RÍO TONA, 2022, a partir del desarrollo real del territorio, organizando la información existente y creando la cartografía base para destacar las cadenas de valor de la zona.

Este proyecto se realizó siguiendo la metodología cualitativa organizando la información SIG existente de la zona, generando una base de datos para distribuir y analizar zonas geoeconómicas, como cultivos, bosques, zonas urbanas, ganaderas y vías en el área de estudio, para determinar posibles cadenas de valor, en el área de estudio. Se tuvo en cuenta además la Política General de ordenamiento Territorial, 2019, y la Configuración territorial de las provincias de Colombia: ruralidad y redes, CEPAL, 2017.

Con la ejecución de este proyecto se logró establecer desde la Ingeniería en Topografía las zonas donde se pueden desarrollar activamente los cultivos de café, ganadería y áreas para el turismo sin afectar ecosistemas y aprovechando positivamente los recursos que genera la cuenca del río Tona.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un enfoque integral y del conocimiento sistémico del hombre y la naturaleza permite establecer que una cuenca proporciona un marco de referencia para proyectar el desarrollo sustentable de una región (Bruno, 2000).

La cuenca del río Tona, se encuentra cercana a la capital del departamento de Santander y de la cual proviene el agua para la zona del área metropolitana, esta es una zona relevante donde se requiere tener una planeación y buen uso del suelo para promover cadenas de valor en cuanto al cultivo de café, los lácteos y el turismo se refiere. Sin embargo, estas cadenas de valor deben ir de la mano del conocimiento del terreno, el buen uso del suelo y la conservación de la cuenca hídrica.

Por otro lado, la importancia de hacer un diagnóstico real de las condiciones del territorio, que permita servir de base para la gobernanza y formulación de planes que impulsen las diferentes actividades económicas, sociales, culturales y de conservación ambiental. Para esto se emplea la normatividad vigente, plan de ordenamiento territorial, leyes orgánicas. Una proyección real nos permite tener mejores políticas de desarrollo regional.

Es necesario conocer hoy, cómo está distribuido el uso del suelo, en cuanto a vivienda o zona urbana, cultivos, ganadería, bosques y drenajes o zonas de recarga hídrica. Por otra parte, dentro de las zonas de cultivos identificar los cultivos de café ya que es uno de los más importantes en esta área. Para toda región que busca su desarrollo sostenible, requiere tener buenas vías de acceso con obras de mitigación si es necesario, evitando amenazas frente a épocas de lluvia principalmente. El área de estudio se encuentra dentro de una zona de sub-páramo, en el

ELABORADO POR:

Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:

soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación

FECHA APROBACION:

macizo de Santander, cordillera Oriental colombiana, una zona de montaña alta a media, con un clima templado a frío, donde las temperaturas oscilan entre 20°C y 16°C (John Alexander Cruz Castillo-Bogotá D,2010)

Debido a la presencia de pendientes, el área presenta procesos gravitacionales naturales como desprendimiento de material rocoso y deslizamientos, estos procesos se incrementan por acción del ser humano al hacer cambio en el uso del suelo o acción del agua en épocas de lluvia principalmente.

Se cuenta con dos vías de acceso al municipio, una entrada por el área de la vía que conduce de Bucaramanga a Cúcuta, desviando el km 17 por una vía semipavimentada, en zona de pendiente abrupta. La segunda es una entrada por la zona del norte de Bucaramanga, en el área del embalse de Bucaramanga, vía en su totalidad destapada o con placa huella en algunas áreas y que al final, se une con la primera para terminar en el municipio.

Las condiciones geomorfológicas, geológicas, geográficas, hídricas, vías y demás, influyen en el desarrollo de la población, sobre todo cuando no se tiene claridad en estos aspectos. Es necesario identificar estos rasgos y establecer las zonas de cultivos, ganadería, bosques, zonas de reserva ambiental, área de la cuenca hídrica, zona urbana, vías, obras de mitigación, riesgos por remoción en masa, entre otros para generar modelos reales frente a estrategias que pretendan impulsar las cadenas de valor en cuanto a cultivos, lácteos o turismo se refiere para la zona.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos, surge la pregunta de investigación:

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

¿Qué importancia tiene la identificación de zonas de cultivos, ganadería, vías de acceso y áreas de riesgo por eventos naturales en la zona de la cuenca hídrica de Tona frente al impulso de sus cadenas de valor, como lo son el café, los lácteos y el turismo?

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

1.2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto se justifica en la medida en la que se representen las zonas geoeconómicas debidamente relacionadas con la situación actual de la zona, los estudiantes aplicaran los conocimientos anteriormente adquiridos en la etapa de formación académica con el fin de generar la cartografía necesaria para utilizarla con fines de gobernanza territorial y del agua.

A nivel social y económico la caracterización y digitalización de las propiedades y comportamientos que se presentan en un territorio permiten establecer parámetros base en la planificación y respuesta a distintos actores como lo son el clima, la gestión del riesgo, economía entre otros. Evaluar y proyectar planes que permitan el desarrollo de la región y un monitoreo posibilitando cualquier cambio que sea necesario.

Este proyecto se desarrolla dentro de las líneas de investigación del grupo de investigación GRIMAT (Grupo de investigación medio ambiente y territorio), al cual está adscrito el programa de Ingeniería en Topografía de las Unidades Tecnológicas de Santander, dicho proyecto se desarrollará dentro de la línea de investigación en geomática y sub línea de Cartografía digital. La idea de investigación aquí planteada se desarrollará como parte del proyecto de gobernanza del Agua que promueve y ejecutan algunos entes como la CDMB, gobernación de Santander entre otros en conjunto con Universidades y por supuesto con las UTS.

El desarrollo de este proyecto es fundamental toda vez que pueda identificar las zonas geoeconómicas de la cuenca hídrica del río Tona, mediante un diagnóstico real del territorio, organizando la información existente y creando la cartografía base para destacar las cadenas de valor en la zona.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

La experiencia generada en el transcurso de la ejecución del proyecto de investigación permitirá a los estudiantes complementar su formación académica y profesional, aportando a la sociedad instrumentos cartográficos que permitan impulsar la economía y el crecimiento de la región en estudio.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar las zonas geoeconómicas de la cuenca hídrica del río Tona, mediante un diagnóstico real del territorio, organizando la información existente y creando la cartografía base para destacar las cadenas de valor en la zona.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Organizar la información SIG existente de la zona con respecto a la información geológica, geomorfológica y topográfica, generando una base de datos para dar inicio a la distribución y análisis de zonas geoeconómicas en el área de estudio.
- Identificar, áreas de cultivo, zonas de bosque, zonas de influencia de la cuenca hídrica, zonas urbanas, vías y áreas de ganadería en el área de la cuenca hídrica de río Tona, mediante el uso de la geomática reconociendo el uso actual del suelo, para la determinación de las posibles cadenas de valor en el área de estudio.
- Establecer desde la ingeniería en Topografía las zonas donde se pueden desarrollar activamente los cultivos de café, ganadería y áreas para el turismo sin afectar ecosistemas buscando una región sostenible y resiliente frente a sus riesgos naturales y aprovechando positivamente los recursos que genera la cuenca hídrica.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

1.4. ESTADO DEL ARTE

Investigaciones Locales

- Ibáñez (2013), realizó una investigación sobre el “Análisis de Alternativas para la Preservación y Conservación del Páramo Santurbán en el Departamento de Santander Teniendo en Cuenta los tipos de Áreas Protegidas de Orden Regional”

El objetivo de ese trabajo fue el de analizar las diferentes alternativas para la preservación del páramo teniendo en cuenta los factores PESCA del problema, mediante los tipos de áreas protegidas de orden regional del sistema nacional de Áreas protegidas.

- Gutiérrez y Ortiz (2007), “valoración de impactos y evaluación económica en rehabilitación de cuencas, caso cuenca río Tona”, En el cual se propone una integración entre lo económico y los impactos que se generan sobre el proyecto realizado en esa cuenca. En este trabajo, se tomó la Cuenca del Río Tona en Santander: se modelaron 3 escenarios que involucran variaciones en la cobertura vegetal. Para valorar los impactos relacionados con la variación de caudales y la producción de sedimentos se utilizó el programa SWAT (Soil and Water Assesment Tool) y la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (USLE) una vez cuantificados dichos impactos, se estimaron los beneficios económicos obtenidos al implementar diferentes acciones sobre la cuenca utilizando herramientas propuestas por diferentes autores

- Plan de ordenamiento y manejo ambiental, Microcuenca del río Tona, en el cual se encontro una investigación sobre la geomorfología, sismología y geotecnia de la zona de estudio, en donde se clasifican los procesos de remoción en masa, activos, una tabla de aptitudes del suelo en la Subcuenca.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Investigaciones Nacionales

- Vergara (2020), realizo un trabajo de investigación sobre las “estrategias implementadas por el sistema nacional de áreas protegidas de Colombia para conservar los páramos”. En este artículo se encontró que las autoridades ambientales de Colombia deben implementar estrategias de conservación para casi la mitad de los complejos de páramos del país y, con esto, asegurar la continuidad de sus procesos ecológicos, así como el flujo de servicios ecosistémicos para las comunidades que les habitan, adicionalmente a ello se llega a la conclusión que las iniciativas de gestión, ordenación, planificación y regulación del uso de los recursos naturales presentes en ecosistemas de páramo deben ir articuladas con las opiniones y saberes de la población presente, con el propósito de aminorar o evitar conflictos sociales. Se hace necesario un ordenamiento social, ambiental y productivo que sea integral desde la realidad rural del campesinado, a fin de generar una correcta planificación del territorio y conservación de los ecosistemas.

- Sarmiento et al. (2017), realizo una investigación sobre los “páramos habitados: desafíos para la gobernanza ambiental de la alta montaña en Colombia”. En este artículo se identifican aquellas áreas de los complejos de páramo que se encuentran dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap) y los territorios colectivos, algunos de los retos para el ordenamiento territorial y los conflictos asociados a las actividades mineras y agropecuarias; elementos que son tenidos en cuenta para la identificación de oportunidades y obstáculos para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Investigaciones Internacionales

En Chile se encontró una guía análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial (2013, Chile) en el cual se identifica y delimitan diferentes zonas en las

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

cuencas hídricas como son las zonas de producción, de impacto, de regulación y la zona preferente de uso. La Guía de Análisis del Sistema de Cuencas Hidrográficas es uno de los cinco componentes del PROT y forma parte de la estrategia desarrollada por la SUBDERE para apoyar el proceso de instalación de competencias técnicas. En términos generales permite comprender de una mejor forma el territorio y, en particular, los sistemas de cuencas hidrográficas e incorporar este conocimiento en el proceso de planificación territorial. Este trabajo contribuye con una herramienta adicional para facilitar -desde la perspectiva técnica- el trabajo de los planificadores regionales en el cumplimiento de la Ley Orgánica de Gobierno y Administración Regional, en materia de ordenamiento territorial. Esperamos continuar entregando tantas herramientas sean necesarias a los equipos profesionales de las Divisiones de Planificación de los gobiernos regionales a través de la profundización del proceso de transferencia de competencias, con el propósito prioritario de continuar avanzando en la formulación de instrumentos fundamentales como el Plan Regional de Ordenamiento Territorial para la toma de decisiones y perfeccionar la gestión planificada del desarrollo de cada uno de los territorios regionales y con ello avanzar en el proceso de descentralización.

- Terán y Armando (2016), hicieron un proyecto sobre el “Plan de desarrollo turístico para la zona de amortiguamiento del páramo de Muertepungo Quito Ecuador”. El objetivo de este trabajo se centró en Elaborar un Plan de Desarrollo Turístico para la Zona de Amortiguamiento del Páramo Muertepungo, como estrategia de viabilidad para el desarrollo turístico. Como resultado se encontró que mediante el análisis de los componentes que conforman la metodología FODA se pudo establecer la Matriz Cruce FODA, la misma que se establece para la formulación de estrategias adecuadas para el desarrollo de la presente propuesta de Plan de Desarrollo Turístico. A partir del Cruce FODA se constituyeron cuatro campos de acción, producto de cruzar o entrelazar: Fortalezas – Oportunidades, Fortalezas – Amenazas, Debilidades – Oportunidades, y Debilidades – Amenazas. Con los campos de acción se elaboraron las estrategias, con sus respectivas actividades de afrontamiento, seleccionando los

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

campos que hacen sentido o bien tiene alguna relación en la combinación para la formulación de estrategias acorde con la propuesta.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

2. MARCO REFERENCIAL

Dentro del fundamento teórico a tener en cuenta para el desarrollo del presenta proyecto se tiene:

1. Política General de ordenamiento Territorial, 2019

Plan de ordenamiento territorial

El Plan de Ordenamiento Territorial es una política pública de los municipios colombianos, que a través de un conjunto de directrices delimita instrumentos de planeación, gestión y financiación. Sin embargo, para que se implemente es necesario que el Concejo Distrital, un órgano político, lo apruebe.

Entre otros aspectos, el Plan de Desarrollo Regional (POT) define la clasificación y actividades económicas de las tierras rurales y urbanas en las ciudades de administración central; Es decir, define las áreas de crecimiento de la ciudad y las áreas de protección ambiental donde se puede prohibir parcial o totalmente el desarrollo inmobiliario; creación de herramientas financieras y de gestión territorial, como microplanes (desarrollo o urbanización); Regular las tasas y obligaciones municipales. Por ello, estas herramientas adquieren un carácter propio de la ciudad, creando una vía de crecimiento económico y material en el territorio de la ciudad (Sánchez y Hernández, 2021).

El Plan de Ordenamiento Territorial es una herramienta de planeación físico, espacial, territorial de largo plazo que se focaliza en los aspectos físicos del desarrollo, del territorio; por su parte, el Plan de Desarrollo, es un instrumento de corto plazo; ya que debe ser elaborado por

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

el alcalde elegido para el período constitucional correspondiente, conforme al programa de gobierno presentado al inscribirse como candidato, en la Registraduría municipal , cuyo énfasis se centra en el ámbito socioeconómico y en la programación de la inversión para el período constitucional referido

- **Bases para la formulación de la Política General de ordenamiento Territorial**

El Ordenamiento Territorial puede entenderse entonces como “una política de Estado y un proceso planificado de naturaleza política, técnica y administrativa, cuyo objeto central es el de organizar, armonizar y administrar la ocupación y uso del espacio, de modo que éstos contribuyan al desarrollo humano ecológicamente sostenible, espacialmente armónico y socialmente justo”⁶, y se convierte en un instrumento de planificación, regulación y gestión que puede verse desde dos enfoques: uno orientado hacia el desarrollo territorial en las escalas nacional, regional y local, “el cual deriva de la intervención voluntaria y dinámica del Estado sobre el territorio, a partir de grandes obras de infraestructura y costosos proyectos de inversión, acompañados de incentivos fiscales y económicos, para inducir transformaciones espaciales en el orden territorial existente”. Y el otro enfoque orientado a la planificación físico-espacial, el cual “se asocia con políticas de uso y ocupación del territorio” (Vivas, 2012).

Este es un proceso que le corresponde entonces al Estado en cabeza de las entidades públicas que se relacionan con alguno de los componentes del ordenamiento, las cuales deben actuar bajo normas unificadas e integrales para promover desarrollos de planeación que incluyan todos los componentes tanto del territorio como de la población objeto; la responsabilidad de la planeación es pública de los entes gubernamentales, para garantizar el beneficio general sobre el particular según el principio democrático de nuestro estado social de derecho, y también para garantizar su legalidad y sus actuaciones sin motivaciones ni intereses privados o económicos.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

El ordenamiento territorial debe corresponder a un proceso ordenado, coherente y riguroso, coordinado, prospectivo, medido por el análisis del espacio en el cual se desarrolla, obedeciendo a una construcción consciente y proyectada de la forma de ocupación y de las relaciones que pueden darse en un determinado entorno territorial, buscando dar los lineamientos para evidenciar, ordenar y prefigurar las distintas dinámicas territoriales, articulando las dimensiones económica, ambiental, política, sociocultural y tecnológica; todo esto con el fin de generar un modelo de ocupación del territorio equilibrado y sostenible.

- **Lineamientos procesos de Ordenamiento Territorial Departamental**

. Este instrumento de Ordenamiento planificación se debe servir del Plan de Territorial, para planificar las acciones de carácter físico, espacial, territorial, pues es en este Plan donde tales acciones han sido definidas, en un lo que debe hacer la Alcaldía es retomar dichas decisiones y período de tiempo; por consiguiente, armonizarlas con los planes y programas que se planteen en el Plan Desarrollo Municipal. Para tal efecto, cada Alcalde electo, al momento de formular su Plan de Desarrollo, debe tener en cuenta las vigencias de los contenidos del Plan de Ordenamiento Territorial, especialmente el que le corresponde ejecutar durante su período constitucional, e incluir en el plan de inversiones los programas y proyectos para la materialización de las acciones que el Plan de Ordenamiento Territorial definió, de conformidad con la Ley 152 de 1994 y el artículo 18 de la Ley 388 de 1997. Si bien el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Desarrollo Municipal, tienen procedimientos diferentes para su elaboración, ambos confluyen en la búsqueda de los mismos objetivos de desarrollo económico, social y ambiental del territorio, por ende, del desarrollo, bienestar de su población; la diferencia radica en el tiempo de vigencia de cada uno y en la posibilidad de asignación de recursos, pues el Plan de Ordenamiento Territorial, se sirve del Plan de Desarrollo Municipal, concretamente del Plan Plurianual de inversiones para, desarrollar, el fin, específico (Congreso de Colombia, 1994;

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

1997) En las Tablas 1 a 4 se presenta un marco referencial, constitucional, jurisprudencial (Mejía, 2020)

- **Esquemas Asociativos**

Según la Ley Colombiana, un esquema asociativo territorial es un acuerdo de voluntades entre entidades territoriales o asociaciones de entidades territoriales o entre estas y aquellas, que, dando aplicación a los mecanismos de colaboración, cooperación y los principios que señala la Ley 1454 de 2011, en donde “cada Entidad Territorial, manteniendo su independencia jurídica y autonomía administrativa, decide participar en un esfuerzo conjunto con las otras, para la búsqueda de objetivos comunes que determinan los miembros que la conforman.” (León. 2019).

2. Configuración territorial de las provincias de Colombia: ruralidad y redes, CEPAL, 2017.

3. Política nacional para la gestión integral ambiental del Suelo (GIAS), 2013

El uso del suelo comprende "las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla" (FAO, 1997a; FAO/UNEP, 1999).

El uso del suelo abarca la gestión y modificación del medio ambiente natural para convertirlo en terreno agrícola: campos cultivables, pastizales; o asentamientos humanos. El término uso del suelo también se utiliza para referirse a los distintos usos del terreno en zonificaciones

Las prácticas de uso de la tierra varían ampliamente entre las regiones del mundo. La División de Desarrollo Hídrico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Alimentación explica que "El uso de la tierra incluye los productos y/o beneficios derivados del uso de la tierra, así como las prácticas (actividades) de gestión de la tierra. Hecho por humanos para crear productos y beneficios". Desde principios de la década de 1990, alrededor del 13 % de la superficie terrestre se considera tierra cultivable, de la cual el 26 % son pastizales, el 32 % son bosques y el 1,5 % son zonas urbanas.

Tal como indicó Albert Guttenberg (1959), "El uso del suelo' es un término clave en el lenguaje de la planificación de ciudades." Por lo general, las jurisdicciones políticas realizan la planificación sobre el uso del suelo y lo regulan en un intento de evitar conflictos. Los planes de uso del suelo son implementados mediante la división del suelo y regulaciones sobre su uso, tales como su zonificación. Las empresas de consultoría de gestión y las Organizaciones no gubernamentales intentan influir sobre estas regulaciones antes de ser aprobadas y promulgadas. En Colombia, hay reglas que se deben seguir para la minería terrestre. Las ciudades y regiones tienen autonomía para crear su propia organización territorial, el uso racional del suelo y la protección de su patrimonio cultural y ambiental. Como resultado de lo anterior, estas entidades territoriales establecen normas que rigen el uso del suelo, las cuales varían según el tipo de suelo. Estas reglas son invocadas por las autoridades competentes para permitir, a través de permisos, ciertas actividades en esta área.

4. Política agropecuaria y de desarrollo rural 2018-2022

El gobierno nacional propuso la política agropecuaria y de desarrollo rural 2018-2022, los lineamientos de política para avanzar, en el cuatrienio 2018-2022, hacia un campo con mayor equidad y competitividad en alineación con el Plan Nacional de Desarrollo “Pacto por Colombia – Pacto por la Equidad”, con las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el país y las estrategias del Plan Marco de Implementación

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

del “Acuerdo final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera”, en lo referente al punto uno de Reforma Rural Integral.

El estado propone una serie de lineamientos, los lineamientos estratégicos propuestos para el desarrollo agropecuario y rural se organizan en torno a tres pilares: i) Desarrollo Rural; ii) Productividad + Rentabilidad = Competitividad; e iii) Institucionalidad Moderna y Tecnificada, pilares que a su vez contienen componentes de política. El pilar de Desarrollo Rural está conformado por el ordenamiento social y productivo de la tierra, la inversión en provisión de bienes y servicios públicos y la generación de ingresos a partir de empleabilidad y emprendimiento rural y agropecuario; el pilar de Productividad + Rentabilidad = Competitividad está conformado por la transformación y ordenamiento de la producción agropecuaria, la gestión de riesgos sanitarios, fitosanitarios y de inocuidad de los alimentos, la inversión y el financiamiento y la gestión integral de riesgos. Por su parte, Institucionalidad Moderna y Tecnificada contiene acciones transversales a los dos pilares anteriores (SIOC, 2019).

5. PDM Plan desarrollo municipal de Tona (2020-2023).

Dentro del plan de desarrollo municipal de Tona se encuentran unas importantes estrategias destacar, entre estas:

1. Apoyar el desarrollo de granjas auto-sostenibles de pequeños productores para la seguridad alimentaria.
2. Incentivar el reconocimiento nacional como segundos productores de cebolla junca del país.
3. Fomento de la tecnificación de la Especialidad en producción de CAFÉS ESPECIALES.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

4. Gestionar el Proyecto de la ampliación “Mejoramiento de Cultivo de Aguacate Hass en el municipio de Tona”.
5. Fomentar la Tecnificación en el cultivo del Aguacate.
6. Recuperar el puesto de monta del casco urbano de Tona y crear uno en el corregimiento de Berlín para el mejoramiento genético de especies bobinas doble propósito de la raza normanda.
7. Creación de asociaciones y fortalecimiento de las organizaciones sectoriales de producción agropecuario.

2.1. Marco conceptual

Plan de ordenamiento

El plan de ordenamiento (POT) es la herramienta básica de la ordenación del territorio. A nivel de ciudad, encabeza la lista de herramientas de planificación. De hecho, todos los instrumentos posteriores deben cumplir con sus normas (Palacios, 2017).

El POT, como instrumento técnico y normativo de planeación a largo plazo, concebido mediante la Ley 388 de 1997 y demás decretos reglamentarios, propende gestionar el desarrollo territorial de las ciudades a través de estrategias y otras medidas que tiendan a conciliar los beneficios anteriores con consideraciones sociales, basadas en análisis de sostenibilidad.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Uso del suelo

El suelo es el resultado de varias interacciones dinámicas, así como de componentes orgánicos e inorgánicos. Este organismo natural consiste en la integración de todos estos componentes y su función principal es crear un ambiente para el crecimiento de las plantas. El uso de la tierra es uno de los principales contribuyentes a la erosión porque altera las condiciones naturales. La erosión depende en gran medida del tipo de cultivo y cultivo. (Delgado, 2017).

El concepto de uso del suelo es el dictamen escrito por medio del cual el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente para expedir licencias o la oficina de planeación o la que haga sus veces, informa al interesado sobre el uso o usos permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas urbanísticas del Plan de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo desarrollen. La expedición de estos conceptos no otorga derechos ni obligaciones a su peticionario y no modifica los derechos conferidos mediante licencias que estén vigentes o que hayan sido ejecutadas (Curaduría, 2022).

Características del cultivo de café

En investigaciones reciente se ha encontrado que el café se desarrolla con mayor frecuencia en suelos con pH que van de 4,50 - 5,50, condiciones ideales para el cultivo de café, similares a las reportadas por Rosas et al. (2008); y con menor frecuencia en suelos con pH de 4,16 - 4,49 (que son extremadamente ácidos) y suelos con pH de 5,60 - 7,29, siendo el promedio para la zona de estudio de 5,29.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Tabla 1 Datos de estadísticos descriptivos importantes del suelo

Análisis de suelos	Estadísticos descriptivos				
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
pH	4,16	7,29	5,29	0,65	0,42
Materia orgánica (%)	1,84	11,96	5,35	2,05	4,20
Fósforo (ppm)	2,10	38,10	7,35	7,13	50,88
Potasio (ppm)	44,00	696,00	133,75	95,85	9186,48
Arena (%)	21,00	73,00	46,57	11,83	139,89
Limo (%)	12,00	46,00	28,86	7,23	52,34
Arcilla (%)	9,00	41,00	24,36	7,82	61,11
CIC (meq/100g)	7,83	29,12	18,59	3,59	12,92
Calcio (meq/100g)	1,19	17,13	9,56	4,08	16,68
Magnesio (meq/100g)	0,32	10,95	3,34	2,21	4,88
Potasio (meq/100g)	0,13	1,17	0,31	0,15	0,02
Aluminio (meq/100g)	0,00	3,40	0,37	0,65	0,42

Fuente Márquez et al. (2020).

En la investigación realizada en Perú por Márquez et al. (2020), el autor expone la mayoría de las fincas tiene suelos con pH que van de 4,50 a 5,50, encontrándose los suelos más ácidos en las zonas más altas, donde hay mayor concentración de aluminio. Por efecto de la asociación del café con árboles en sistemas agroforestales, el contenido de materia orgánica de los suelos es alto y el fósforo disponible es bajo. Los niveles de calcio y potasio son bajos y los de magnesio altos. El café de la zona de estudio fue de calidad Premium en el 50% de los casos, los atributos sensoriales tales como balance, dulzura y apreciación personal contribuyeron a mejorar la calidad sensorial del café en las zonas más altas, el mismo efecto produjo las concentraciones altas de capacidad de intercambio catiónico del suelo; así mismo, el análisis de correlación múltiple mostró que, la calidad sensorial del café está influenciada por el contenido de fósforo del suelo, capacidad de intercambio catiónico y altitud del lugar. Por lo tanto, se recomienda cultivar café encima de 1500 m de altitud y fertilizar de forma completa. En trabajos futuros se debe investigar la composición química del café verde y su relación con la calidad sensorial del café.

Densidad de siembra

Los métodos son elementos garantes de buenas y eficientes cosechas, se debe optar por un número razonable de árboles por hectárea, que permita una mayor capacidad de producción a la vez que facilite el manejo del cafetal y la recolección de la cosecha. En este sentido, la densidad de siembra, se constituye en un factor de gran importancia, en el país la cantidad de árboles por hectárea varía según la región, así: Entre 4.000 y 4.500 árboles para departamentos como Cesar, La Guajira, Bolívar, Magdalena, Boyacá, Caquetá, Casanare y Meta; entre 4.500 y 5.000 árboles en Cundinamarca y el Valle del Cauca; entre 5.000 y 5.500 árboles en Santander, Norte de Santander, Risaralda, Tolima, Cauca, Nariño y Huila y entre 5.500 y 6.000 árboles en Antioquía y Quindío (Federación Nacional de Cafeteros, 2018).

Estas densidades pueden variar notoriamente según las regiones, “en aquellas que poseen buenos suelos con buenas propiedades físicas, buena retención de humedad, una adecuada distribución de las lluvias, se puede cultivar variedades de porte bajo a plena exposición solar, con altas densidades de siembra (hasta 10.000 plantas/ha)” (Cenicafe, 2013)

Métodos de siembra y cultivo

Los métodos de plantación y la gestión del rendimiento son elementos fundamentales de la calidad del grano, y se debe seleccionar un número razonable de árboles para cada arreglo de cultivo de campo que puede ser de una hilera, doble hilera, bloque o bloque pequeño. Existen básicamente dos tipos de cultivo, sombra y luz directa del sol, el primer tipo de planta existe junto a otros árboles, el segundo tipo de planta crece y se desarrolla sin otros tipos de vegetación, lo que suele repetirse en zonas más tropicales por encima de los 900 metros (Garzon s.f).

Cabe destacar que detrás del cultivo de café hay una serie de dificultades, con estas intencionalidades la Federación Nacional de Cafeteros propone ocho prácticas fundamentales para que los pequeños productores gestionen la producción de forma sostenible y rentable: 1.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Conocer cuáles son las mejores temporadas para sembrar y renovar. 2. Utilizar variedades de café de origen conocido. 3. Sembrar variedades resistentes a la roya. 4. Establecer ciclos de renovación de cultivos. 5. Mantener la cantidad de siembra óptima. 6. Mantener las condiciones óptimas del suelo. 7. Nutrir el cultivo de forma correcta (IGEC, 2018, citado por Ortigón 2018, p. 21).

Cobertura del suelo

La "Cobertura" de la tierra, es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra (Di Gregorio, 2005), en un término amplio no solamente describe la vegetación y los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, sino que también describen otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua. La cobertura del suelo es el material físico de la superficie de la tierra. Las coberturas del suelo incluyen césped, asfalto, árboles, suelo desnudo, agua, etc. La cobertura terrestre es la expresión utilizada por el ecologista Frederick Edward Clements que tiene su equivalente moderno más cercano a la vegetación (Ideam, 2022)

2.2. Marco legal

Ley 388 de 1997

Como se contempla en el Artículo 5°. El ordenamiento del territorio municipal y distrital consiste en una secuencia consistente de actividades políticas, administrativas y de ordenamiento territorial, en las cuales las comunas o poblaciones y las áreas urbanas cumplen funciones y sus respectivos derechos públicos dentro de los límites de la Constitución, para contar con herramientas efectivas para gestionar, desarrollar y regular el poder judicial para usar, transformar y ocupar el espacio de acuerdo con la estrategia de desarrollo económico, socioeconómico, en armonía con el medio ambiente, las tradiciones históricas y culturales.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Dentro de la ley se encuentra el artículo 10 donde se manifiestan las regulaciones sobre la protección, conservación, uso y manejo del medio ambiente y los recursos renovables en las áreas costeras y marinas; reservas de gobiernos locales o agencias ambientales dentro de su jurisdicción sobre áreas de manejo integrado, áreas protegidas de tierra y agua, regulaciones forestales para áreas protegidas y un parque natural en el área en demarcación, delimitación, manejo o deducción; normas y lineamientos de manejo de cuencas hidrológicas emitidos por corporaciones autónomas regionales o agencias de protección ambiental en sus jurisdicciones; y directrices y reglamentos emitidos por los reguladores ambientales para proteger áreas de ecosistemas particularmente importantes. (Ley 388, 1997).

De acuerdo con la normatividad vista anteriormente se denota el interés del Estado por poder proteger el medio ambiente como recurso limitado. A pesar de los vacíos que se han encontrado en diversas leyes, se ha procurado por poder llenar esos vacíos, tal y como se evidenció en la ley 2111 de 2021, en donde buscar castigar de forma ejemplar a los infractores o violadores de la norma.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Este proyecto tiene un enfoque de investigación cualitativo, donde los autores Taylor y Bodgan (1986, citado en Quecedo & Castaño, 2002) establecen que:

La investigación cualitativa es inductiva, así, los investigadores comprenden y desarrollan conceptos partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar hipótesis o teorías preconcebidas; siguen un diseño de investigación flexible; comienzan un estudio con interrogantes vagamente formulados (p.7-8).

Otros autores como Sampieri (2014) señalan que:

El enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos (p.7).

El paradigma del proyecto es crítico social, de acuerdo con Arnal (1992, citado en Alvarado & García, 2008) este, “adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica ni solo interpretativa; sus contribuciones, se originan, de los estudios comunitarios y de la investigación del participante” (p.190).

Será diseñado y desarrollado teniendo en cuenta la investigación-acción, que conforme con Elliot (1993, citado en Bausela, 2004) “interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores y alumnos, profesores y director” (p.1).

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

La ejecución de este proyecto consta de cuatro fases de investigación propuestas por Bodgan y Biklen (1984), donde la primera hace referencia a la fase de diseño o fase preparatoria, allí se realiza una revisión biográfica referente al tema estudio por parte de los investigadores. Durante esta fase, además de la revisión bibliográfica, los investigadores tienen la posibilidad de tener un primer acercamiento hacia los participantes de la investigación, para este caso los investigadores podrán analizar el grado de comprensión lectora de los estudiantes de la Institución.

La segunda fase trata del trabajo de campo, es decir la inmersión al campo de estudio y la recolección de datos, en esta etapa los instrumentos para la recolección de información serán las entrevistas cualitativas estructuradas, semiestructuradas, abiertas y el diario de campo; con este tipo de entrevistas los participantes expresan de la mejor manera sus experiencias y sin ser influidos por la perspectiva del investigador y el diario de campo permite registrar las descripciones detalladas del contexto del aula de clase de institución educativa, utilizando herramientas de apoyo como mapas, diagramas, cuadros, esquemas y organigramas.

Seguido a esto, en la tercera fase se constituye todo lo referente al análisis de los datos colectados, debido a que el análisis de los datos cualitativos es una tarea ardua y compleja, se pueden citar distintos tipos de procedimientos tales como los gráficos, los diagramas y las matrices o tablas. El análisis de los resultados permitirá a los investigadores diseñar e implementar una estrategia pedagógica entorno a la literatura costumbrista.

Y, por último, en la fase informativa, se entregará la información obtenida a los participantes del proyecto donde se presume una aceptación de los resultados obtenidos, de manera que los investigadores tendrán la posibilidad de dar a conocer su estrategia pedagógica y evaluar su alcance.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

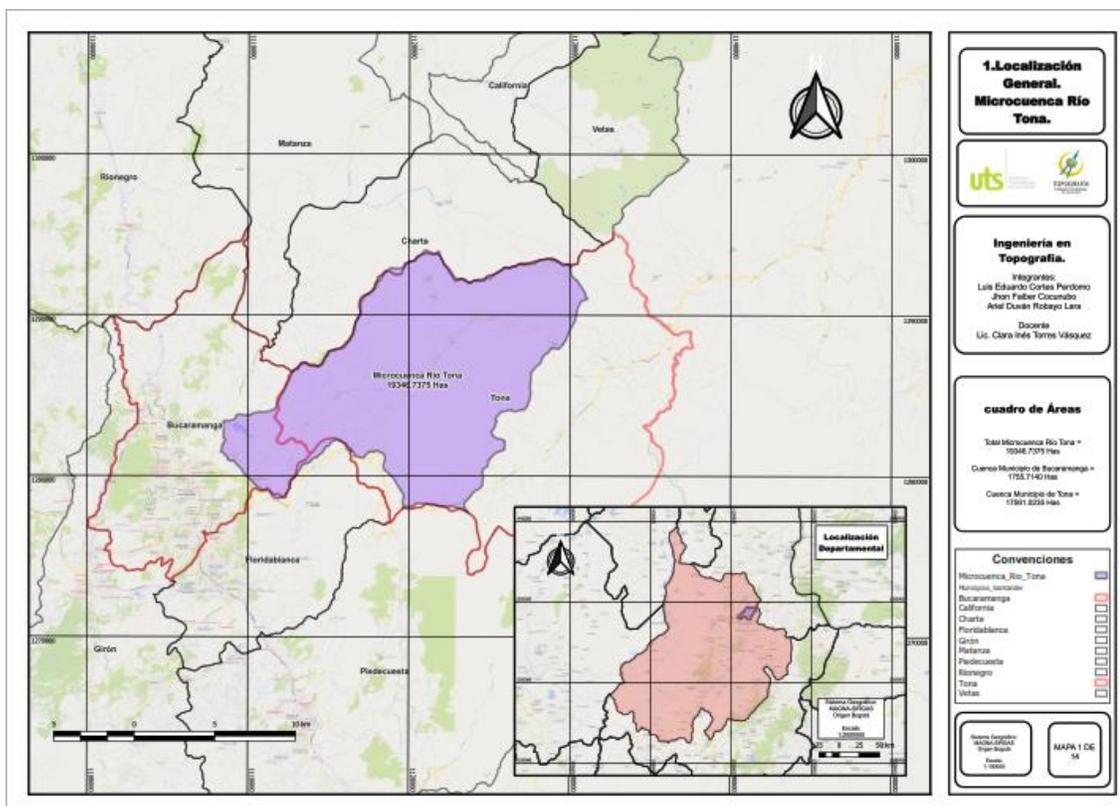
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Este trabajo de investigación se desarrolló en la cuenca hídrica del río Tona ubicada en cerca de la capital del departamento de Santander y de la cual proviene el agua para la zona del área metropolitana como se muestra en la figura 1, esta es una zona relevante donde se requiere tener una planeación y buen uso del suelo para promover cadenas de valor en cuanto al cultivo de café, los lácteos y el turismo se refiere. En ella se encuentran 19 veredas las cuales 11 pertenecen al municipio de Tona y 6 al municipio de Bucaramanga.

Figuras 1. Mapa. Localización Microcuenca Río toná.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

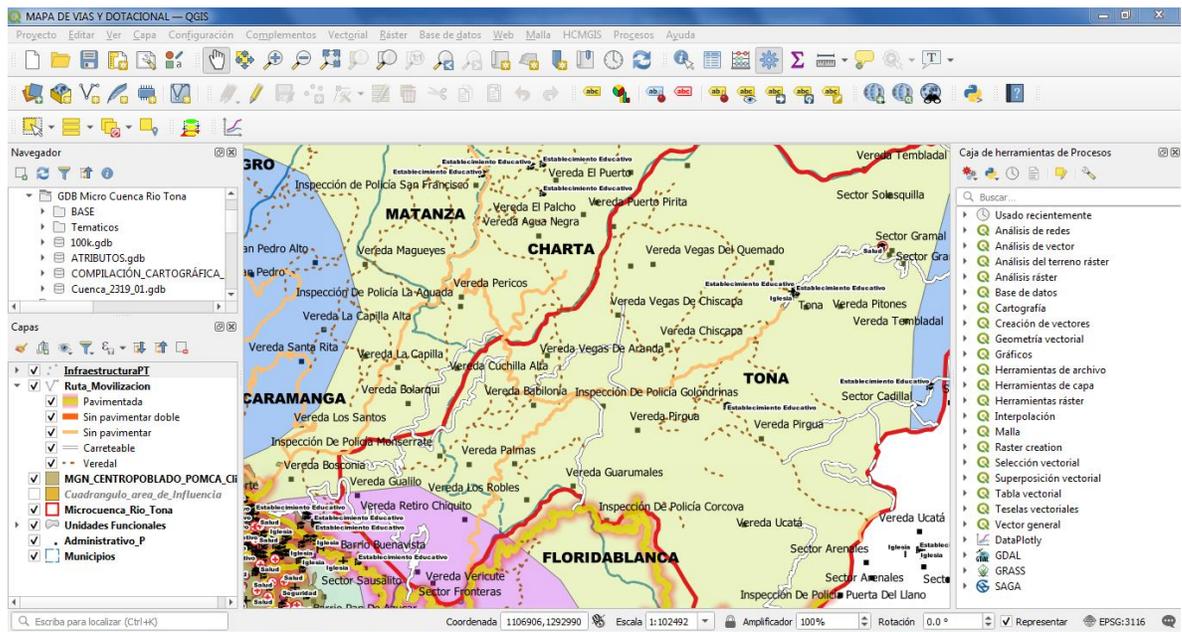
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Fase de diseño o preparatoria

En esta fase se solicita la información pertinente suministrada por la entidad competente proporcionando la cartografía general de la zona de estudio en este caso una estructura de datos nativos denominado “Geodatabase” la cual contiene: información geológica, geomorfológica, topológica, topográfica, hidrológica y catastral ver figura 2.

Figuras 2. Mapa Información inicial área de influencia.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

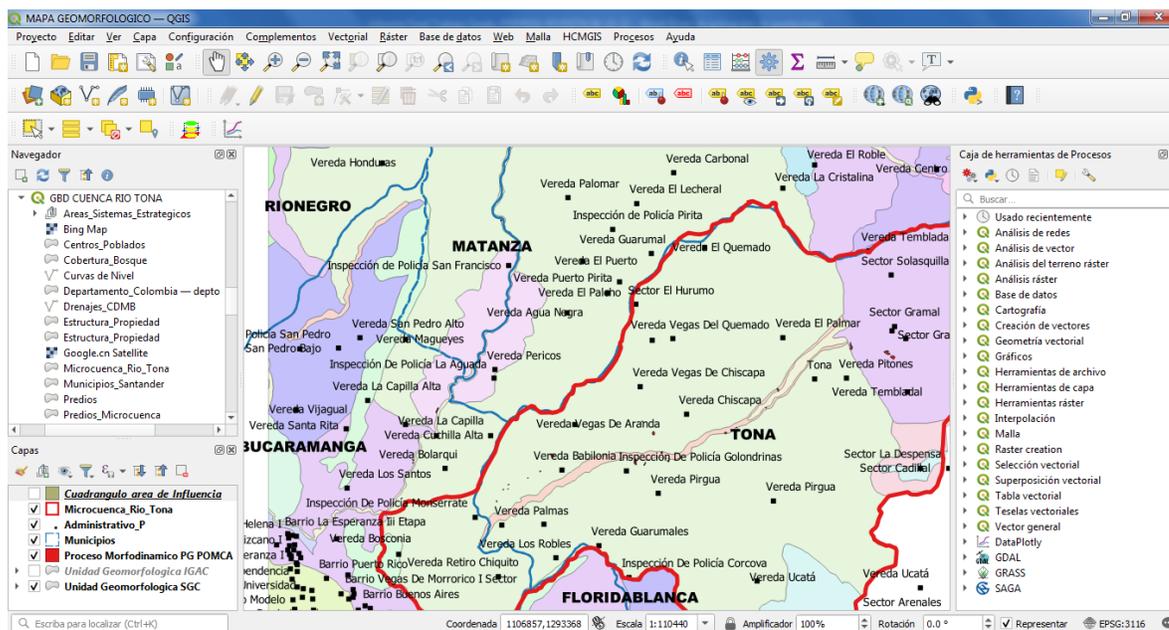
APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Fase de trabajo en oficina

Se inicia con la revisión de la información existente para determinar qué elementos son necesarios para el cumplimiento de los objetivos, en este ítem se determinan las capas que intervienen en el estudio de la cuenca como son: división política administrativa, información geológica y geomorfológica, cobertura vegetal y uso del suelo, topográfica y dotacional, hidrológica (drenaje sencillo, drenajes dobles, cuerpos de agua, entre otros), y catastral.

Con lo anterior mencionado se procede a organizar y editar la información en una base de datos (Geodatabase) que se ajusta a las dimensiones de la zona de estudio, generando una nueva cartografía, que sirva como base para el desarrollo del proyecto ver ejemplo en la figura 3.

Figuras 3. Mapa de información geológica y geomorfológica.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

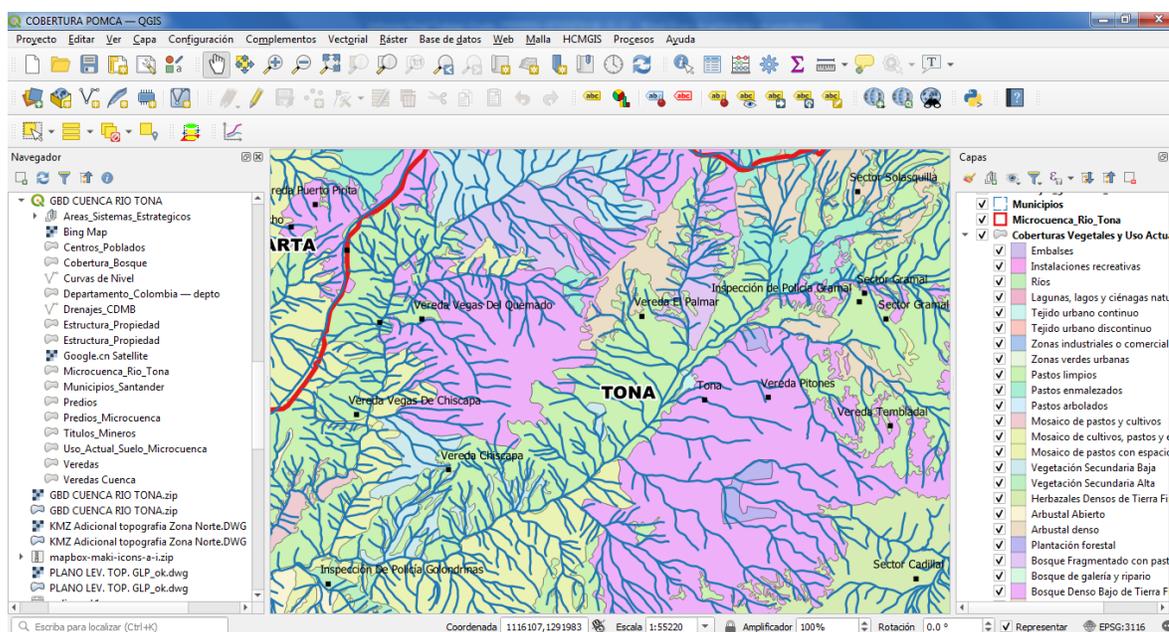
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Fase de análisis

Desde el punto de vista de la ingeniería en topografía, se logra identificar las características principales como: cobertura vegetal y uso del suelo (cultivos, zonas de ganadería y turismo) como se muestra en la figura 4, que permiten reconocer las cadenas de valor existentes en el área de estudio con el fin de establecer un diagnóstico actualizado que posibilite generar políticas de gobernanza y aprovechar el potencial presente en el área de influencia sin que afecte el ecosistema mediante la generación de mapas temáticos que faciliten la lectura de la información presente.

Figuras 4. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

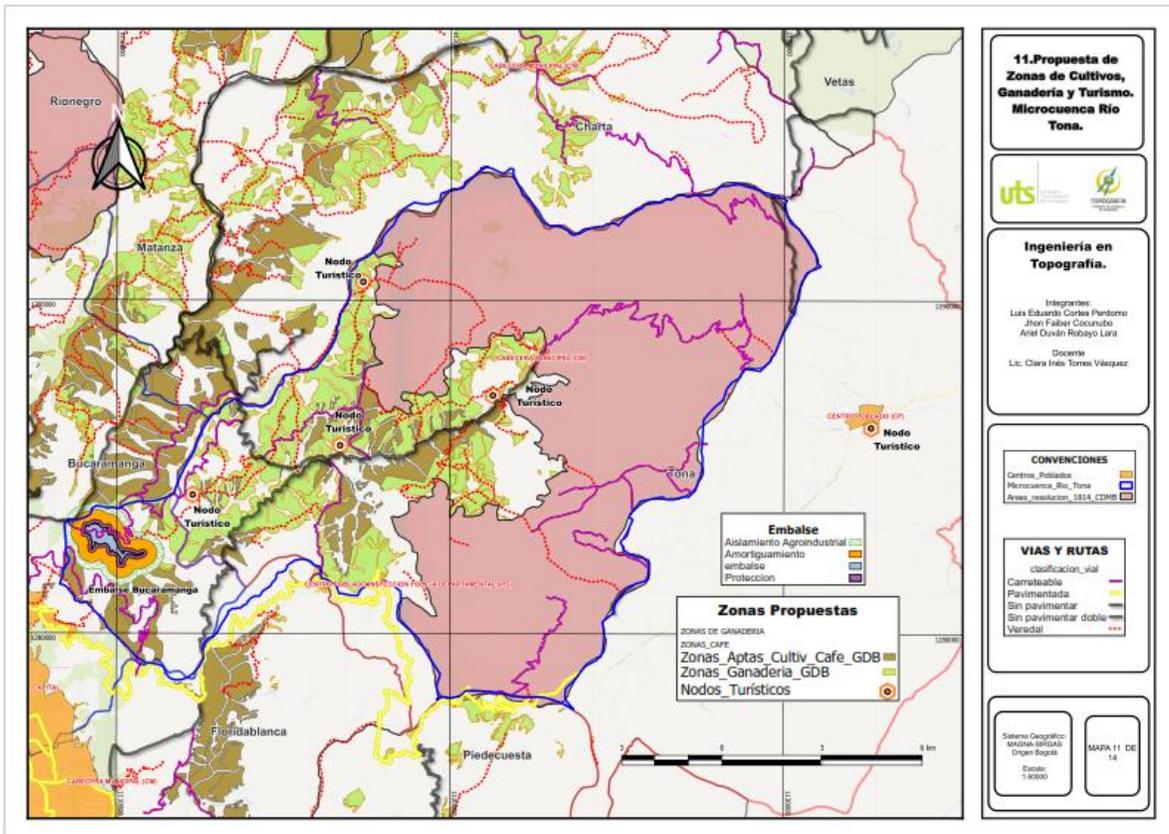
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Fase informativo

Desde la ingeniería en topografía se presenta ante el público la cartografía que se genera después de organizar la información existente presentando mapas temática que facilite al lector la interpretación del diagnóstico actual de la cuenca y la zona de influencia, teniendo en cuenta los parámetros como pendientes, elevación clima y uso del suelo. Se propone un conjunto de áreas que de acuerdo a las características anteriormente mencionadas sean óptimas para cultivos de café, ganadería y turismo ver figura 5.

Figuras 5. Mapa de zonas propuestas para ganadería, cultivos de café y turismo.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

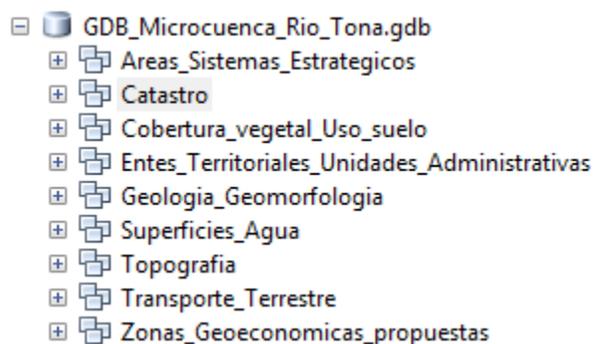
5. RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados en el desarrollo del proyecto:

5.1. fase preparatoria y trabajo de oficina

Dando al cumplimiento al objetivo, el resultado obtenido es; la cartografía base ajustada al tamaño de la zona de influencia de la cuenca debidamente clasificada en las siguientes capas principales ver figura 6-7-8 y anexo O.

Figuras 6.GDB cartografía base ajustada y organizada al área de influencia.



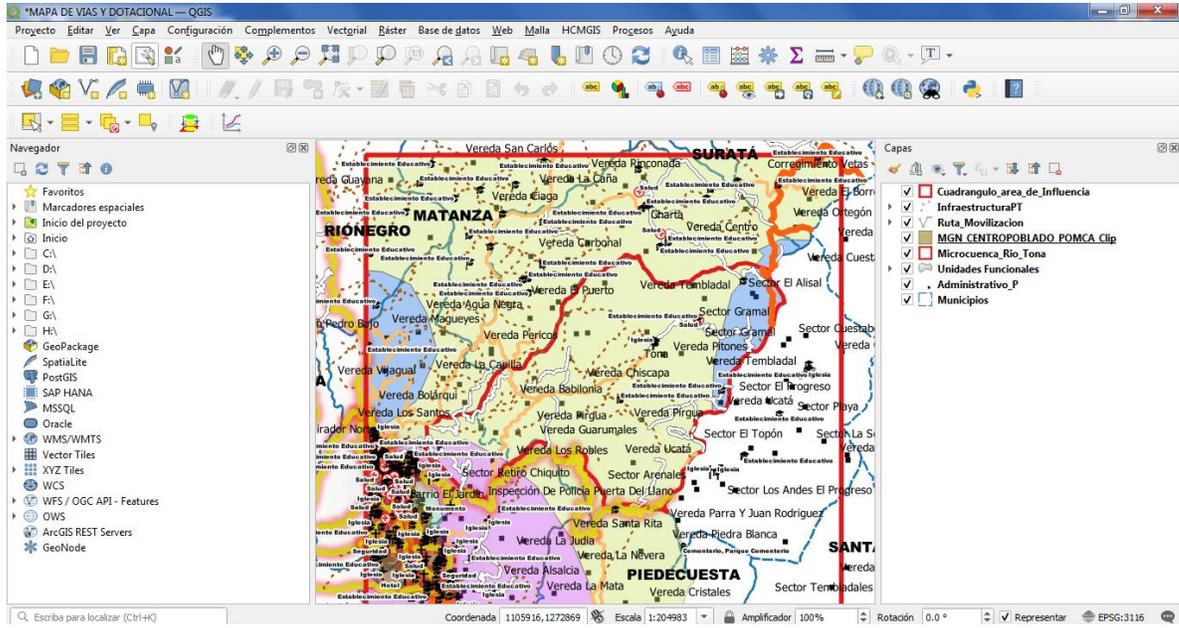
Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Figuras 7 Cartografía ajustada al área de influencia de la micro cuenca rio Tona.



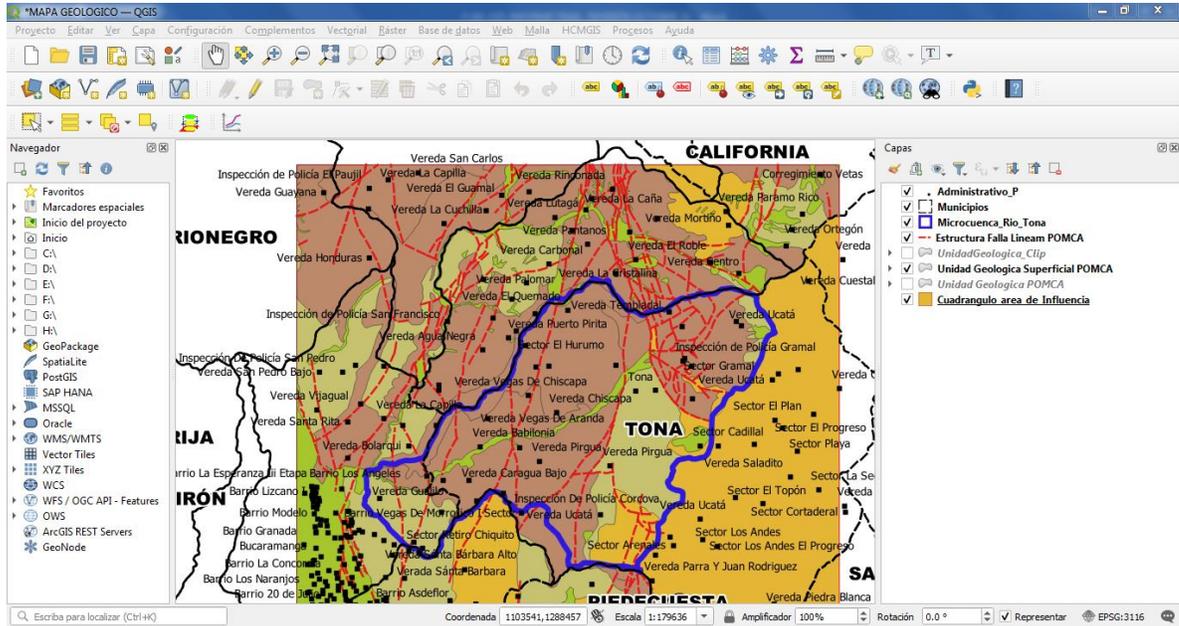
Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Figuras 8 Información geológica de la zona ajustada al área de influencia de la micro cuenca rio Tona



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7 (Entes _Territoriales _Unidades _Administrativas, Transporte _Terrestre) y la figura 8 (Geología _Geomorfología), se puede evidenciar las capas recortadas al tamaño del área de interés, para facilitar el manejo de la información y una mejor apreciación de las características de la zona.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

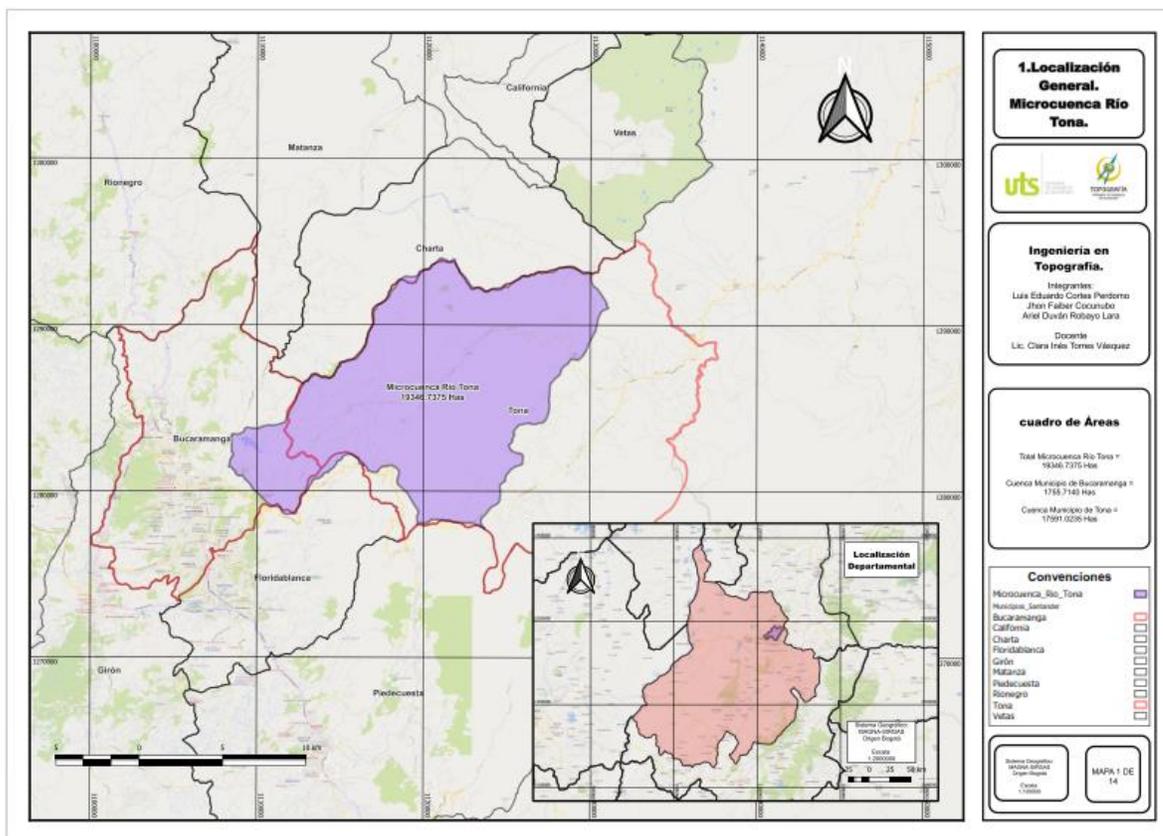
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Seguido a esto también se generaron la siguiente lista de mapas temáticos:

1. Ubicación General Microcuenca Río Tona.

Figuras 9 Mapa Ubicación General Microcuenca Río Tona



Fuente: Elaboración propia.

La micro cuenca del rio tona está ubicada en el departamento de Santander y el municipio de Tona, en la figura 9 podemos apreciar el Mapa que muestra la ubicación geoespacial de la microcuenca, para identificar plenamente el área de estudio.

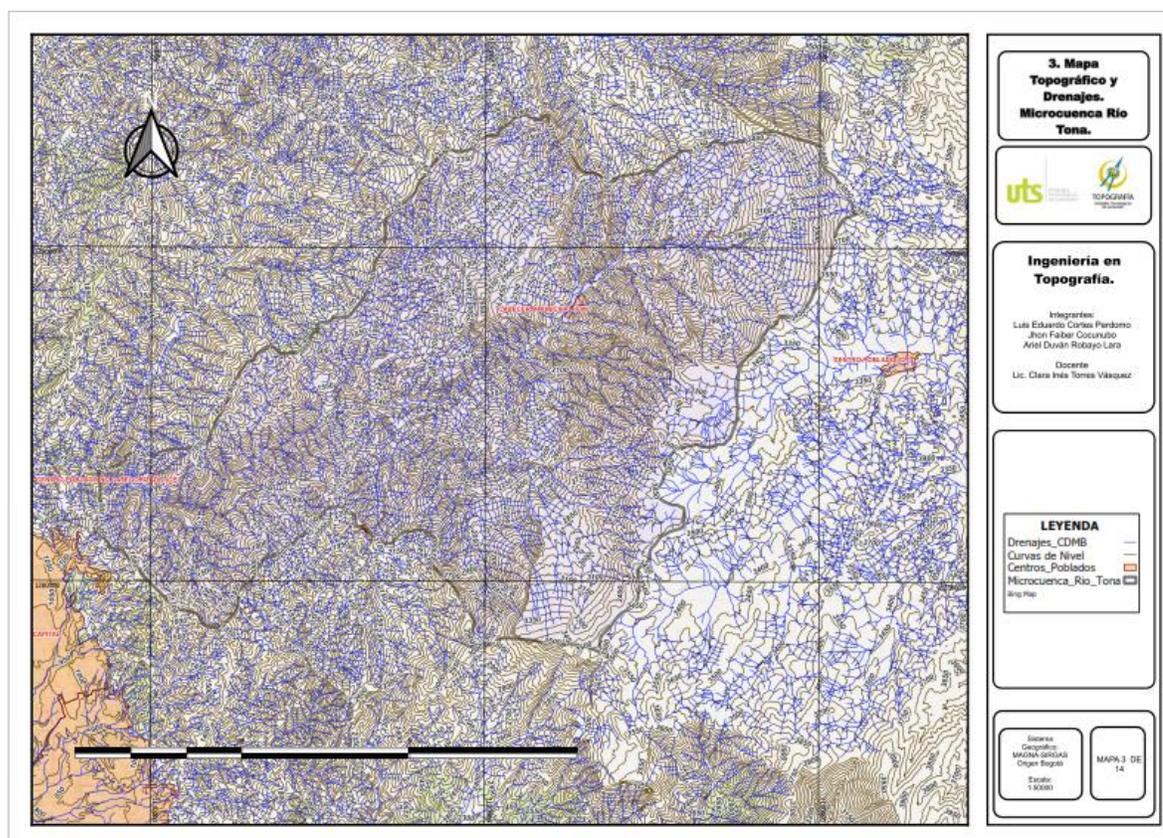
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

3. Mapa Topográfico y Drenajes Microcuenca Río Tona.

Figuras 11 Mapa Topográfico y Drenajes Microcuenca Río Tona



Fuente: Elaboración propia.

El aspecto topográfico nos indica mediante las curvas de nivel la forma y elevación del terreno, también las pendientes presentes en la zona de estudio y adicionalmente se puede apreciar la red de drenajes en la zona que conforman la microcuenca, esto se puede evidenciar en la figura 11.

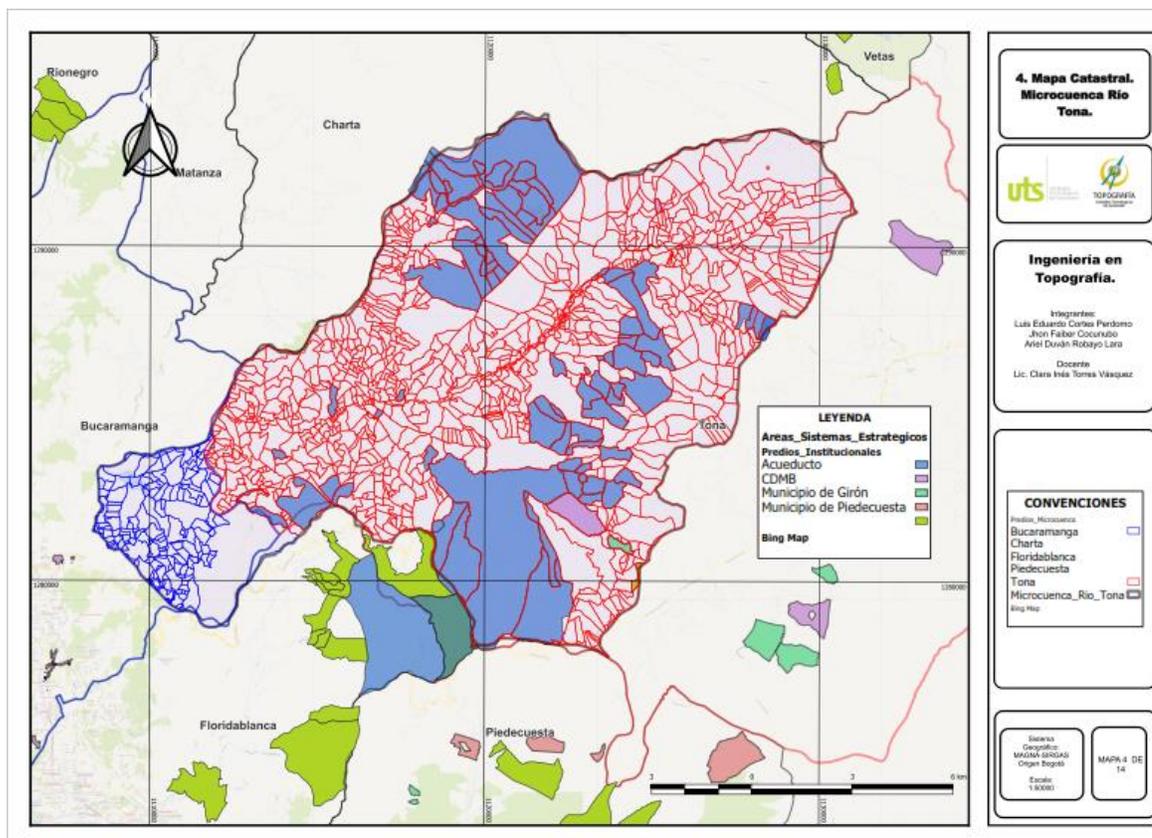
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

4. Mapa Catastral Microcuenca Río Tona.

Figuras 12 Mapa Catastral Microcuenca Río Tona



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 12 se puede apreciar la conformación catastral de la microcuenca la cual está compuesta por los polígonos prediales presentes en la zona, representado con un color diferente para cada municipio y unos polígonos achurados que son zonas especiales que hacen parte de áreas de protección de diferentes municipios y entidades gubernamentales, esto se hace para tener plenamente identificado el atributo catastral de la zona.

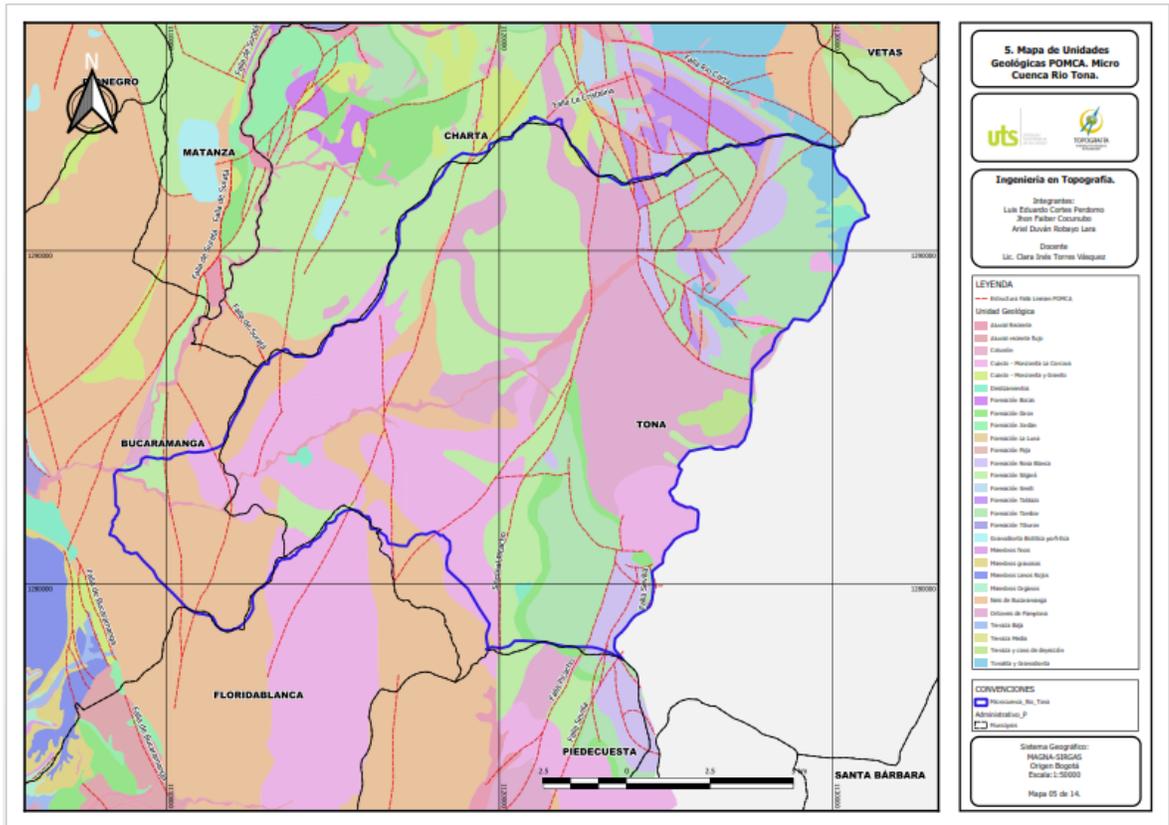
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5. Mapa de Unidades Geológicas POMCA. Microcuenca Rio Tona.

Figuras 13 Mapa de Unidades Geológicas POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.



Fuente: Elaboración propia.

Las unidades geológicas POMCA nos permiten hacer un análisis de la conformación y tipos de roca presentes en el área de estudio y de esta manera poder entender los diferentes procesos que continuamente están afectando el paisaje, esto se puede visualizar en la figura 13.

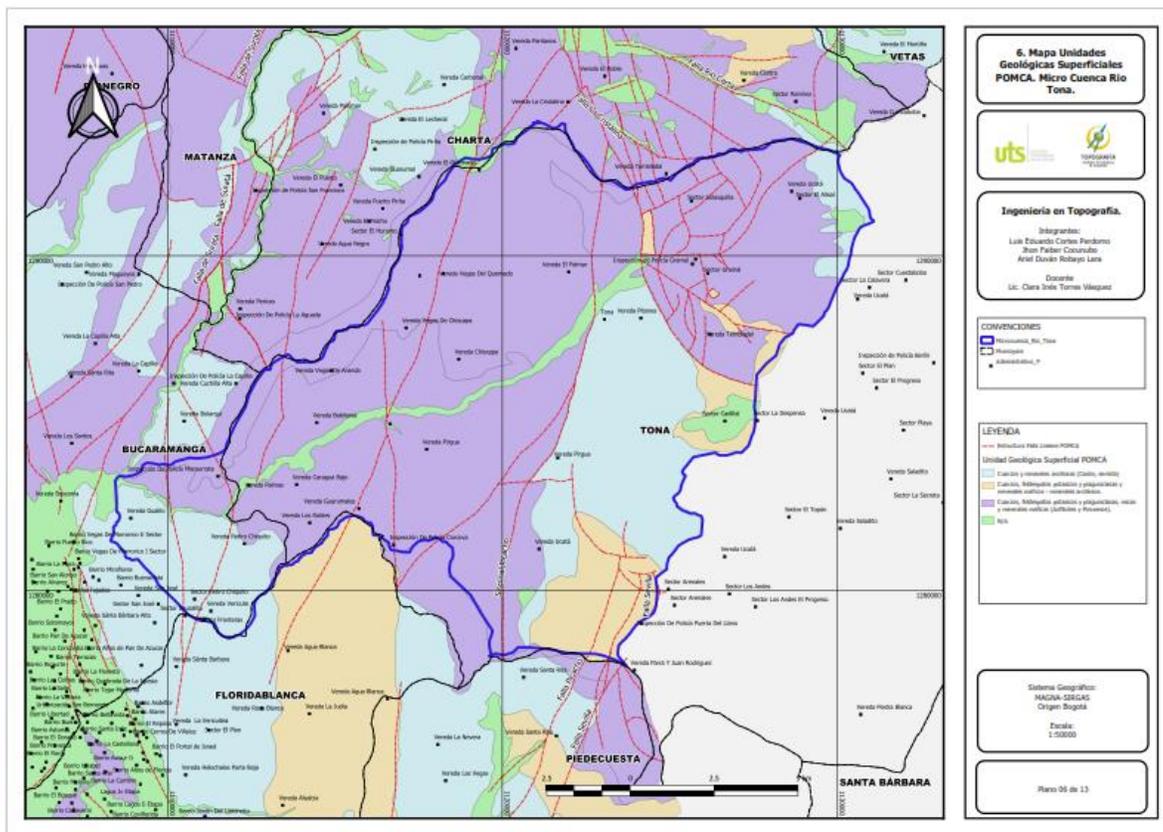
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

6. Mapa Unidades Geológicas Superficiales POMCA. Microcuenca Rio Tona.

Figuras 14 Mapa Unidades Geológicas Superficiales POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.



Fuente: Elaboración propia.

Las unidades geológicas superficiales POMCA nos permiten identificar en la zona el tipo de suelo y conformación de estos. Se pueden visualizar en la figura 14. Estas características son importantes al momento de hacer el análisis espacial en la búsqueda de las áreas que mejor se adecuan a los cultivos de café y la ganadería.

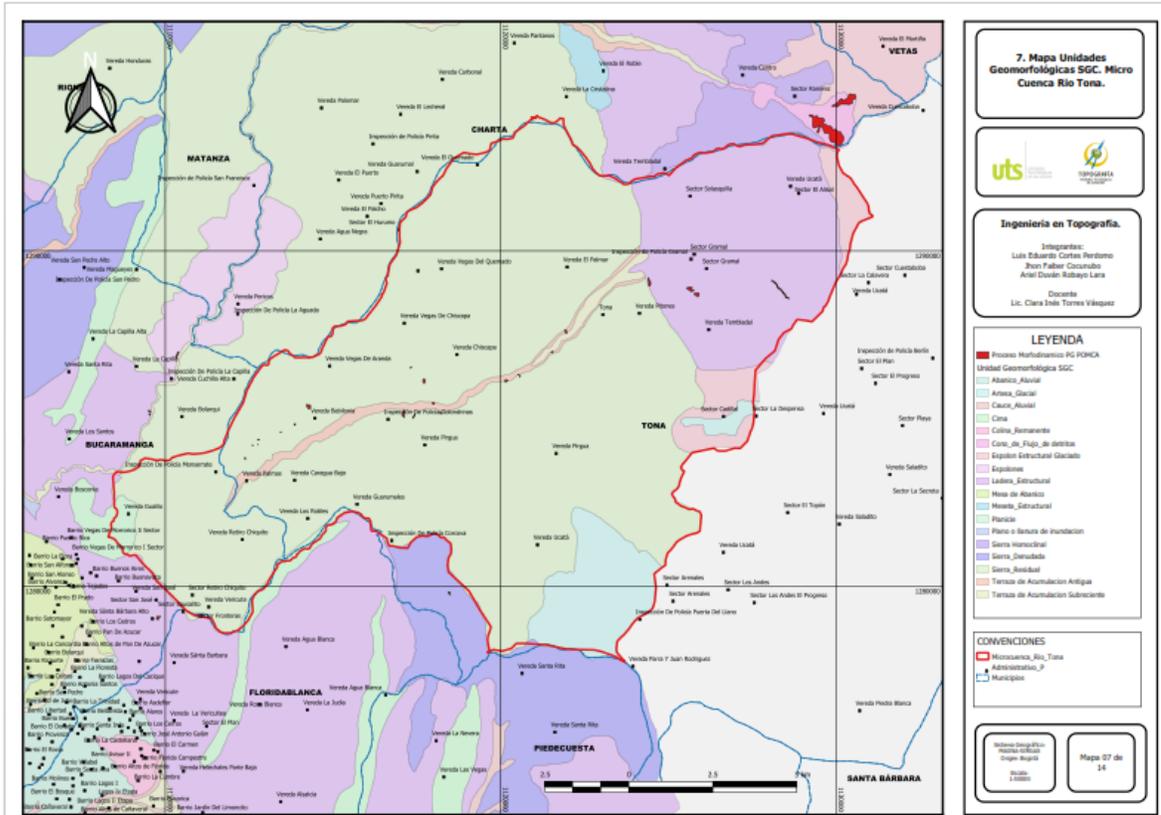
ELABORADO POR:
 Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
 soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
 FECHA APROBACION:

7. Mapa Unidades Geomorfológicas SGC. Microcuenca Rio Tona.

Figuras 15 Mapa Unidades Geomorfológicas SGC. Micro Cuenca Rio Tona.



Fuente: Elaboración propia.

Las unidades geomorfológicas SGC presentes en la figura 15, permiten hacer el análisis de la forma del terreno presente en la cuenca. De esta manera nos permiten identificar las zonas que pueden tener características favorables o desfavorables en las distintas actividades económicas como cultivos y turismo.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

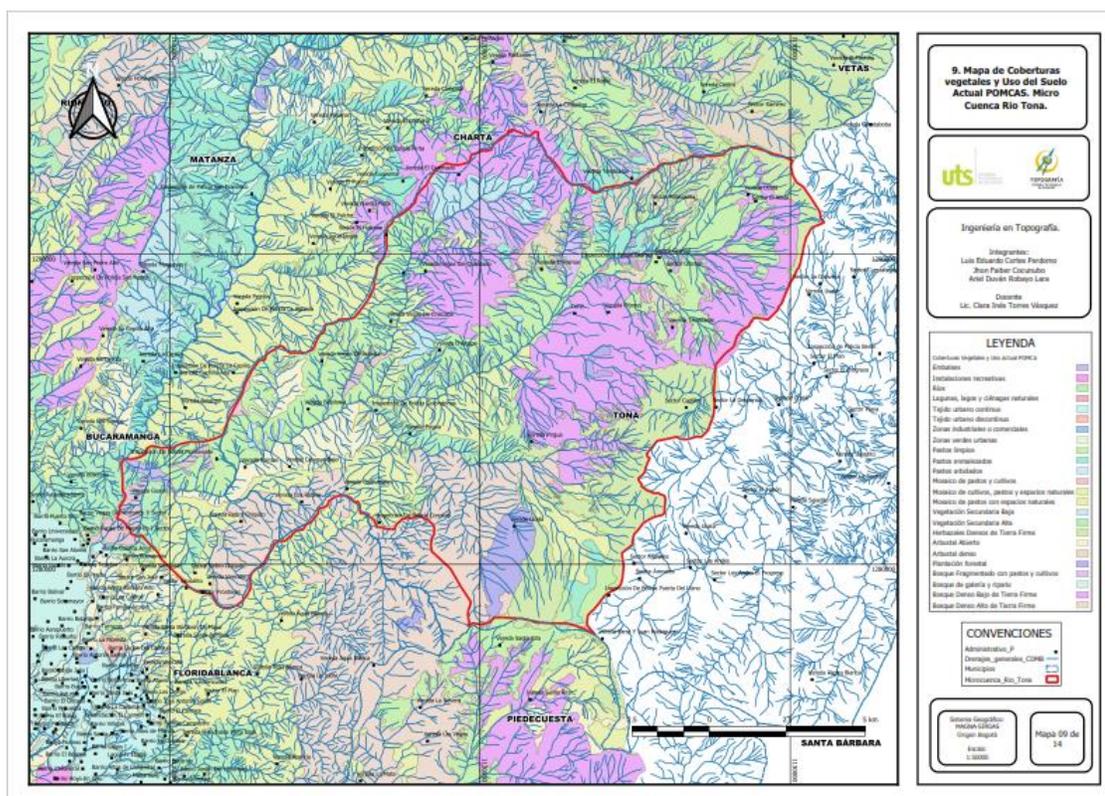
APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

5.2. Fase de análisis

El resultado de este objetivo arrojo el mapa de cobertura vegetal y uso actual, zonas de cultivos y ganadería de la zona de influencia. Adicionalmente el mapa que contiene la información de vías existentes y sus características, como también el conglomerado de atributos dotacionales que hacen parte de la zona de estudio.

9. Mapa de Coberturas vegetales y Uso del Suelo Actual POMCAS. Microcuenca Rio Tona.

Figuras 17 Mapa de Coberturas vegetales y Uso del Suelo Actual POMCAS. Micro Cuenca Rio Tona.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

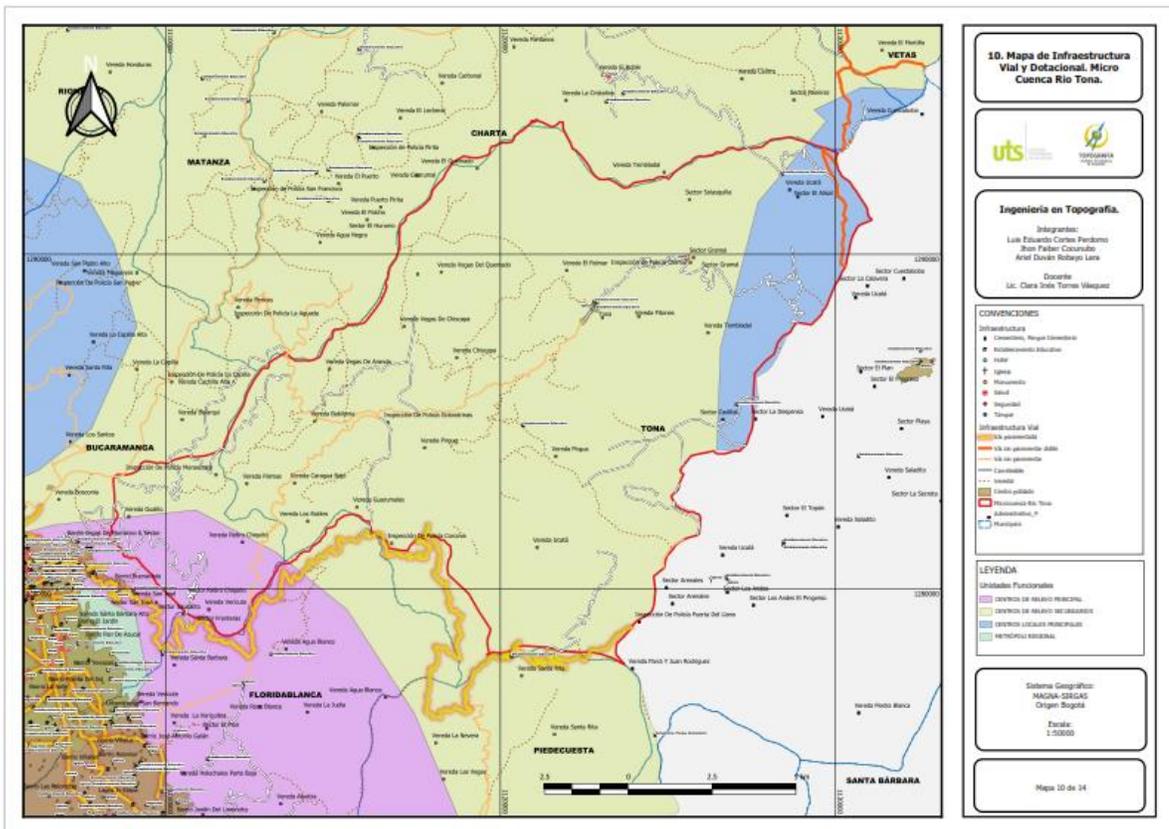
REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

En la figura 17 se visualiza el mapa de cobertura vegetal y uso actual según el POMCA, en el que se puede identificar la distribución de coberturas vegetales de la zona de estudio y adicionalmente el uso del suelo en los lugares que se está actualmente generando actividades económicas agrícolas o de otra índole. De esta manera podemos tener presente al momento de hacer el análisis espacial, cuales son las zonas en las que no se pueden desarrollar procesos agrícolas como lo son las zonas de bosque para ganadería y para el caso de cultivos las zonas de pastos.

10. Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional. Microcuenca Río Tona.

Figuras 18 Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional. Micro Cuenca Río Tona.



Fuente: Elaboración propia.

ELABORADO POR:

REVISADO POR:

APROBADO POR: Asesor de planeación

Oficina de Investigaciones

soporte al sistema integrado de gestión

FECHA APROBACION:

En la figura 18 se identifica el mapa de infraestructura vial y dotacional en el cual se aprecian las conexiones viales y la tipología de la infraestructura presente en la zona, también se visualizan las diferentes entidades dotacionales que hacen parte del área de influencia de la cuenca.

Es importante la identificación de estos atributos, ya que para los procesos agrícolas es necesario el ingreso de insumos utilizados en los procesos de cultivos y ganadería, posteriormente es primordial la movilidad de los productos finales a su destino de comercialización, también es fundamental en los proyectos turísticos la red de comunicación terrestre ya que facilitan el traslado a los sitios de interés.

Estos mapas se pueden apreciar en el anexo I, J.

5.3. Fase Informativa

En este objetivo se genera el mapa actual de uso del suelo y el mapa de análisis entre la capa de títulos mineros y dotacional (Predios Institucionales), adicionalmente se hace un comparativo de cobertura vegetal entre los años 2017-2019-2021. Para dar origen al mapa que contiene las áreas propuestas que son óptimas para establecer cadenas de valor en cultivos de café, ganadería y proyectos ecoturísticos.

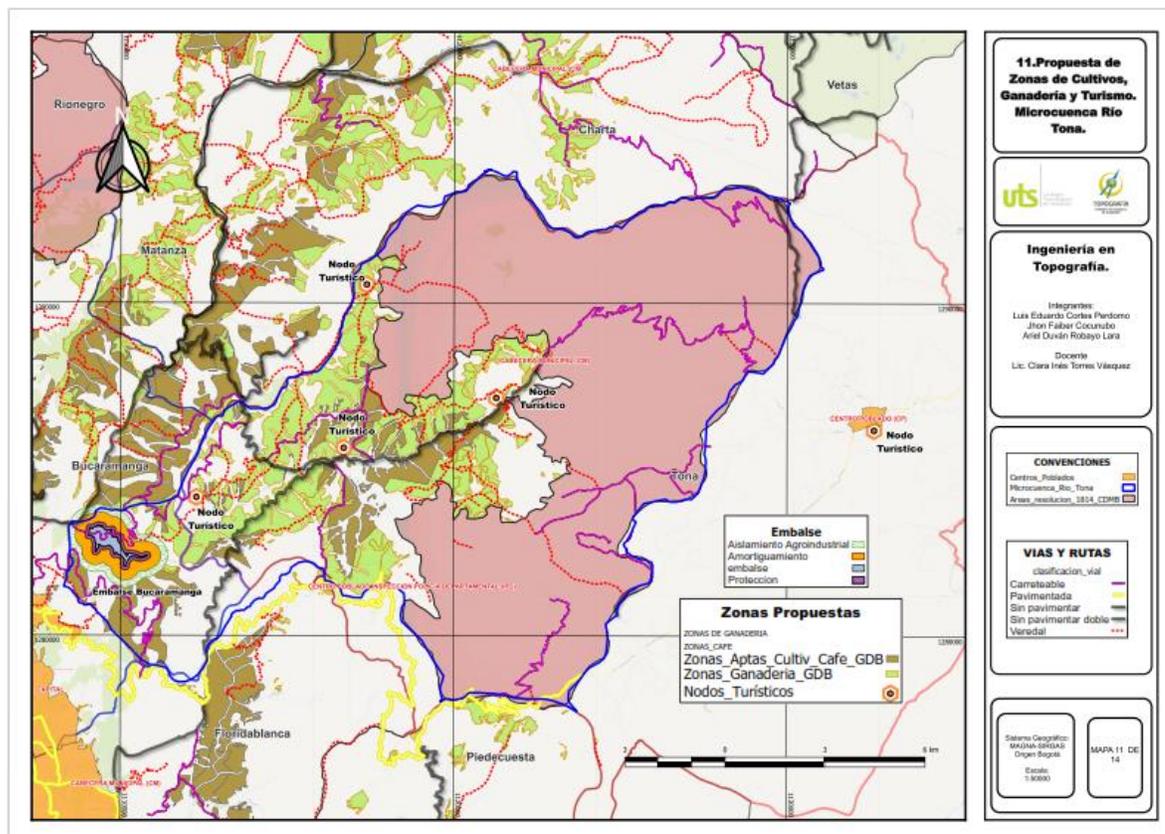
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

11. Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional. Microcuenca Río Tona.

Figuras 19 Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional Microcuenca Río Tona.



Fuente: Elaboración propia.

Los polígonos de color verde claro son las zonas establecidas desde la ingeniería en topografía adecuados para la ganadería al igual que los polígonos de color café que corresponden a las zonas para cultivos de café, adicionalmente se agregan las zonas de protección que corresponden al color salmón. También se resalta mediante un buffer las vías que hacen parte de los circuitos para el desarrollo de proyectos de ecoturismo, acompañados de cuatro nodos que servirán como epicentros turísticos, como se muestra en la figura 19.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

El análisis geoespacial que se realizó a la información presente se hizo desde aspectos de la ingeniería en topografía, teniendo en cuenta algunos como; para el caso de la ganadería se abordó la capa de cobertura vegetal teniendo en cuenta la ubicación de los polígonos de bosques y zonas protegidas ya que en estos sitios es poco factible el desarrollo de proyectos de ganadería. Para el caso de los cultivos de café los atributos que desde la ingeniería en topografía se contemplaron fueron los siguientes: pendiente, rango óptimo de elevación (debe estar entre los 600-1800msnm), áreas de protección y áreas de pastos; luego de hacer el análisis geoespacial y teniendo en cuenta estas variables se generaron los polígonos de las zonas adecuadas para el cultivo de café.

Por otra parte, para el desarrollo y generación de los circuitos y nodos turísticos, fue fundamental la red vial existente, los lugares que de alguna manera ofrezcan un atractivo turístico y muy importante las áreas de protección al considerar que es una zona de paramo y que su protección es primordial. Enlazando estas variables se genera como producto final los cuatro nodos y los circuitos que los comunican para la posible gestión de proyectos ecoturísticos.

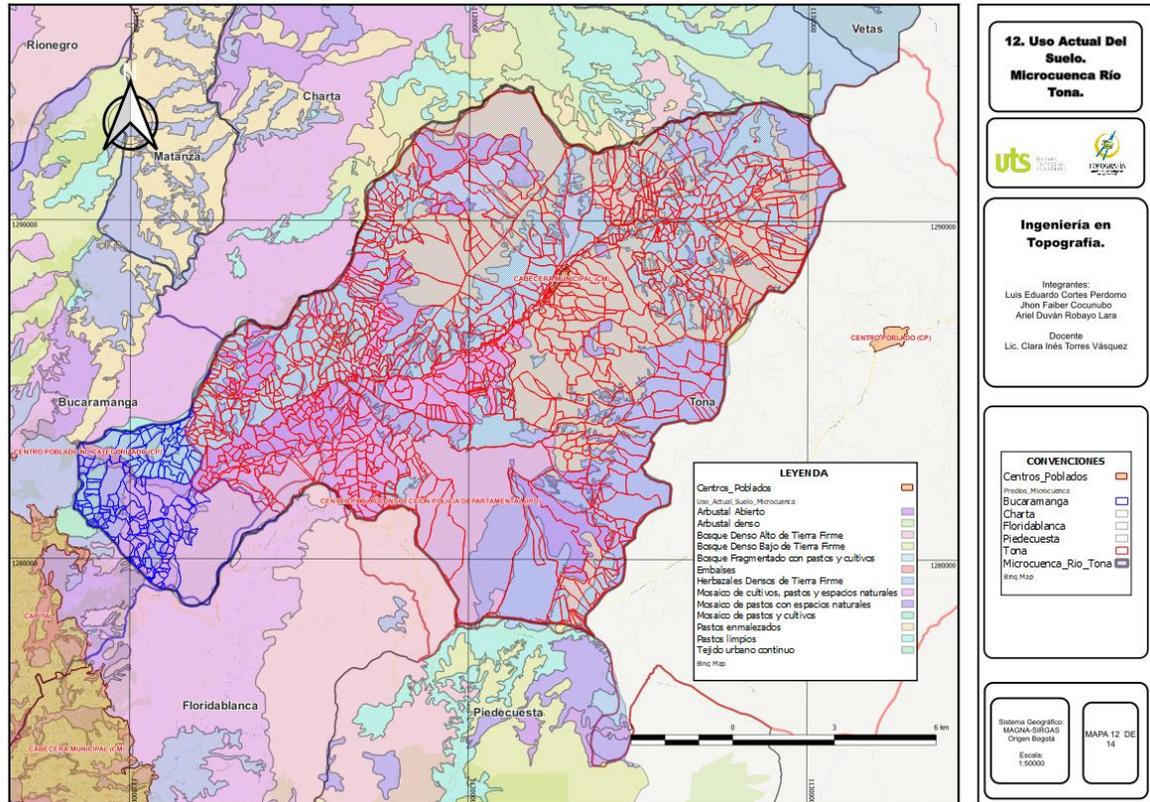
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

12. Mapa de Uso Actual del Suelo. Microcuenca Río Tona.

Figuras 20 Mapa de Uso Actual del Suelo. Microcuenca Río Tona.



Fuente: Elaboración propia.

En la elaboración de este mapa (ver figura 20), se tuvo en cuenta dos variables: la distribución predial entre los dos municipios que contienen la microcuenca del río Tona, como se ve en azul los predios de Bucaramanga y en Rojo los predios que están en el municipio de Tona y se cruzó con el uso del suelo para ver las proporciones de predios que tienen su uso específico. Es importante entablar armonía en el uso del suelo, la propiedad privada y el mayor valor de la microcuenca su recurso Hídrico.

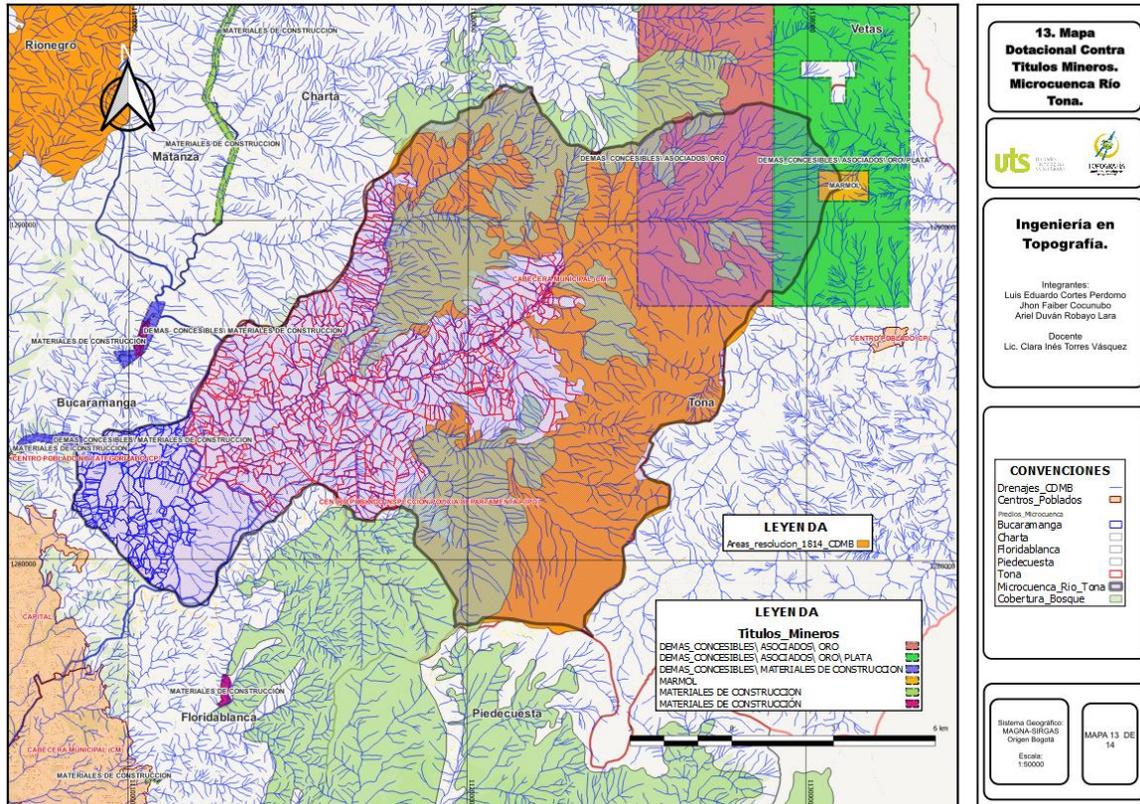
ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

13. Mapa Dotacional contra Títulos Mineros Microcuenca Río Tona.

Figuras 21 Mapa Dotacional contra Títulos Mineros Microcuenca Río Tona.



Fuente: Elaboración propia.

En este mapa (ver figura 21), se pretende tener una mejor perspectiva de una de las actividades económicas predominantes en la región como la minería, también ver qué proporción de la microcuenca quedó en protección según la resolución 1814, el porcentaje de bosque nativo que abarca, teniendo estas variables en cuenta se tienen los predios disponibles para dar usos económicos amigables con la conservación del agua. Este mapa es primordial para tomar decisiones territoriales inteligentes.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

información existente, que permite hacer un análisis más detallado del comportamiento de las actividades económicas y se identifique la distribución de cada cobertura en la zona de estudio.

Estos mapas se pueden visualizar en el anexo K, L, M, N.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

6. CONCLUSIONES

Se realizó la identificación de las zonas geoeconómicas de la cuenca hídrica del río Tona, teniendo en cuenta características topográficas, geológicas y geomorfológicas, además de criterios de evaluación como el turismo, zonas de cultivos, áreas de bosques, zonas de ganadería, vías rurales y centros poblados de esta manera se hizo un diagnóstico de la situación actual en la que se encuentran las actividades económicas de la cuenca. Todo esto fue necesario para poder tener una base al momento de generar políticas de gobernanza y protección del agua.

Se identificaron los nodos turísticos existentes, como el del corregimiento de Berlín en el cual pudimos encontrar sitios que ofrecen una gran variedad de actividades turísticas como son la visita a un complejo de lagunas para practicar senderismo, también en el lugar se encuentran sitios para hospedaje y que ofrecen servicios de pesca, camping y caminatas entre otros. En el casco urbano de Tona actualmente la población ejerce como actividad económica planes turísticos como transición a las actividades propias de la zona como los cultivos ya que la protección del páramo no permite estas actividades en la actualidad, de esta manera se evidencia el potencial turístico que tiene el municipio, agregando dos nodos extras de turismo donde nos enfocamos en el potencial del embalse de Bucaramanga y el nodo noroeste para tener turismo compartido con el municipio de Charta y California

Luego de analizar desde la ingeniería en topografía y teniendo en cuenta las variables pertinentes se estableció que las zonas aptas para el desarrollo de cultivos de café y ganadería se encuentran en la parte baja de la microcuenca ya que para el caso del cultivo de café la literatura establece que la elevación óptima esta entre los 600 y 1800 msnm, para el caso de la ganadería las zonas de mayor pendiente “parte media y alta de la microcuenca” no son adecuadas para la actividad, teniendo en cuenta esto la parte baja de la cuenca ofrece unas pendientes y zonas con mejores características para el desarrollo de la ganadería.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Adicionalmente después de todo el análisis geoespacial se evidencio la situación de deterioro en la microcuenca, durante el análisis espacial se puede constatar que las zonas en las que se desarrollan actividades económicas como cultivos o ganadería son de una gran proporción, a diferencia de las zonas de bosques. por ello es necesario que los proyectos agrícolas y turísticos implementen políticas amigables y en pro del medio ambiente

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

7. RECOMENDACIONES

La adecuación de la Infraestructura vial es primordial y la recomendación para fortalecer la economía de la microcuenca, debe estar enfocada en la pavimentación de la vía que va del PK15 Bucaramanga-Cúcuta, hacia el casco urbano de Tona y de este casco urbano la vía que se conecta con el corregimiento de Berlín que es el foco turístico y agrícola más estructurado que tiene el municipio.

Se recomienda, Fortalecer las vías veredales para el desarrollo de las zonas geoeconómicas (Ganadería y agrícola) que permitan mayor unión de las comunidades en las veredas y apropiarlas de su cuidado, teniendo en cuenta los aspectos geológicos, hidrológicos y topográficos generando los diseños pertinentes y adecuados a la zona, de tal manera que el fortalecimiento de las vías sea óptimo.

Por último, se recomienda hacer uso de programas o software especializados en georreferenciación para lograr una mayor precisión en los proyectos de identificación de procesos geospaciales que permitan conocer los problemas de las zonas en tiempo real y en su ubicación exacta, como por ejemplo el software RTCMapping producido por GeoWE (Real-Time Collaborative Mapping). Un proyecto OpenSource orientado a la creación y edición de información geográfica colaborativa y en tiempo real.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, L. García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens Revista Universitaria de Investigación*, 9, (2), 187-202.

<https://www.redalyc.org/pdf/410/41011837011.pdf>

Bausela, E. (2004). La docencia a través de la investigación–acción. *Revista Iberoamericana de Educación*. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2871/3815>

Bogdan, R. y Biklen, D. (1984). *Qualitative research for education*, Boston, allyn and bacon.

CONFIGURACIÓN TERRITORIAL DE LAS PROVINCIAS DE COLOMBIA
RURALIDAD Y REDES Recuperado el 01 de julio de 2022 de
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40852/4/S1700637_es.pdf

Delgado-Londoño, D. M. (2017). Aplicación de enmiendas orgánicas para la recuperación de propiedades físicas del suelo asociadas a la erosión hídrica. *Lámpsakos*, 1(17), 77-83.

Gutiérrez Malaxechebarría, À. M., & Díaz Granados Ortiz, M. A.(2007). Valoración de impactos y evaluación económica en rehabilitación de cuencas, caso cuenca río tona. *Avances Recursos Hidráulicos*.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Ibañez Gómez, D. L. (2013). *Análisis de Alternativas para la Presevación y Conservación del Páramo Santurbán en el Departamento de Santander Teniendo en Cuenta los tipos de Áreas Protegidas de Orden Regional*. [Tesis de grado, Universidad Pontificia Bolivariana].

John Alexander Cruz Castillo-Bogotá D. (2010). Atlas Interactivo - Climatológico - IDEAM. Gov.co. Recuperado el 28 de junio de 2022, de <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasClimatologico.html>

León Matta, D. F. (2019). Efecto de las alianzas productivas sobre cantidad y diversificación del ingreso, y sobre la sostenibilidad de la deuda privada: un análisis para el caso de la palma de aceite. Facultad de Ciencias Económicas.

Mejía Mejía, C. (2020). Articulación del plan de desarrollo con el plan de ordenamiento territorial.

Política General de Ordenamiento Territorial: Estructura e instrumentos. (2019). Gov.co. Recuperado el 1 de julio de 2022, de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-territorial/Ordenamiento%20y%20Desarrollo%20Territorial/Paginas/politica-general-de-ordenamiento-territorial.aspx>

POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL AMBIENTAL DEL SUELO (GIAS) MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE Recuperado el 01 de julio de 2022 de <http://www.andi.com.co/Uploads/Pol%C3%ADtica%20GIAS.pdf>

Quecedo, R. Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, (14), 5-40.
https://www.researchgate.net/publication/39219263_Introduccion_a_la_metodologia_de_investigacion_cualitativa

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. Editorial McGraw Hill. 6ª edición.
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Sánchez-Ospina, A. M., & Hernández-Mora, S. (2021). Cuando lo técnico se torna político: un análisis del proyecto de modificación excepcional del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá a partir del marco de coaliciones promotoras. EURE (Santiago), 47(142), 249-268

SIOC.(2019).Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 – 2022.https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf

Terán, H., & Armando, W. (2016). Plan de desarrollo turístico para la zona de amortiguamiento del páramo de Muertepungo (Bachelor's thesis, Quito: UCE).

UN CAMPO PARA LA EQUIDAD. Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural. 2018-2022 Recuperado el 01 de julio de 2022 de
https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf

Vergara-Buitrago, P. A. (2020). Estrategias implementadas por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia para conservar los páramos. Revista de Ciencias Ambientales, 54(1), 167-176.

Vivas. (2012). *Formulación de criterios para ordenamiento territorial desde la perspectiva de la amenaza de inundación y su inclusión en los instrumentos de planificación.*[Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana].Colombia.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION:

9. ANEXOS

- A. Mapa Ubicación General Microcuenca Río Tona.
- B. Mapa de Veredas y Centros Poblados Microcuenca Río Tona.
- C. Mapa Topográfico y Drenajes Microcuenca Río Tona.
- D. Mapa Catastral Microcuenca Río Tona.
- E. Mapa de Unidades Geológicas POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.
- F. Mapa Unidades Geológicas Superficiales POMCA. Micro Cuenca Rio Tona.
- G. Mapa Unidades Geomorfológicas SGC. Micro Cuenca Rio Tona.
- H. Mapa Unidades Geomorfológicas IGAC. Micro Cuenca Rio Tona.
- I. Mapa de Coberturas vegetales y Uso del Suelo Actual POMCAS. Micro Cuenca Rio Tona.
- J. Mapa de Infraestructura Vial y Dotacional. Micro Cuenca Rio Tona.
- K. Mapa Propuesta de Zonas de Cultivos, Ganadería y Turismo.
- L. Mapa Uso Actual Del Suelo Microcuenca Río Tona
- M. Mapa Dotacional contra Títulos Mineros Microcuenca Río Tona
- N. Mapa de Porcentajes de Cobertura Vegetal y Uso Actual a Través del Tiempo. Micro Cuenca Rio Tona.
- O. GDB Microcuenca del Rio Tona.

ELABORADO POR:
Oficina de Investigaciones

REVISADO POR:
soporte al sistema integrado de gestión

APROBADO POR: Asesor de planeación
FECHA APROBACION: