

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**Zonificación ambiental del territorio para regular las transformaciones de las
condiciones naturales en la microcuenca de la quebrada Curití**

Yuleimy Ramírez Ordoñez

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Ordenamiento Territorial

Director

Frank Carlos Vargas Tangua

Magíster en Gestión Ambiental

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Maestría en Ordenamiento Territorial

2021

Dedicatoria

A la tía Chela; en junio pasado se fue al cielo.

Agradecimientos

A Dios y María Santísima; siempre han guiado mi camino, han permitido que mis sueños se cumplan, me han regalado la vida para estar aquí.

A Pipas y Santiaguito, me alegran y sorprenden siempre. Son luz, reflejan felicidad inagotable.

A Papá por su exigencia, a Mamá por sus oraciones, a Carolina, Natalia, José Luis y María, han sido fuente de inspiración, ayuda y acompañamiento siempre.

Al profesor Frank Vargas, su direccionamiento ha servido para que cada formación profesional sea de mejor resultado. Me ayudó a aterrizar este trabajo.

A Oscar Leal y Oscar Acevedo, me ayudaron e instruyeron todo el tiempo, así logré realizar este trabajo, del cual no tenía ni idea. El aprendizaje es enorme.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Definición del Problema.....	19
2. Justificación.....	21
3. Objetivos	22
3.1 Objetivo general.....	22
3.2 Objetivos específicos	22
4. Marco de referencia.....	23
4.1 Marco teórico – conceptual	23
4.1.1 Zonificación ambiental.....	23
4.1.2 Ordenamiento territorial.....	26
4.1.3 Gestión integral del recurso hídrico.	27
4.2 Marco legal.....	28
4.3 Estado del arte	32
5. Método	37
5.1 Fase 1. Identificar las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la microcuenca de la quebrada Curití.	37
5.2 Fase 2. Realizar el análisis espacial del área de estudio, a través de la superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental.....	38
5.3 Fase 3. Delimitar las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití. ...	39

6. Resultados	39
6.1 Fase 1. Identificar las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la microcuenca de la quebrada Curití.	39
6.1.1 Componente físico	39
6.1.1.1 Geología	41
6.1.1.1.1 Formación Girón.	
6.1.1.1.2 Formación Tambor (Kita).	43
6.1.1.1.3 Formación Rosa Blanca (Kir)	43
6.1.1.3 Geomorfología	45
6.1.1.4 Hidrología	47
6.1.1.4.1 Balance Hídrico.....	53
6.1.1.4.2 Oferta hídrica microcuenca Curití.....	63
6.1.1.4.3 Demanda hídrica	69
6.1.1.5 Uso de suelo	73
6.1.1.5.1 Minería.	74
6.1.1.6 Clima	76
6.1.1.7 Amenazas naturales.....	83
6.1.2 Componente biótico.	83
6.1.2.1 Ecosistemas estratégicos	84
6.1.2.2 Coberturas de la tierra	87
6.1.2.3 Biomas.....	94
6.1.2.5 Indicador de vegetación remanente.....	99

6.1.2.6 Indicador de presión demográfica	102
6.1.2.7 Índice de ambiente crítico	105
6.1.2.8 Índice de fragmentación	107
6.1.2.9 Tasa de cambio de coberturas	111
6.1.3 Componente socioeconómico.	116
6.2 Fase 2. Realizar el análisis espacial del área de estudio, a través de la superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental.....	119
6.2.1 Superposición y reclasificación de capas	119
6.2.1.2 Índice del estado actual de cobertura	126
6.2.1.3 Uso potencial del suelo.	129
6.2.1.4 Conflictos por uso y manejo de los recursos naturales	131
6.2.1.4.2 Conflicto por recurso hídrico	136
6.2.1.4.3 Conflicto por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos.	139
6.3 Fase 3. Delimitar las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití. .	143
6.3.1 Delimitación de las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití.	143
6.3.1.1 Paso 1	144
6.3.1.2 Paso 2	146
6.3.1.3 Paso 3	149
6.3.1.4 Paso 4.	154

6.3.1.5 Paso 5	154
7. Conclusiones	161
Referencias Bibliográficas	163

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Unidades geomorfológicas microcuenca Curití</i>	46
Tabla 2. <i>Codificación zonas hidrográficas río Fonce</i>	51
Tabla 3. <i>Verificación del balance hídrico</i>	62
Tabla 4. <i>Módulos de consumo de agua</i>	69
Tabla 5. <i>Distribución de la tenencia del suelo</i>	73
Tabla 6. <i>Títulos mineros ubicados en la microcuenca Curití</i>	75
Tabla 7. <i>Clasificación climática de Lang</i>	79
Tabla 8. <i>Relación de Caldas</i>	80
Tabla 9. <i>Tipos climáticos de Caldas - Lang</i>	80
Tabla 10. <i>Clasificación climática Caldas - Lang microcuenca Curití</i>	81
Tabla 11. <i>Relación áreas de protección microcuenca Curití</i>	84
Tabla 12. <i>Distribución de categorías de coberturas en hectáreas y porcentaje</i>	92
Tabla 13. <i>Biomás presentes en la microcuenca Curití</i>	94
Tabla 14. <i>Estado general de los biomas Microcuenca Curití</i>	97
Tabla 15. <i>Categorías de interpretación del IVR</i>	99
Tabla 16. <i>Calificación del Índice de vegetación remanente microcuenca Curití</i>	100
Tabla 17. <i>Interpretación de la calificación IPD</i>	103
Tabla 18. <i>Resultados calificación IPD</i>	103
Tabla 19. <i>Matriz de calificación del índice de ambiente crítico</i>	105
Tabla 20. <i>Interpretación calificación índice de fragmentación</i>	108
Tabla 21. <i>Resultados de la calificación del índice de fragmentación</i>	109
Tabla 22. <i>Codificación del cambio en la cobertura microcuenca Curití</i>	112
Tabla 23. <i>Calificación de la tasa de cambio</i>	114

Tabla 24. <i>Población acentuada en la microcuenca Curití</i>	116
Tabla 25. <i>Principales actividades que promueven la economía en la microcuenca.</i>	118
Tabla 26. <i>Interpretación Índice de uso de agua</i>	120
Tabla 27. <i>Valores del IAU por unidad hidrográfica</i>	121
Tabla 28. <i>Interpretación del IUA Mínimo</i>	122
Tabla 29. <i>Interpretación estado actual de las coberturas naturales</i>	126
Tabla 30. <i>Resultado estado actual de las coberturas naturales.</i>	127
Tabla 31. <i>Uso potencial del suelo Microcuenca Curití</i>	129
Tabla 32. <i>Conflictos por uso de suelo identificados en la microcuenca Curití.</i>	133
Tabla 33. <i>Conflictos por recurso hídrico.</i>	137
Tabla 34. <i>Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos</i>	140
Tabla 35. <i>Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos</i>	141
Tabla 36. <i>Categorías de uso de la tierra validadas por condiciones del recurso hídrico</i>	148
Tabla 37. <i>Matriz de decisión reclasificación de la capacidad de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.</i>	151

Lista de figuras

Pág.

<i>Figura 1.</i> Mapa espacialización de la microcuenca Curití.....	40
<i>Figura 2.</i> Mapa geológico microcuenca Curití (IGAC, 2005).....	42
<i>Figura 3.</i> Codificación de unidades hidrográficas (IDEAM, 2013).	48
<i>Figura 4.</i> Mapa unidades hidrográficas Río Fonce.....	50
<i>Figura 5.</i> Mapa Unidades Hidrográficas Microcuenca Curití.	52
<i>Figura 6.</i> Mapa Balance hídrico almacenamiento promedio anual Microcuenca Curití.	54
<i>Figura 7.</i> Mapa almacenamiento mes seco(febrero)	50
<i>Figura 8.</i> Mapa almacenamiento mes húmedo (octubre)	55
<i>Figura 9.</i> Mapa balance hídrico déficit anual Microcuenca Curití.	57
<i>Figura 10.</i> Mapa déficit mes seco (febrero)	52
<i>Figura 11.</i> Mapa déficit Mes húmedo (octubre)	58
<i>Figura 12.</i> Balance hídrico Microcuenca Curití en punto en verificación.....	63
<i>Figura 13.</i> Mapa oferta mínima microcuenca Curití	66
<i>Figura 14.</i> Oferta hídrica media microcuenca Curití.....	67
<i>Figura 15.</i> Oferta hídrica máxima microcuenca Curití.....	68
<i>Figura 16.</i> Oferta vs demanda microcuenca Curití.....	71
<i>Figura 17.</i> Mapa de demanda hídrica por unidades hidrográficas microcuenca Curití.....	72
<i>Figura 18.</i> Clases de suelo presentes en la microcuenca Curití.....	74
<i>Figura 19.</i> Modelo de precipitación media multianual (mm) en la microcuenca Curití.	77
<i>Figura 20.</i> Modelo de temperatura media anual (°C)	78
<i>Figura 21.</i> Clasificación de Caldas – Lang Microcuenca Curití.....	82
<i>Figura 22.</i> Ecosistema de rondas hídricas	77
<i>Figura 23</i> Áreas de protección POT's	85

<i>Figura 24.</i> Modelo general de la metodología Corine Land Cover (CLC).....	90
<i>Figura 25.</i> Coberturas de la tierra (categorías tercer nivel) Microcuenca Curití.....	93
<i>Figura 26.</i> Biomas de la microcuenca Curití.	96
<i>Figura 27.</i> Estado actual de los biomas.	98
<i>Figura 28.</i> Indicador de vegetación remanente.....	101
<i>Figura 29.</i> Indicador de presión demográfica.....	104
<i>Figura 30.</i> Índice de ambiente crítico.	107
<i>Figura 31.</i> Índice de fragmentación Microcuenca Curití.....	110
<i>Figura 32.</i> Espacialización del cambio de cobertura.	113
<i>Figura 33.</i> Tasa de cambio cobertura natural Microcuenca Curití	115
<i>Figura 34.</i> Índice de uso de agua superficial mínimo.....	123
<i>Figura 35.</i> Índice de uso de agua superficial medio.	124
<i>Figura 36.</i> Índice de uso de agua superficial alto.	125
<i>Figura 37.</i> Estado actual de la cobertura natural microcuenca Curití.....	128
<i>Figura 38.</i> Uso potencial del suelo Microcuenca Curití	130
<i>Figura 39.</i> Mapa conflictos por uso del suelo.....	135
<i>Figura 40.</i> Mapa de conflicto por uso de agua	138
<i>Figura 41.</i> Evaluación de conflictos por pérdidas de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.	140
<i>Figura 42.</i> Mapa conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas naturales.	142
<i>Figura 43.</i> Áreas y ecosistemas estratégicos.	145
<i>Figura 44.</i> Matriz de decisión para reasignación uso máximo propuesto. Tomada de MADS, 2014.....	147
<i>Figura 45.</i> Categoría de uso de la tierra validada por recurso hídrico.....	149

<i>Figura 46.</i> Categorías de usos de la tierra validadas por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.....	153
<i>Figura 47.</i> Zonificación ambiental de la microcuenca Curití.	159

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. Modelo cartográfico de la Zonificación Ambiental.....	24
Apéndice B. Codificación zonas hidrográficas Microcuenca Curití.....	51
Apéndice C. Cálculo de la oferta hídrica climática por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití	64
Apéndice D. Cálculo de la demanda por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití. hídrica.....	69
Apéndice E Clases de suelo presentes en la microcuenca Curití.	73
Apéndice F. Notificación de O-SAA No. 00277-2020 del 26 de marzo 2020.	75
Apéndice G. Validación de existencia de áreas protegidas.....	84
En el Apéndice H. Cambio de cobertura natural entre los años 2000 y 2018.....	114
Apéndice I. Leyenda categorías de ordenación Zonificación Ambiental.	143
Apéndice J. Solicitud de espacialización de planes de manejo de títulos mineros	157
Apéndice K. Categorías de ordenación de la zonificación ambiental Microcuenca Curití....	159

Resumen

La Zonificación Ambiental de la Microcuenca Curití tiene como propósito proponer un uso adecuado del territorio que regule las transformaciones antropogénicas a partir del reconocimiento de las dinámicas que allí se gestan. Se realizó siguiendo la metodología de zonificación definida en la Guía de POMCAS, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014. Inicialmente, se estudiaron los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, posteriormente se realizó análisis espacial utilizando Arcgis 10.2, a través de la superposición y reclasificación de capas temáticas y finalmente, se determinaron las categorías de ordenación de conservación y protección y uso múltiple del territorio a escala 1:30.000.

Los resultados permiten reconocer la dinámica de ocupación territorial, donde prevalece una oferta de bienes y servicios ambientales limitada y en contraste, una demanda de los mismos que cada vez se hace mayor. A partir de ello, la zonificación propuesta, contempla un modelo de planificación sostenible, donde los elementos naturales existentes requieren ser fortalecidos, de tal modo que garantice las condiciones para el desarrollo de la vida y las especies, y un uso de suelo donde las actividades promotoras de la economía local, son las pertinentes, considerando la vocación del territorio.

Palabras clave: Zonificación ambiental, planificación territorial, desarrollo sostenible, conservación y protección, uso múltiple, cuenca hidrográfica.

Abstract

The purpose of the Environmental Zoning of the Curití Microbasin is to propose a adequate territory that regulates anthropogenic transformations based on the recognition of the dynamics that take place there. It was carried out following the zoning methodology defined in the POMCAS Guide, issued by the Ministry of Environment and Sustainable Development in 2014. Initially, the biotic, abiotic and socioeconomic components were studied, later spatial analysis was carried out using Arcgis 10.2, a Through the superposition and reclassification of thematic layers and finally, the categories of conservation and protection management and multiple use of the territory were determined. at 1: 30,000 scale.

The results allow us to recognize the dynamics of territorial occupation, where a limited supply of environmental goods and services prevails and, in contrast, a demand for them that is increasing every time. Based on this, the proposed zoning contemplates a sustainable planning model, where the existing natural elements can be strengthened, in such a way that it guarantees conditions for the development of life and species, and a land use where the activities promoting the local economy, are pertinent, considering the vocation of the territory.

Keywords: Environmental zoning, territorial planning, sustainable development, conservation and protection, multiple use, watershed.

Introducción

La zonificación ambiental del territorio permite la identificación y delimitación de áreas con similares características en sus aspectos de flora, fauna, suelos y geología, como también en lo social, económico, productivo y cultural (SINCHI, 2014). Según la Guía técnica para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS (Minambiente, 2014), los procesos de zonificación se dividen en categorías de ordenación así: Conservación y protección ambiental y uso múltiple del territorio.

La conservación y protección ambiental propone la protección y restauración de áreas con características ecológicas que han sido declaradas o que son potencial en la oferta de bienes y servicios ambientales. En cuanto al uso múltiple, corresponde a áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, así como también las áreas urbanas (CAS, 2016).

En este sentido y considerando que el uso adecuado del suelo promueve la protección ambiental, promueve el desarrollo de las comunidades, promueve los valores culturales y sociales y contribuye a proteger la dignidad de las personas como valor esencial y derecho fundamental de contenido social (Amaya, 2017); la propuesta de zonificación ambiental para la microcuenca Curití tiene como propósito determinar ecológicamente los usos del territorio.

Es así como el proceso de zonificación del territorio de la microcuenca Curití contempló un importante análisis espacial, iniciando por la identificación de las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas, lo cual, permitió evidenciar las diversas formas en que se ocupa y aprovecha el territorio. La superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental del área de estudio, permitieron determinar el índice de uso de agua, el índice del estado actual de las coberturas y los conflictos provocados por uso y

manejo de los recursos naturales. Finalmente fueron determinadas las categorías de protección y conservación y uso múltiple del territorio.

Es de destacar que el territorio de la Microcuenca Curití representa la oportunidad de más de 100.000 personas de obtener algún servicio ambiental tales como: suelos para la producción agrícola y ganadera, explotación de minerales, recurso hídrico para abastecimiento de acueductos urbanos y rurales, aire limpio, condiciones para el desarrollo de la vida, entre otros. El uso no planificado de estos recursos ha propiciado la desaparición de coberturas naturales, áreas de conservación ambiental, disminución en la oferta de agua, la pérdida de suelos, la conformación de procesos erosivos y de remoción en masa y en general la afectación al ecosistema de la microcuenca.

Por lo anterior, esta zonificación ambiental representa un instrumento prospectivo, útil para reconocer que el territorio puede aprovecharse de una manera sostenible, gestionando las transformaciones que este presenta en posibilidades de ocupación, donde los elementos soporte de la vida son los esenciales.

1. Definición del Problema

La microcuenca de la quebrada Curití posee un área de 156,742 km². Se caracteriza especialmente por presentar diversidad de vegetación. Su caudal disponible en la época más seca del año es de 1.800 l/s en promedio.

El potencial de suelos y de disponibilidad de recurso hídrico de la microcuenca, ha ocasionado que el sector primario de la producción, a saber: cultivos agrícolas como café, tabaco, frijol, yuca, maíz y piña que suman 1.945 has, requieren de la utilización de fertilizantes y agroquímicos, que ocasionan impactos por contaminación de suelos y cauces (Acevedo, Leal y Ramírez, 2018).

Las actividades pecuarias referidas a la ganadería extensiva, incluso en área de alta pendiente y de recarga hídrica, modifican el potencial natural y en un caso especial relacionado con el desarrollo avícola, (el cual ha alcanzado una dinámica económica importante), contribuye a la generación de afectaciones o transformaciones de cobertura naturales por cobertura de pastos mejorados con fines de ganadería, que se evidencian en el cambio de uso de suelo, en áreas tan sensibles como la zona de recarga hídrica de la microcuenca (Comité Cívico Veeduría Ambiental del municipio de San Gil, 2006).

En el año 2004, en un estudio realizado por el IDEAM, denominado “Evaluación Ecológica Rápida” se llegó a establecer que: “Son evidentes los daños al medio ambiente debido a la modificación de más del 50% de la cobertura vegetal natural en zonas de protección hídrica, en zonas de pendientes mayores de 50 grados y sobre suelos erosionables y ecosistemas estratégicos y vulnerables de la microcuenca” (Comité Cívico Veeduría Ambiental del municipio de San Gil, 2006). Esto evidencia que las transformaciones en la microcuenca se vienen dando hace vario tiempo.

De otra parte, existe una presión por el aprovechamiento del recurso hídrico de la microcuenca, debido a la solicitud y otorgamiento de concesiones de uso de aguas públicas y privadas, lo que promueve los conflictos de uso entre los más de 100.000 beneficiarios de los municipios de San Gil, Curití, Aratoca, Cabrera y Villanueva, especialmente en época de estiaje. Incluso, el desarrollo de la actividad turística ha provocado que se presenten dinámicas de contaminación sin que hasta el momento las autoridades locales en acato a normas superiores, hayan dictado disposiciones que regulen el uso como atractivo turístico y hayan apoyado su adecuación y mantenimiento a pesar de ser calificado su estado de conservación como bajo (Concejo Municipal de Curití, 2016).

De continuar esta tendencia, se prevé la reducción en la oferta de bienes y servicios ambientales para la comunidad, como: agua, madera, suelos fértiles, bosque, etc., adicionalmente, el aumento de la vulnerabilidad del recurso hídrico ejercido por las mismas dinámicas de ocupación territorial e intensificado por fenómenos asociados a la variabilidad climática local, que repercute en el incremento de las áreas en procesos de desertificación y sequía.

De acuerdo a la descripción anterior, la pregunta de investigación es: ¿cómo la zonificación ambiental puede regular las intervenciones antropogénicas que están propiciando transformaciones a las condiciones naturales de la microcuenca Curití?

2. Justificación

Considerando que el recurso hídrico, en tanto recurso natural renovable, pero frágil, es un factor susceptible de acciones de protección, conservación y ordenamiento, tendientes a garantizar su existencia, regulación y sus servicios, para facilitar el desarrollo humano en el presente y en el futuro.

Que el proceso de gestión y el concepto de ordenación de cuencas hidrográficas, es el instrumento que garantiza la restauración, protección y conservación del patrimonio natural (Corporación Autónoma Regional del Cauca, 2015). Involucra la formulación de instrumentos de planificación que van desde los planes estratégicos (Nivel más alto) hasta los planes de manejo ambiental (nivel más bajo). Estos instrumentos contemplan fases de diagnóstico, prospectiva, zonificación ambiental, gestión del riesgo, seguimiento y evaluación.

Que la zonificación ambiental establece las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye las condiciones de amenaza identificadas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Que la gestión territorial no se puede hacer, si no se tiene en cuenta la dimensión ambiental, porque la sostenibilidad de los territorios, de las actividades productivas, de las expectativas que tiene la gente, pasan justamente por la sostenibilidad de los temas ambientales; para que haya agua, para que haya suelos productivos, para que haya unos bosques y también, porque esa agua, esos suelos y esos bosques respondan en términos de sus usos a las expectativas de las personas que habitan los territorios (Puyana, 2018).

En este sentido, proponer la zonificación ambiental de la microcuenca de la quebrada Curití, objetivo principal de este estudio, permite definir la base socioecológica, sobre la cual utilizar de la mejor manera los espacios del territorio de la microcuenca, de forma armónica entre

quienes los habitan y su oferta de recursos. Adicionalmente permite identificar mecanismos de intervención sostenible del territorio con el propósito de que, se pueda seguir desarrollando actividades económicas que requieren del recurso hídrico.

Teniendo en cuenta que el área de estudio presenta características biológicas importantes, definir los usos de este territorio significa potenciar su oferta de bienes y servicios ambientales, ralentizar los procesos de transformación de tales condiciones, y desde luego proponer una dinámica de ocupación territorial basada en la sostenibilidad cuyo eje articulador es el recurso hídrico, que bien, puede convertirse en un instrumento de gestión del territorio para los gobiernos locales (Municipios de Curití y San Gil) y por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, dada su importancia para la región.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Formular una zonificación ambiental del territorio con enfoque sostenible para regular las transformaciones de las condiciones naturales en la microcuenca de la quebrada Curití.

3.2 Objetivos específicos

Identificar las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la microcuenca de la quebrada Curití.

Realizar el análisis espacial del área de estudio a través de la superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental del área de estudio

Determinar las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple del territorio que conforma la microcuenca de la quebrada Curití.

4. Marco de referencia

4.1 Marco teórico – conceptual

Los elementos teóricos y conceptuales que soportan el problema de investigación son: Zonificación ambiental, Gestión integral del recurso hídrico y ordenamiento territorial. La definición de los mismos se asume de acuerdo a los aportes de otros investigadores.

4.1.1 Zonificación ambiental. De acuerdo a lo contemplado en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014, la zonificación ambiental constituye el escenario de apuesta donde se establecen las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye las condiciones de amenaza identificadas. En el proceso de zonificación ambiental, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos orientadores a los cuales se les dará prioridad:

1. Las áreas y ecosistemas estratégicos constituyen uno de los principales referentes de entrada en la zonificación ambiental, cuyo tratamiento dentro de la zonificación debe estar orientado hacia la conservación y protección de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural al interior de la cuenca.

2. Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso efectivo, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

Para realizar la zonificación ambiental se ha dividido el proceso en pasos, en los cuales se utilizan matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación. Estos procesos se muestran en el Apéndice A.

El modelo inicia con la incorporación y delimitación de las áreas y ecosistemas naturales, definidas por el SINAP, áreas estratégicas complementarias para la conservación (de carácter internacional y nacional), ecosistemas estratégicos, otras áreas de importancia ambiental ya definidas en el diagnóstico y, las capas cartográficas de los resguardos indígenas y territorios colectivos presentes en el área (Minambiente, 2014). Estas áreas no son negociadas con otros usos, dada la importancia que representan para el sistema hídrico.

Seguidamente se requiere de la construcción de la capa de capacidad y uso de la tierra. El resultado es superpuesto y reclasificado con el Índice de uso de agua superficial.

El modelo requiere del cálculo del Índice del estado actual de coberturas de la tierra, cuya capa es calificada con la capa de usos de la tierra validada por el recurso hídrico. A su vez, este procesamiento es validado con las amenazas naturales del área de estudio.

Como último insumo para el proceso de zonificación ambiental, se determinan los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales (conflicto por uso de agua, uso de suelo y conflicto por coberturas naturales).

En este sentido, la zonificación ambiental se convierte en escenario apuesta que busca articular las actividades soporte de la economía local con los recursos naturales presentes; se sintetiza en esa imagen planificada del territorio deseada de construirse.

Para Melo (2014) la zonificación ambiental con base en los lineamientos del Instituto de Meteorología, Hidrología y Estudios Ambientales (IDEAM) corresponde a una actividad del proceso de ordenamiento ambiental en donde se divide el territorio en estudio, llámese, humedales, manglares, áreas de manejo especial, municipios, departamentos, ciudades entre otros, en áreas homogéneas desde sus contenidos biofísicos y socioeconómicos. El propósito de la zonificación ambiental es orientar el uso y manejo sostenible de los espacios, establecer su administración y su reglamentación y generar programas, proyectos y acciones de conservación, preservación, usos sostenidos restauración y recuperación que garanticen el desarrollo sostenible en lo ecológico, económico y sociocultural.

Los retos que actualmente enfrentan las personas que administran los recursos naturales son complejos debido al desequilibrio cada vez mayor entre el aumento de la población y la capacidad de los recursos para sustentar ese crecimiento y demanda (Andino, et al., 2005).

En este sentido, el análisis territorial aplicado en la acción institucional de administración y gestión ambiental, se ha desarrollado tradicionalmente como un ejercicio funcional para los actores estatales comprometidos con esta gestión, con el fin de proveer soluciones a los problemas provenientes de la relación sociedad-naturaleza (Rivera, 2007), dejándose ver como una oportunidad para que desde la academia, se analicen y se formulen propuesta de planificación coherentes y sostenibles de acuerdo a las características del territorio.

4.1.2 Ordenamiento territorial. El ordenamiento territorial (OT) puede definirse como “una política de Estado y un instrumento de planificación del desarrollo, desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa, que orienta la apropiada organización político administrativa de la Nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales generaciones, como para las del futuro” (Lücke, 1999, citado por FAO; 2017).

El territorio es un concepto complejo que supone diversas miradas interdisciplinarias y que, bajo el enfoque de su ordenamiento, procura adquirir un carácter más técnico y especializado, no exento de problemas interpretativos.

Para Domingo Gómez Orea (2002), básicamente ordenar el territorio implica identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en el territorio conforme ciertos criterios y prioridades, pudiendo señalarse de la OT como aquella expresión en el espacio de las políticas económica, social, cultural y ambiental de una sociedad donde el sistema territorial es un resultado de aquellas.

En esa perspectiva existen niveles de justificación de la OT:

- 1) Un enfoque planificado del desarrollo (es preferible un enfoque planificado a la evolución espontánea del mercado; además, superar la parcialidad y el reduccionismo de una planificación sectorial).
- 2) La superación de ciertos paradigmas sociales (expresado en la tendencia del estilo de desarrollo hacia el desequilibrio territorial; las pautas de consumo y comportamiento irracional de la población; la pugna entre el interés público y el interés privado; la aparente contradicción entre conservación y desarrollo, la competencia entre sectores socioeconómicos, el conflicto entre interés local e intereses derivados de ámbitos superiores).

3) Los problemas derivados del desequilibrio territorial, degradaciones ecológicas y despilfarro de recursos naturales, ignorancia de los riesgos naturales en la localización de actividades, mezcla y superposición desordenada de usos, accesibilidad a la explotación de los recursos territoriales, accesibilidad de la población a los lugares de trabajo, dificultades territoriales para dotar de equipamiento y servicios públicos a la población, conflictos entre actividades y sectores, descoordinación entre organismos públicos del mismo rango y entre distintos niveles administrativos (Foy, 2009).

A pesar de la diversidad de definiciones de OT, es posible identificar algunos elementos comunes en todas ellas: la finalidad de un desarrollo equilibrado y la transformación física del espacio de acuerdo a una estrategia común; el planteamiento desde lo local hacia lo nacional; la necesidad de un abordaje interdisciplinario e integrado; y la consecuencia directa de la interrelación de competencias y potestades administrativas (Flórez y Rodríguez, 2017).

4.1.3 Gestión integral del recurso hídrico. La gestión integral del recurso hídrico es un concepto basado en la idea de que los diferentes usos del recurso son excluyentes e interdependientes y surgió como respuesta a la “crisis del agua” expresada en la presión insostenible sobre el recurso hídrico, debida a la creciente demanda de agua, la contaminación y el crecimiento demográfico. Sin embargo, se ha observado que el núcleo del problema está en la inadecuada gestión y gobernabilidad del recurso. La gestión integral del recurso hídrico busca actuar sobre las causas de esta gestión deficiente como son la ineficiencia, los conflictos crecientes y el uso no coordinado del recurso hídrico (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010).

Con base en lo anterior, Colombia formuló la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico, entendiendo el recurso como un bien de uso público, de uso prioritario, como un factor de desarrollo que contribuye a la vida, a la salud, al bienestar, la seguridad alimentaria, al

mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas; con integralidad y diversidad que armoniza no solo procesos locales o regionales también con alcance nacional, como unidad de gestión integrando elemento de planificación y gestión, con ahorro y uso eficiente basado en el ahorro y uso racional, con participación y equidad bajo enfoque participativo que permita la inclusión de todas las comunidades y entidades públicas y privadas, con información e investigación centralizadas en el recurso hídrico.

En ese sentido, la administración del recurso hídrico involucra el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

4.2 Marco legal

El estado colombiano ha definido lineamientos sobre el ordenamiento territorial y del recurso hídrico desde hace varias décadas, evidenciándose los mayores aportes a partir de la promulgación de la Constitución Política de Colombia, la ley 388 de 1997, la ley 1454 de 2011 “Ley orgánica de Ordenamiento Territorial”, la Guía Técnica para la Formulación de POMCAS y el decreto 1077 de 2015.

Además de la normatividad referida en el párrafo anterior, a continuación, se sintetiza la relacionada a la temática objeto del presente estudio.

1. Constitución Política de Colombia (1991)

Artículo 79: La constitución política determinó que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80: Establece que el estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

2. Ley 388 de 1997. Ley de Ordenamiento Territorial. Esta norma contiene lineamientos que le permite a los municipios y área metropolitanos adelantar los procesos acordes a los planes de ordenamiento territorial (EOT, PBOT, POT), que refiere, entre otras cosas, el uso de suelo de acuerdo a sus características principales, articulando la protección de los recursos naturales disponibles en el territorio.

3. Resolución 865 de 2004: Establece los criterios para el cálculo de la oferta hídrica para fuentes hídricas superficiales.

4. Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas: Este instrumento, presentado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014, establece los criterios, procedimientos y metodologías que se deben tener en cuenta en las fases de aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, ejecución y, seguimiento y evaluación, así como los lineamientos para abordar los temas de participación y la inclusión de la gestión de riesgo en cada una de las fases previstas para la formulación de planes de ordenamiento del recurso hídrico en Colombia.

5. Decreto 3600 de 2007: Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones. Este decreto, es de gran importancia para la protección de las áreas rurales de orden municipal, ya que establece las directrices urbanísticas en estas zonas del territorio nacional, en aspectos relacionados, con:

- Las determinantes de ordenamiento del suelo rural, y
- Al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo

6. Decreto 2372 de 2010: Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

Esta norma define los objetivos generales de la conservación, siendo elementos importantes en los procesos de ordenación ambiental del territorio, y que tienen que ver con “Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica, Garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano, Garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza”.

7. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010): Expedida por el ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el año 2010. Tiene como propósito garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento

y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

8. Ley 1454 de 2011: Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. Esta ley tiene por objeto dictar las normas orgánicas para la organización político-administrativa del territorio colombiano; enmarcar en las mismas el ejercicio de la actividad legislativa en materia de normas y disposiciones de carácter orgánico relativas a la organización político-administrativa del Estado en el territorio; establecer los principios rectores del ordenamiento; definir el marco institucional e instrumentos para el desarrollo territorial; definir competencias en materia de ordenamiento territorial entre la Nación, las entidades territoriales y las áreas metropolitanas y establecer las normas generales para la organización territorial (Ministerio del Interior y de Justicia, 2011).

Cabe destacar que, el ordenamiento territorial es un instrumento de planificación y de gestión de las entidades territoriales y un proceso de construcción colectiva de país, que se da de manera progresiva, gradual y flexible, con responsabilidad fiscal, tendiente a lograr una adecuada organización político-administrativa del Estado en el territorio, para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente y fiscalmente sostenible, regionalmente armónico, culturalmente pertinente, atendiendo a la diversidad cultural y físico-geográfica de Colombia. La finalidad del ordenamiento territorial es promover el aumento de la capacidad de descentralización, planeación, gestión y administración de sus propios intereses para las entidades e instancias de integración territorial, fomentará el traslado de competencias y poder de decisión de los órganos centrales o descentralizados de gobierno en el orden nacional hacia el nivel territorial pertinente, con la correspondiente asignación de recursos (Ministerio del Interior y de Justicia, 2011).

Esta Ley es el marco general del nuevo modelo de desarrollo territorial, que persigue el crecimiento socioeconómico equitativo de las regiones del país para beneficio de todas sus entidades territoriales.

9. Decreto 1640 de 2012: “Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones”. Esta normatividad establece los instrumentos para la planificación ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos en cuatro (4) niveles: ´

- Áreas hidrográficas o macrocuencas
- Zonas hidrográficas
- Subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente
- Microcuencas y acuíferos

Así mismo, trata sobre el programa nacional de monitoreo del recurso hídrico, los procesos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, que aborda sobre la formulación de la zonificación ambiental como proceso integral que fundamenta el uso del suelo.

10. Resolución 858 de 2018: Por la cual se expiden las determinantes ambientales y se deroga la resolución 1432 de 2010. Estas determinantes ambientales están definidas por las decisiones legales que se encuentran vigentes en materia de conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales.

4.3 Estado del arte

Teniendo en cuenta que la metodología que aborda este trabajo se fundamenta en la Guía técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas apartado 3.2.3.6 *Metodología para la Zonificación Ambiental*, se hace necesario realizar una

revisión al estado del conocimiento de los procesos de zonificación ambiental, con el propósito de profundizar en los criterios metodológicos utilizados para el alcance del propósito definido a través de los objetivos.

Cabe destacar que las experiencias de investigación sobre los procesos de zonificación ambiental descritos más adelante, evidencian la implementación de manera parcial de las fases establecidas en la metodología definida para tal fin, aunque los estudio no infieren sobre la utilización de la misma. Sin embargo, contribuye a la mejor comprensión del proceso a desarrollar.

López, Lozano y Sierra (2012), desarrollaron la investigación determinada “Criterios de zonificación ambiental usando técnicas participativas y de información: estudio de caso zona costera del departamento del Atlántico”. Los investigadores partieron por establecer que, en el marco del Manejo Integrado de Zonas Costeras, el desarrollo de la zonificación ambiental se constituye como una herramienta para el ordenamiento y manejo del territorio, la cual se basa en la definición e integración de criterios que consideran aspectos biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad.

A fin de aplicar esta herramienta como parte del proceso de ordenamiento ambiental de la zona costera del departamento del Atlántico, en el Caribe colombiano, se definieron criterios relacionados con: representatividad, grado de intervención y función de los ecosistemas, estado actual de la fauna asociada, presencia de riesgos naturales, alteración del equilibrio hídrico, intensidad, aptitud y conflictos de uso.

El análisis integral de los criterios permitió la definición de áreas de manejo de ecosistemas estratégicos, recuperación, aprovechamiento sostenible, producción sostenible y zonas urbanas y suburbanas, las cuales dieron las pautas para la definición de las orientaciones de manejo integrado del área. La definición y análisis integral de los criterios de zonificación se realizó a

partir de técnicas participativas (talleres técnicos interdisciplinarios y procesos participativos con actores locales) y Sistemas de Información Geográfica; estos últimos permitieron el análisis espacial de los criterios en las Unidades Ecológicas del Paisaje.

El estudio concluyó que la zonificación ambiental es una herramienta para el ordenamiento ambiental que requiere de la definición e integración de criterios biofísicos, socioeconómicos y de gobernabilidad, que atiende a una problemática planteada en el área y que permiten orientar las pautas de manejo. Sin embargo, es indispensable que el futuro cercano se incorporen modelos que apoyen la selección y calificación de criterios de manera cuantitativa y que en los procesos participativos se involucren diferentes sectores que como el económico, tienen menor participación en estos procesos de planificación.

Por su parte Henao, Cárdenas y Fajardo (2008) realizaron la investigación “Zonificación ambiental de la zona de reserva forestal del Pacífico en jurisdicción del departamento de Córdoba, Caribe colombiano”. El trabajo comprendió la realización de una propuesta de zonificación de la Zona de Reserva Forestal del Pacífico permitió establecer las tendencias de manejo de los recursos naturales, considerando las actividades que han sido implementadas en los municipios de Tierralta y Valencia, donde los usos del territorio se encuentran en dirección opuesta a la razón de ser de estas tierras, que originalmente se encontraban destinadas como áreas principalmente forestales y reservas de recursos maderables, así como áreas protectoras, que podrían llegar a aportar en el crecimiento de la economía del país.

Se analizaron en detalle las propuestas de zonificación de usos de los suelos por vocación y ocupación elaboradas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC (2002), consideradas como fundamento técnico para las sustracciones, de acuerdo a la Ley 2 de 1959.

El trabajo de caracterización biótica se concentró en los relictos de bosque que albergan gran riqueza de biodiversidad para la región y el departamento.

Los resultados de la caracterización y evaluación señalaron que existe un significativo deterioro de ecosistemas y comunidades ecológicas del territorio a causa de múltiples acciones realizadas por parte del hombre a lo largo de la historia, que además de sobreexplotar la oferta ambiental, contravienen en algunas extensiones la vocación natural de los suelos. Por ello, es importante poner en consideración que, dada la intensidad de la intervención realizada a lo largo y ancho de la Zona de Reserva Forestal del Pacífico, tan solo quedan algunos remanentes de bosque natural, especialmente en el área aledaña al Parque Nacional Natural Paramillo y en áreas de montaña, limítrofes con el departamento de Antioquia, las cuales demandan acciones inmediatas de preservación y restauración.

Villegas (2014), presentó el marco conceptual y metodológico resultado del estudio de las unidades de planificación territorial y de gestión como instrumentos operativos para la toma de decisiones urbano rural, los Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo Municipal, instrumentos de planificación en el corto, mediano y largo plazo, en este orden la zonificación del territorio se convierte en la alternativa para plantear y fortalecer las unidades de gestión y planificación territorial donde se debe fortalecer la institucionalidad a partir de la incorporación de los actores y sectores público, privado y sociedad civil.

Según el autor, la zonificación ambiental requiere de la integración de elementos esenciales del componente biótico del área de estudio, específicamente las referidas a las áreas de conservación ambiental, áreas de protección ambiental, áreas de preservación ambiental, áreas de restauración ambiental, áreas de producción y áreas de desarrollo urbano. Adicionalmente se requiere de la integración de los lineamientos definidos en los planes de ordenamiento territorial y los planes de manejo de cuencas hidrográficas. Estos en conjunto pueden definir la estructura ecológica principal de las áreas de interés.

En el año 2012, la Corporación Autónoma Regional de Santander, realizó el proceso de Formulación del Plan de Ordenación de la cuenca hidrográfica del río Fonce en el marco del decreto 1729 de 2002, el cual contiene la fase prospectiva de la fuente hídrica.

La fase prospectiva se fundamentó en la propuesta de zonificación ambiental, la cual incluye el análisis de potencialidad del territorio, conflictos ambientales e impactos ambientales. Integró la expresión dinámica de las condiciones socioeconómicas que en su conjunto pueden afectar e impactar la base natural; aspectos que se fundamentan sobre la estructura de los resultados de la caracterización biofísica de la cuenca, para configurar áreas socio ambientalmente homogéneas, desde el punto de vista de:

- La producción y la demanda socioeconómica en el territorio.
- Las áreas protegidas declaradas en la región (SFF-Guanentá alto río Fonce y DMI Guantiva La Rusia).
- La conservación y protección de los recursos naturales renovables de alta fragilidad.
- La biodiversidad y el enfoque ecosistémico.
- Las amenazas naturales, los riesgos y la vulnerabilidad en la cuenca.
- La Potencialidad productiva de los suelos en la cuenca.
- La oferta hídrica superficial y subterránea.
- Las rondas de protección hídrica.

En este sentido, la zonificación de la cuenca hidrográfica del río Fonce se abordó desde la estructura de tres elementos fundamentales:

- La Aptitud ambiental del territorio.
- La aptitud del territorio para el desarrollo socioeconómico, y
- Las categorías de uso del territorio.

La metodología planteada para esta parte incluyó reconocimiento e incorporación de normas y lineamientos con fines de zonificación y ordenación ambiental y la definición de criterios para la zonificación ambiental.

En síntesis, la zonificación de la cuenca hidrográfica del río Fonce se fundamenta en dos categorías de uso: Las áreas territoriales de protección en suelo rural y las áreas territoriales de desarrollo restringido, a reglamentación de los usos (Uso principal y uso complementario o complementario, uso restringido, uso prohibido).

Cabe mencionar que el Plan de ordenación de la cuenca hidrográfica del río Fonce formulado entre los años 2011 y 2012, a hoy no cuenta con aprobación.

5. Método

El presente trabajo académico es de tipo descriptivo, propositivo, con enfoque mixto.

La metodología usada en esta investigación se fundamenta en la Guía técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas apartado 3.2.3.6 *Metodología para la Zonificación Ambiental* y comprende el cumplimiento de los objetivos específicos planteados donde se segregaron fases, tareas y el método usado.

5.1 Fase 1. Identificar las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la microcuenca de la quebrada Curití

Comprendió las siguientes tareas:

1. Caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico del área de estudio. A partir

del levantamiento de información de primera mano y la revisión y selección de información secundaria.

La tarea se alcanzó ejecutando las siguientes actividades:

- 1.1 Descripción del medio físico. Se realizó a partir de la caracterización de los componentes geológico, hidrología, uso del suelo, clima y amenazas naturales.
- 1.2 Descripción del medio biótico: Se alcanzó a partir de la identificación de ecosistemas estratégicos y coberturas de la tierra presentes en el área de estudio.
- 1.3 Descripción del medio socioeconómico. Se logró a partir de la descripción de las principales características de la población de la zona de influencia tales como: condiciones demográficas y económicas.

5.2 Fase 2. Realizar el análisis espacial del área de estudio, a través de la superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental

Comprendió la siguiente tarea:

1. Realizar la superposición y reclasificación de las siguientes capas:
 - 1.1 Capa Índice de uso de agua. Se construyó a partir del cálculo de la demanda y oferta hídrica estimada a nivel de cada unidad hidrológica.
 - 1.2 Capa del Índice de Estado Actual de Coberturas. Se construyó a partir de las capas de estado actual de biomas, Índices de Ambiente Crítico (IAC), Indicador de Vegetación Remanente (IVR), Indicador de Presión Demográfica (IPD), Indicador de la Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales (TCCN) e Índice de Fragmentación (IF).
 - 1.3 Capas de conflicto por uso y manejo de los recursos naturales. Se construyó a partir de las capas de conservación y protección ambiental y uso múltiple del territorio.

5.3 Fase 3. Delimitar las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití

Se alcanzó realizando la siguiente tarea:

1. Establecimiento de las unidades de conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio.

6. Resultados

6.1 Fase 1. Identificar las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de la microcuenca de la quebrada Curití

6.1.1 Componente físico. La microcuenca Curití, ubicada entre las coordenadas $X= 1.121.212,59 \text{ m} - 1.104.813,23 \text{ m}$, $Y= 1.229.119,55 \text{ m} - 1.211.471,20 \text{ m}$. Con un área total de $156,742 \text{ km}^2$. Comprende el 52% del territorio del municipio de Curití, el 19,54% del territorio del municipio de San Gil y el 0,3% de la extensión territorial del municipio de Aratoca.

La microcuenca propicia el desarrollo de diversas actividades que van desde la agricultura, la ganadería, la agroindustria, el turismo, el desarrollo de la minería, la forestería, gracias a la oferta de bienes y servicios ambientales. En la figura 1 se observa la ubicación de la microcuenca Curití.

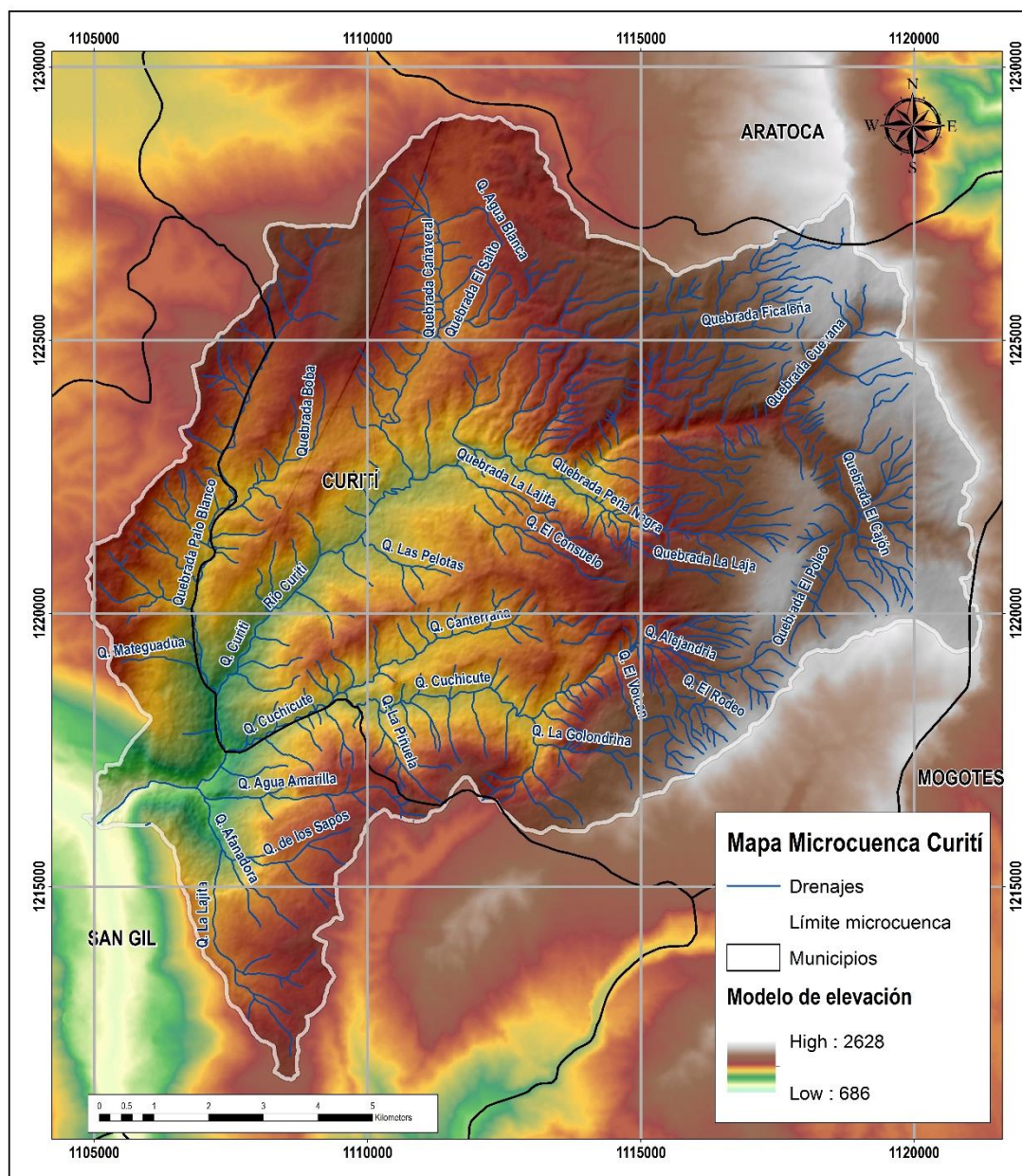


Figura 1. Mapa espacialización de la microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.1 Geología. La zona de estudio se caracteriza por presentar tres unidades Litoestratigráficas de origen sedimentario, la primera es del periodo Jurásico y se denomina la formación Girón (Jg), las otras dos unidades Litoestratigráficas del Cretácico inferior; la formación Tambor (Kita) y la formación Rosablanca (Kir), además aparece en la zona un sector compuesto por depósitos aluviales del Cuaternario.

Se entiende por Unidades Litoestratigráficas a cada uno de los conjuntos de materiales geológicos (rocas y acumulaciones sedimentarias) formados en condiciones homogéneas, o relativamente homogéneas, cartografiables a la escala de trabajo (1:25.000) y ordenados cronológicamente.

Con el fin de tener una visión general del esquema geológico del área de estudio, se han agrupado las unidades litoestratigráficas de acuerdo a su génesis y cronología, tomando como base las planchas 151 San Gil y 136 Málaga a escala 1:100.000 publicadas por INGEOMINAS (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2005).

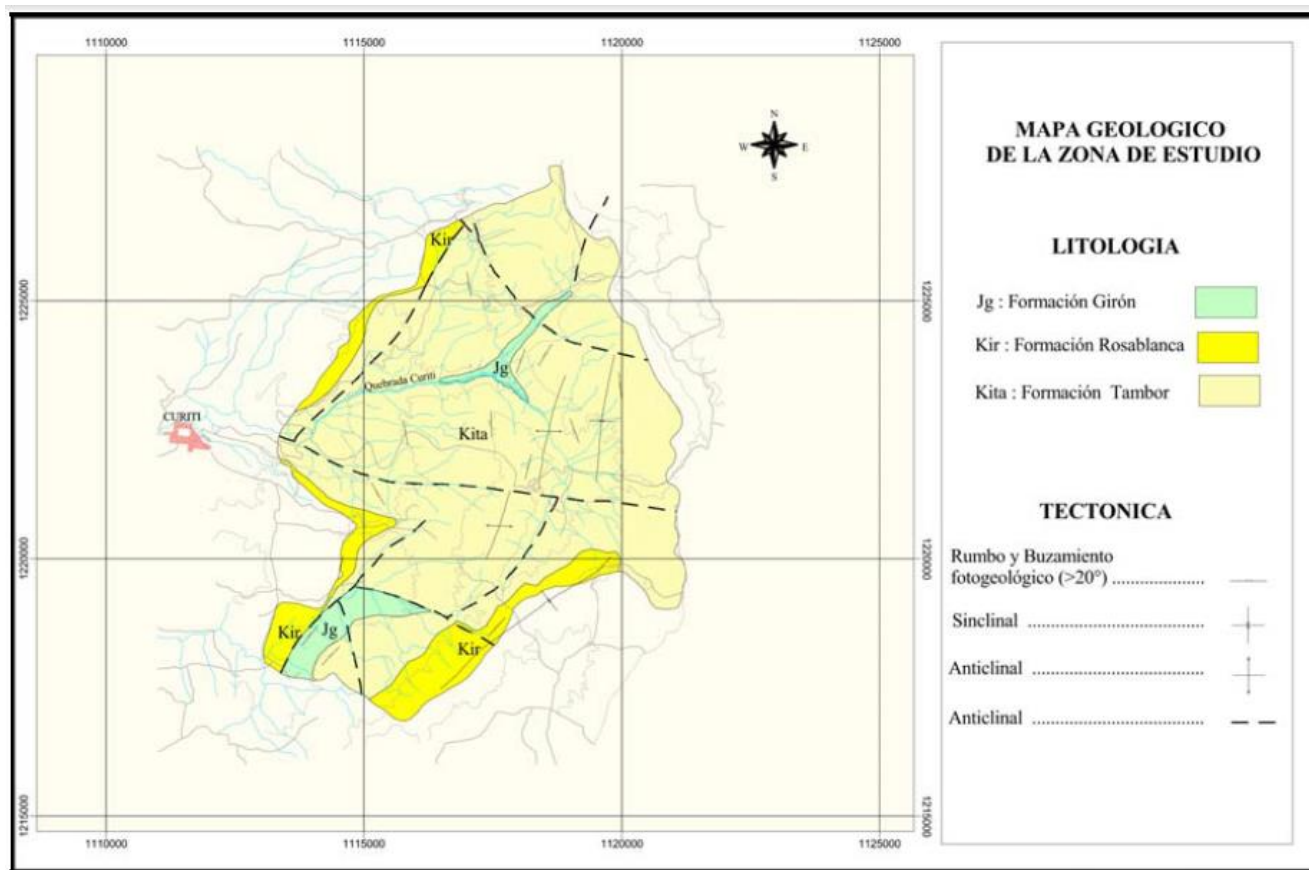


Figura 2. Mapa geológico microcuenca Curití (IGAC, 2005)

6.1.1.1.1 Formación Girón. La Formación Girón se encuentra en el centro de la cuenca alta de la quebrada Curití, en la intersección de las quebradas Cuevana, El Cajón y Curití, siendo esta la formación de menor extensión en la zona de estudio y está compuesta por areniscas de grano medio a grueso, ligeramente conglomerática, de color rojo violáceo, rojo grisáceo y gris verdoso, estratificación cruzada, en capas gruesas, con interestratificaciones de limolitas y lodolitas (IGAC, 2005).

La formación Girón, infrayace concordantemente a la Formación Tambor. Para la formación Girón se ha establecido una edad Jurásico superior – Cretácico- inferior (PONS, 1982). La Formación Girón ha sido correlacionada con la Formación La Quinta de edad Jurásico superior

en el Occidente de Venezuela (OPPENHEIM, 1.940). El ambiente de sedimentación continental, de fluvial a fluvio-lacustre (IGAC, 2005).

6.1.1.1.2 Formación Tambor (Kita). Esta es la Formación más extensa de la cuenca alta de la quebrada Curití, aflora en toda la zona de estudio con excepción del sector occidental de la misma; está compuesta de areniscas cuarcíticas blancas, de grano medio a grueso, conglomerados cuarzosos e intercalaciones de limolitas grises a pardas; Se caracteriza por presentar una morfología escarpada en la zona de influencia de la quebrada Cajonera en la vereda Irapire, también aflora en las veredas Tapias, Macanillo, Cantera y sureste de Cuchicute (IGAC, 2005).

6.1.1.1.3 Formación Rosa Blanca (Kir). Esta formación está ubicada en el sector occidental de la cuenca alta de la quebrada Curití, ocupa parte de las veredas Irapire, El Carmen y La Cantera. Está compuesta de caliza color gris oscuro, con intercalaciones de areniscas y shales grises calcáreos y en la base margas grises oscuras. La unidad descansa sobre la Formación Paja. Sobre esta unidad litoestratigráfica se desarrollan otras estructuras menores en forma de sinclinales y anticlinales influenciadas por el sistema de fallas Curití, localizadas en las veredas El Rodeo, Macanillo, Palo Cortado y Tapias (IGAC, 2005).

6.1.1.2 Geología estructural. La zona de estudio está influenciada por la tectónica de la cordillera Oriental de los Andes colombianos. El marco tectónico es la resultante de una orogenia pre-Girón que facilitó los depósitos molásicos de la formación Girón. Después se produce la acumulación de los estratos del Arcabuco que sufren plegamientos y hundimientos, permitiendo de esta manera la posterior sedimentación marina y discordancia del Cretáceo. Por último, la orogenia Andina levantó la Cordillera Oriental, afectando todo el conjunto, originando pliegues y fallas longitudinales, transversales y de rumbo producto de acción de los esfuerzos tensionales y compresionales en la región (IGAC, 2005).

Dentro de las principales estructuras del municipio de Curití, se encuentran anticlinales y sinclinales asociados a fallas locales y regionales de tipo normal, inverso y de rumbo que son producto de una actividad tectónica del pasado geológico (IGAC, 2005).

6.1.1.2.1 Falla de Pescaderito. Esta estructura que afecta principalmente a la formación Tambor sobre la zona de influencia de las quebradas Curití y Peña Negra. Tiene una dirección predominante noroeste y una longitud aproximada de 9 kilómetros. Esta falla es de tipo normal y desplaza estructuras de mediana longitud como los anticlinales y sinclinales localizados en las veredas Palo cortado y Tapias, así como la generación de lineamientos fotogeológicos en la vereda Irapire. También hay fallas de tipo transversal localizadas al Sur del municipio, en la vereda Palo Cortado y el Rodeo, que se caracterizan por su corta extensión (IGAC, 2005).

6.1.1.2.2 Falla Cuchicute. Este rasgo tiene una dirección aproximada N-S hasta el municipio de San Gil con un comportamiento de falla geológica paralela; hay un cambio brusco en su dirección, tomando un rumbo NE cuando entra por el suroeste del municipio de Curití, en las veredas Tirapasa, El Rodeo y Macanillo, pone en contacto unidades litoestratigráficas del Jurasico con rocas del Cretácico inferior, lo que le da un comportamiento de falla inversa que da origen a la formación de un anticlinal de corta extensión sobre la unidad rocosa del Jurasico (IGAC, 2005).

6.1.1.3 Geomorfología. La Geomorfología es el estudio de las formas de la tierra, materiales y sus procesos relacionados como son: Tipo de litología, suelo, drenaje y tectónica, entre otros. Los rasgos geomorfológicos son importantes en muchos aspectos de manejo ambiental y pueden contribuir a la evaluación de recursos y políticas de desarrollo regional y urbano de los municipios, como también al estudio de susceptibilidad de amenazas naturales, ya que juega un papel importante en la identificación de procesos que han dado forma al paisaje, algunos de los cuales son peligrosos u ofrecen algún grado de amenaza para la población (IGAC, 2005).

En la tabla 1, se describen las principales unidades geomorfológicas presentes en la zona de estudio, tomando como base el sistema de clasificación de Alfred Zinck.

Tabla 1. *Unidades geomorfológicas microcuenca Curití*

Paisaje	Tipo de Relieve	Formas del Terreno	Pendiente
Lomerío Estrcutural Erosinal	Lomas	Ladera ondulada	7-12%
		Ladera fuertemente ondulada	12-25%
		Laderas fuertemente quebradas	25-50%
	Cañón	Laderas escarpadas	50-75%
		cañadas	3-7%
		Escarpe	Más del 75%
		Laderas coluviales	50-75%
	Vallecito	Plano de inundación	0-3%

Nota: Unidades geomorfológicas relacionadas en el estudio de suelo semidetallado realizado por el IGAC en el año 2005.

La variada morfología que exhiben estos paisajes en el presente ha sido inducida entre otros por factores geológicos, topográficos y climáticos, como son: la consistencia, uniformidad y permeabilidad de los materiales estratificados, el grado de elevación de los paisajes iniciales, el estado de desarrollo erosivo del paisaje y el clima bajo el cual ha evolucionado (IGAC, 2005).

En la zona de estudio las lomas se diferencian por la pendiente de sus laderas y por el entalle de los drenajes que la recorren, así en el sector oriental de la vereda Irapire y el Carmen y el sector nor-oriental de la vereda Tapias las lomas han sido poco disectadas por los cursos de agua, son pocas las evidencias de erosión y las pendientes generalmente no superan el 12%; en el sector occidental de las veredas Irapire y El Carmen y la mayor parte de las veredas Palo Cortado y La Cantera, se presenta una mayor cantidad de drenajes que han modificado las estructuras iniciales, se presentan algunas áreas con erosión y las pendientes no superan el 25%; por ultimo en la vereda Tapias la modificación del paisaje inicial por parte de los drenajes ha sido elevada, hay evidencia de erosión geológica fuerte, aflorando en sectores la roca, las pendientes iniciales que podrían no haber superado el 12%, se han modificado y en la actualidad son del orden del 50 al 75% (IGAC, 2005).

En cuanto al Cañón, corresponde a una incisión o entalle amplio y profundo, provocado por las quebradas Cuevana, El Cajón y La Cajonera, las cuales ha disectado rocas de la formación Tambor compuestas principalmente por areniscas y limonitas; este cañón posee dos formas del terreno la primera corresponde al escarpe en la parte superior, y en el cual aflora la roca y la segunda corresponde a las laderas coluviales como producto del desprendimiento de roca y suelo y su posterior acumulación. Se encuentra principalmente en las veredas El Carmen, Tapias y Palo Cortado (IGAC, 2005).

El valle aluvial se ubica a la altura del balneario de Pescaderito y corresponde a una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de lomas de relieve más alto y que tiene como eje a la quebrada Curití. Una aceptación común del concepto valle aluvial consiste en restringirlo a áreas influenciadas por los aportes longitudinales de sedimentos acarreados por el río principal. Dentro de este se presenta a nivel de forma del terreno el plano de inundación que corresponde a un área ligeramente más elevada que el nivel del río y solo ocasionalmente inundable, lo cual favorece los procesos pedogenéticos y el desarrollo de una adecuada cobertura vegetal. Su posición más alta se debe a aportes aluvio-coluviales laterales y a sedimentación de cargas en suspensión durante crecidas excepcionales (IGAC, 2005).

6.1.1.4 Hidrología. El patrimonio hídrico del país está representado por las diferentes fases y manifestaciones en que se encuentra, ocurre e interactúa el agua en el ciclo hidrológico. Su estudio requiere la definición de unidades de análisis espaciales que faciliten su evaluación y seguimiento (áreas, zonas y subzonas hidrográficas) para aguas superficiales.

El conocimiento de su distribución, estado, dinámica y presiones sobre los sistemas hídricos en cantidad y calidad, constituyen el soporte para la planificación del territorio y la toma de decisiones para determinar su funcionalidad e integralidad en los servicios ecosistémicos sus

potencialidades y restricciones para efectos de aprovechamiento energético, seguridad alimentaria, abastecimiento y uso sectorial (IDEAM, 2018).

La red hidrográfica del área de estudio, está enmarcada entre los Municipios de Curití, San Gil y Aratoca, constituida por la parte alta de la microcuenca de la quebrada Curití y parte de la quebrada Cuchicute, en orden ascendente constituyen la red hidrográfica de las cuencas de los ríos Fonce, Suárez, Sogamoso y la gran cuenca del Magdalena. La subcuenca del río Suárez recibe las aguas del río Fonce y este último se alimenta de los ríos Mogoticos y la quebrada Curití, entre otros.

Para efectos de delimitar, clasificar, jerarquizar y numerar la microcuenca (código), se realizó el inventario de unidades hidrográficas que permite iniciar con una ordenación desde el punto donde las aguas confluyen y son entregadas a un afluente mayor. A las corrientes se les asocia un orden que permite reconocer el grado de ramificación de la red (Gravellius, 1914 en Heras, 1983).

Los afluentes que desembocan directamente al río principal se consideran afluentes de segundo orden y los que tributan sus aguas a estos se llamarán de tercer orden y así sucesivamente, formándose los de cuarto y quinto orden siguiendo la tendencia principal del río más largo (Gravellius, 1914 en Heras, 1983). En la figura 3 se observa el sistema de codificación de unidades hidrográficas definido por el IDEAM.

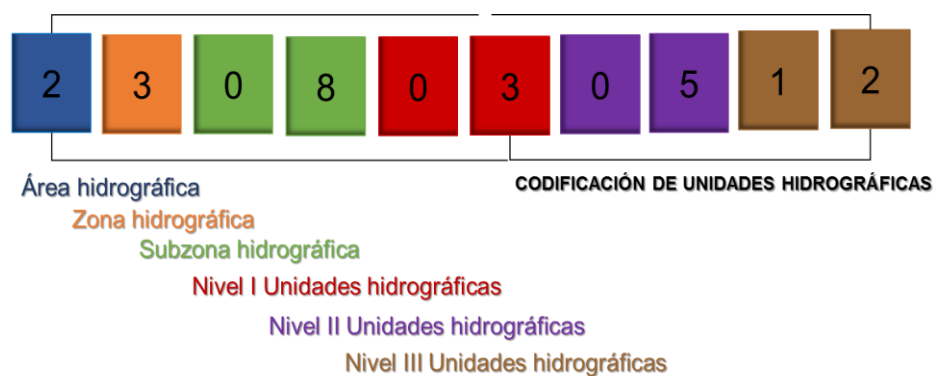
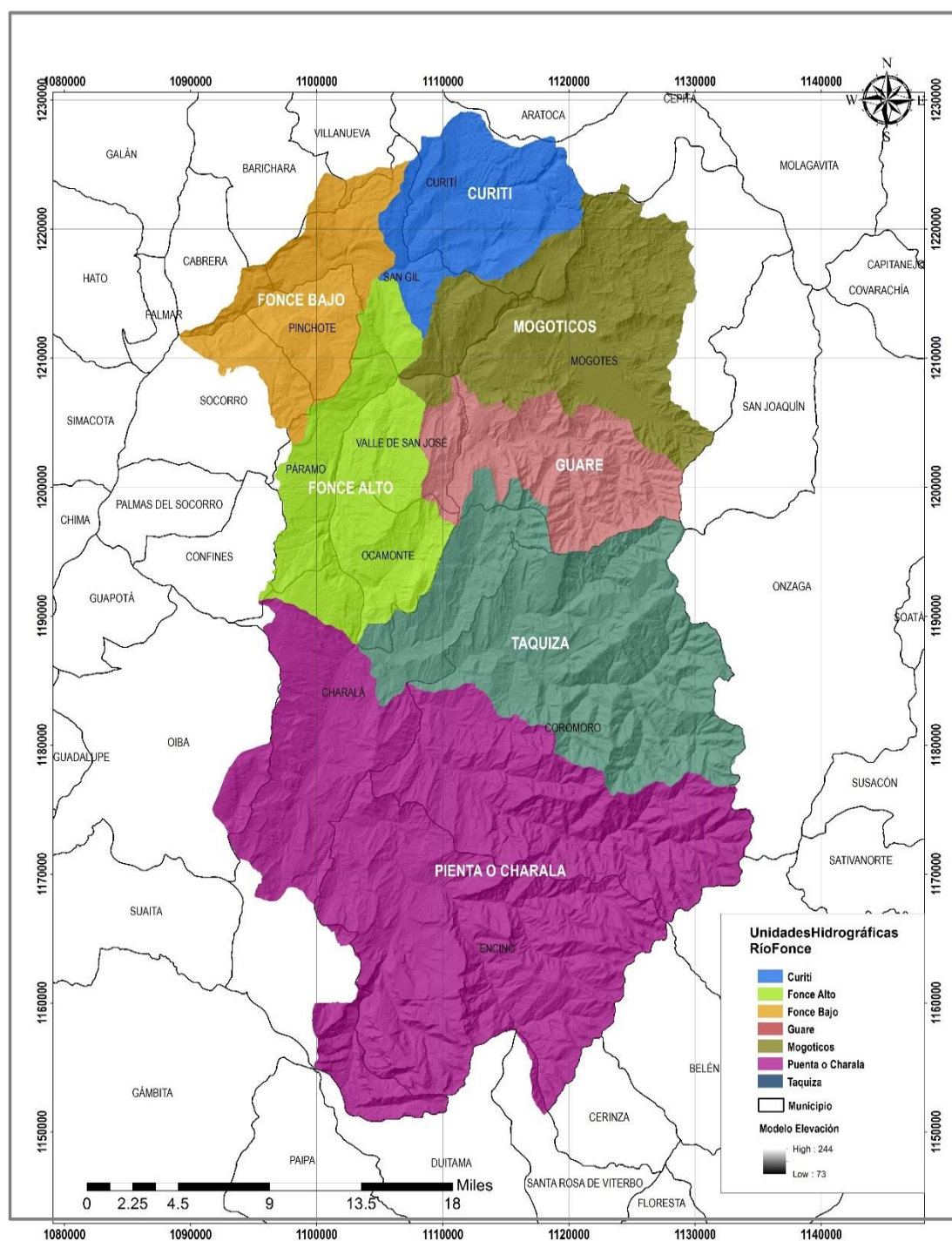


Figura 3. Codificación de unidades hidrográficas (IDEAM, 2013).

Los primeros 4 dígitos corresponden a la zonificación hidrográfica nacional, el primer dígito corresponde a las áreas hidrográficas, El segundo dígito representa las zonas hidrográficas, El tercer y el cuarto dígito corresponden a las subzonas hidrográficas, el cuarto son las subzonas que se encuentran en la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales. El quinto y sexto dígito indican el número de la unidad hidrográfica en el nivel I de desagregación de las subzonas (IDEAM, 2013).

El orden en la codificación de los niveles puede darse a partir del punto de entrega o desembocadura (A) y SENTIDO por la derecha se inicia la asignación de valores de forma las subdivisiones que quedan en el interior consecutiva comenzando por 01, hasta que se retorna al punto A; se numeran después de que se ha finalizado la codificación de aquellas que se encuentran en los límites de la unidad, se inicia comenzando también por la derecha (IDEAM, 2013).

La codificación de las unidades hidrográficas del área de estudio se tomó a partir de la codificación del río Fonce, el cual pertenece al área hidrográfica del Magdalena – Cauca



S

Figura 4. Mapa unidades hidrográficas Río Fonce. Elaboración propia a partir de POMCA Río Fonce, 2010.

La codificación del río Fonce corresponde a 2402, y este a su vez presenta siete (7) subzonas hidrográficas, divididas en la figura 6.

Tabla 2. *Codificación zonas hidrográficas río Fonce*

Nombre	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona_ Hidrográfica	Nivel_I_Unidad Hidrográfica	Área (Ha)	Perímetro (M)
Fonce Bajo	2	24	2402	240201	16.805,04	71.376,698
Curití	2	24	2402	240202	15.540,26	61.050,369
Mogoticos	2	24	2402	240203	20.115,40	96.741,097
Guare	2	24	2402	240204	16.559,93	77.199,823
Fonce Alto	2	24	2402	240207	23.702,30	81.229,9595
Pienta o Charala	2	24	2402	240206	24.870,78	175.454,719
Taquiza	2	24	2402	240205	15.396,42	116964.995

La microcuenca Curití cuenta con 19 unidades hidrográficas, cuyos caudales se suman para generar la oferta hídrica del área de influencia, la cual, además, es usada para abastecimiento de acueductos urbanos y rurales de los municipios de Curití y San Gil. En el Apéndice B se muestra la codificación de las zonas hidrográficas de la microcuenca Curití.

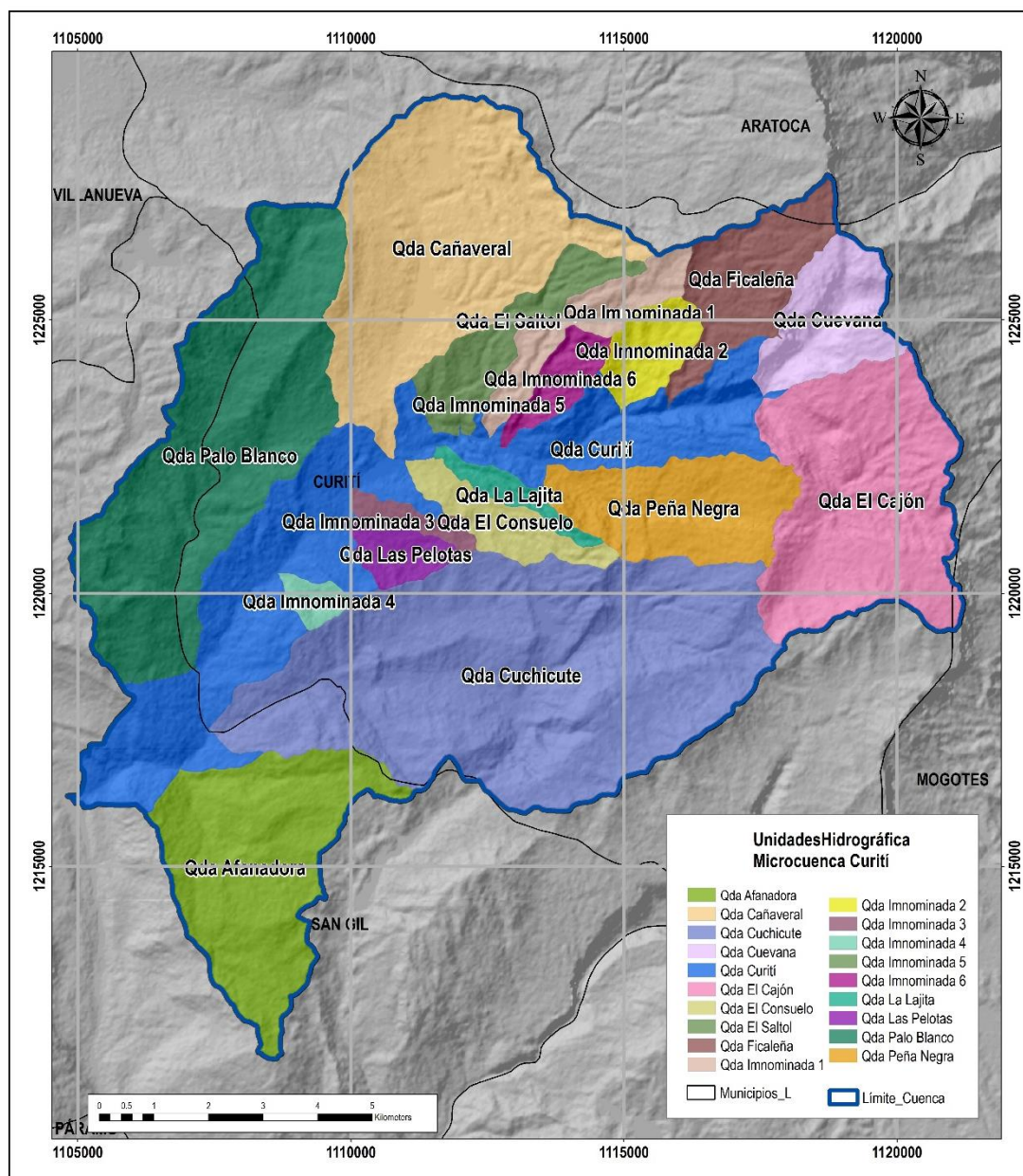


Figura 5. Mapa Unidades Hidrográficas Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.4.1 Balance Hídrico. El balance hídrico corresponde a la comparación entre las entradas de agua, producto principalmente de la precipitación, y las salidas derivadas de la escorrentía, la evaporación y la transpiración de las plantas.

Los balances mensuales se calculan utilizando como aporte probable la lluvia, considerando solo dichos aportes de agua. Las demandas siempre estarán representadas por la ETP. Las pérdidas en el almacenamiento de agua del suelo se calculan a una tasa proporcional, dependiendo de la fracción de agua almacenada en el suelo. Estas pérdidas se calculan cuando la lluvia es insuficiente para cubrir la demanda de agua (ETP_i), la cual deja un déficit de agua ($ETP_i - P_i$); entonces a partir de la capacidad máxima de almacenamiento de agua del suelo ($R_{máx}$) y del valor correspondiente al periodo anterior (R_{i-1}), se calcula la proporción de agua cedida por el suelo para cubrir parte de dicho déficit. Pasando al cálculo del balance hídrico, la variación de la reserva del periodo i (en función del periodo anterior $i-1$) es:

$$VR_i = [ETP_i - P_i] * [R_{i-1} / (R_{máx} + (ETP_i - P_i) / 2)]$$

A continuación, se muestra la forma de cálculo para el periodo “ i ”:

Precipitación (P_i)

Valor de la reserva $VR_i = [ETP_i - P_i] * [R_{i-1} / (R_{máx} + (ETP_i - P_i) / 2)]$

Evapotranspiración potencial (ETP_i)

Almacenamiento (R_i) $= R_{i-1} - VR_i$ ó $R_{i-1} + (P_i - ETP_i)$

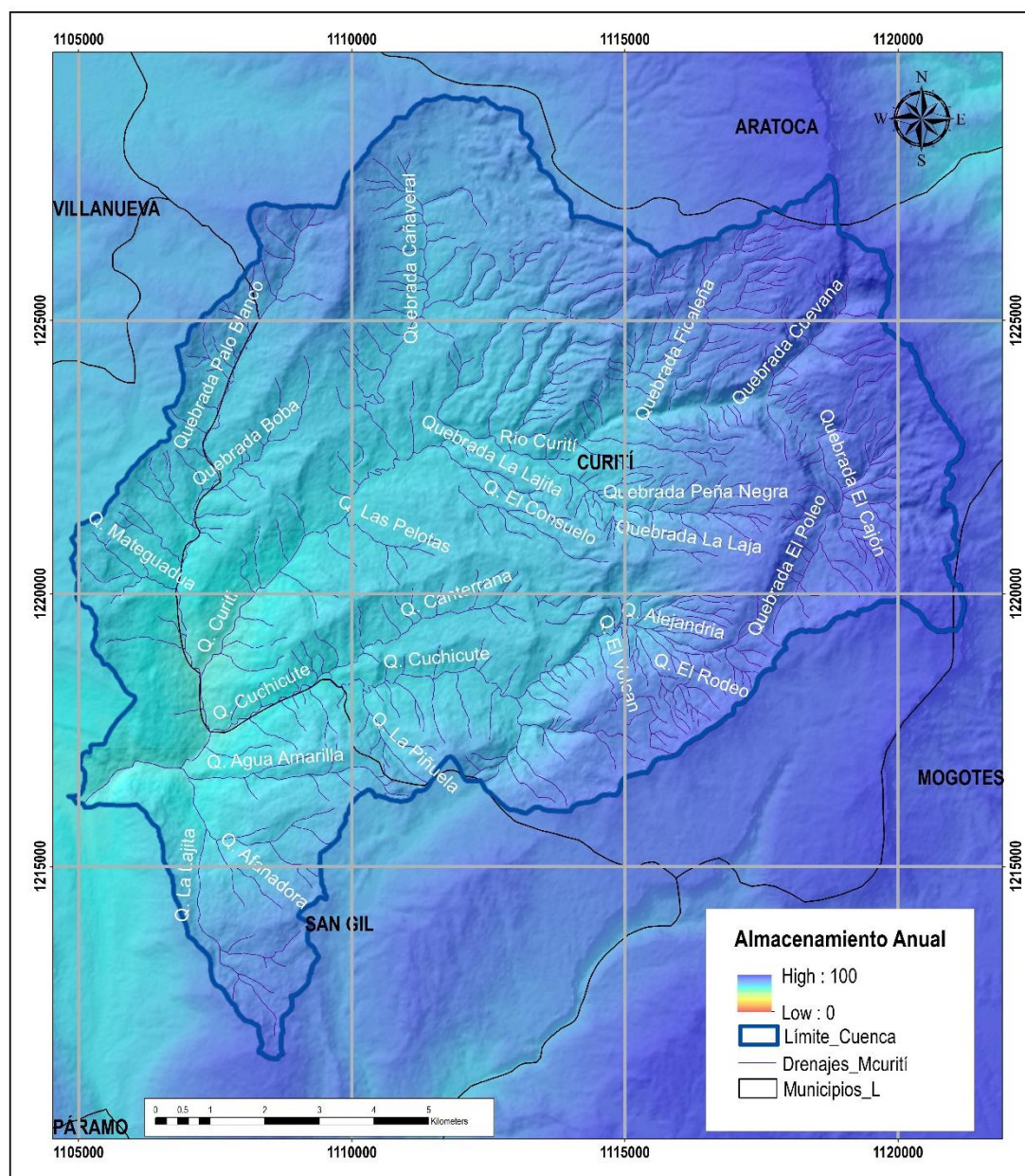
Evapotranspiración real (ET) $= P_i + VR_i$ cuando $P_i < ETP_i$

Deficit (D_i) $= ETP_i - ET$

Exceso (Ex_i) $= R_{i-1} + (P_i - ETP_i) - R_{máx}$ Cuando $P_i > ETP_i$ y $(R_{i-1} + P_i) > (ETP_i + R_{máx})$

Los datos de precipitación y temperatura corresponden a los históricos mensuales registrados por las estaciones meteorológicas Curití 2 y el Mamonal del IDEAM, ubicadas en el área de influencia de la microcuenca.

En las figuras 6 al 11 se espacializan el almacenamiento anual del balance hídrico, mes seco, mes húmedo y déficit anual junto con los mapas de déficit para mes seco y mes húmedo. El mes de febrero corresponde al mes seco y octubre al mes húmedo.



f

Figura 6. Mapa Balance hídrico almacenamiento promedio anual Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

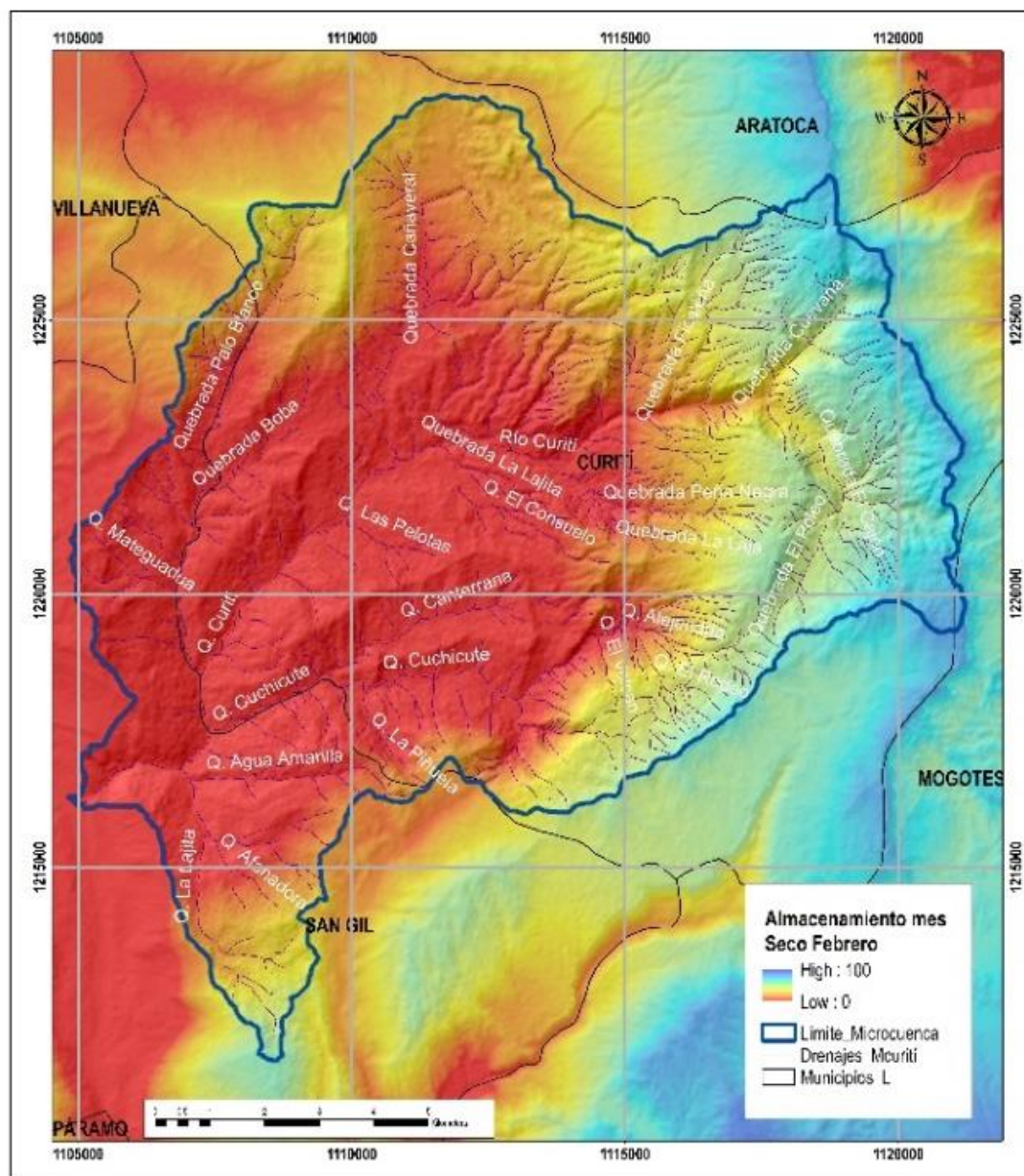


Figura 7. Mapa almacenamiento mes seco(febrero). Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

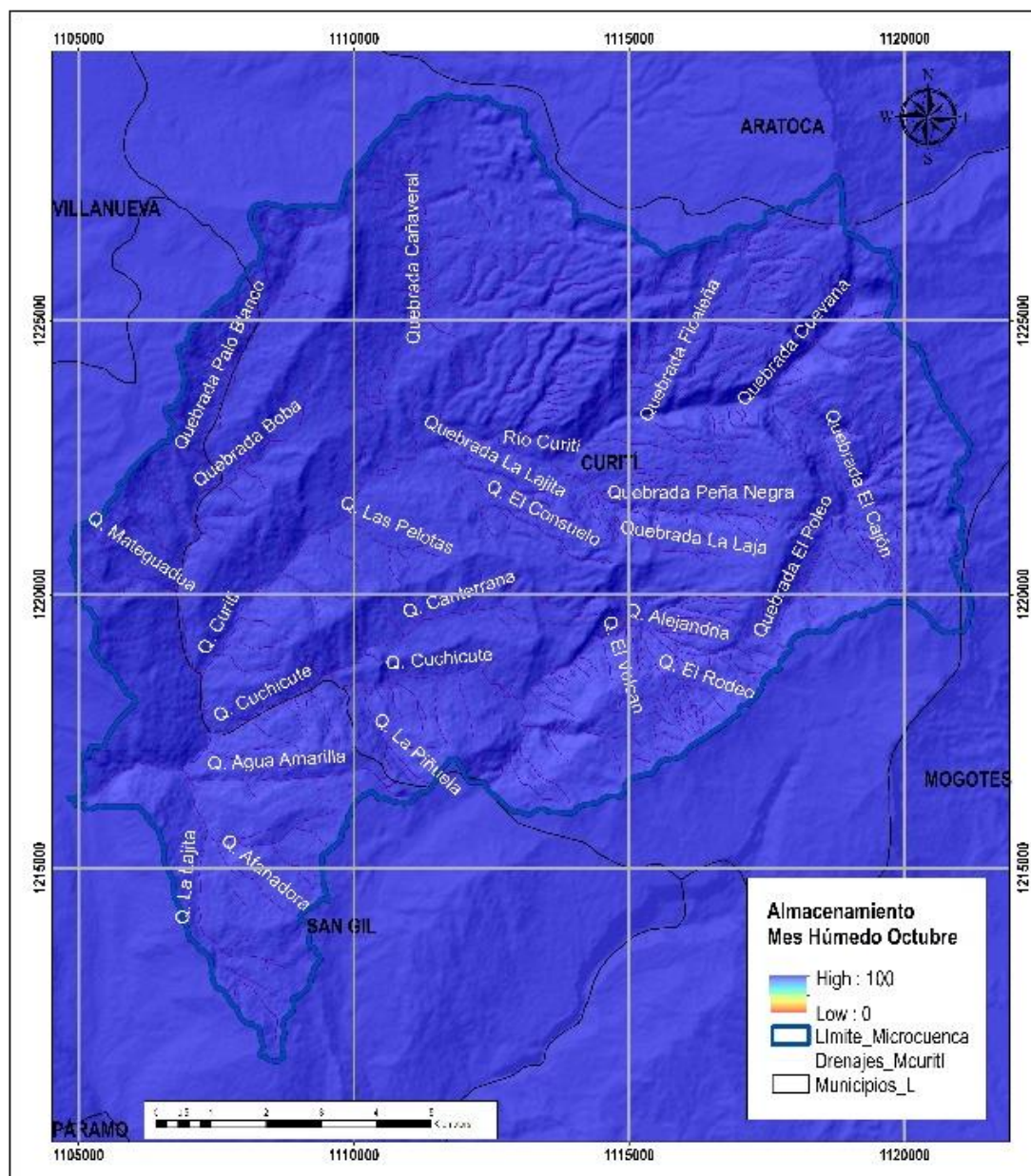


Figura 8. Mapa almacenamiento mes húmedo (octubre). Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

El almacén hídrico en la microcuenca evidencia que el área cuenta con agua almacenada en el suelo la mayor parte del año, exceptuando los meses de enero, febrero y marzo, cuando este almacenamiento corresponde a cero (0), resultado de las bajas y/o nulas precipitaciones y alta evapotranspiración potencial.

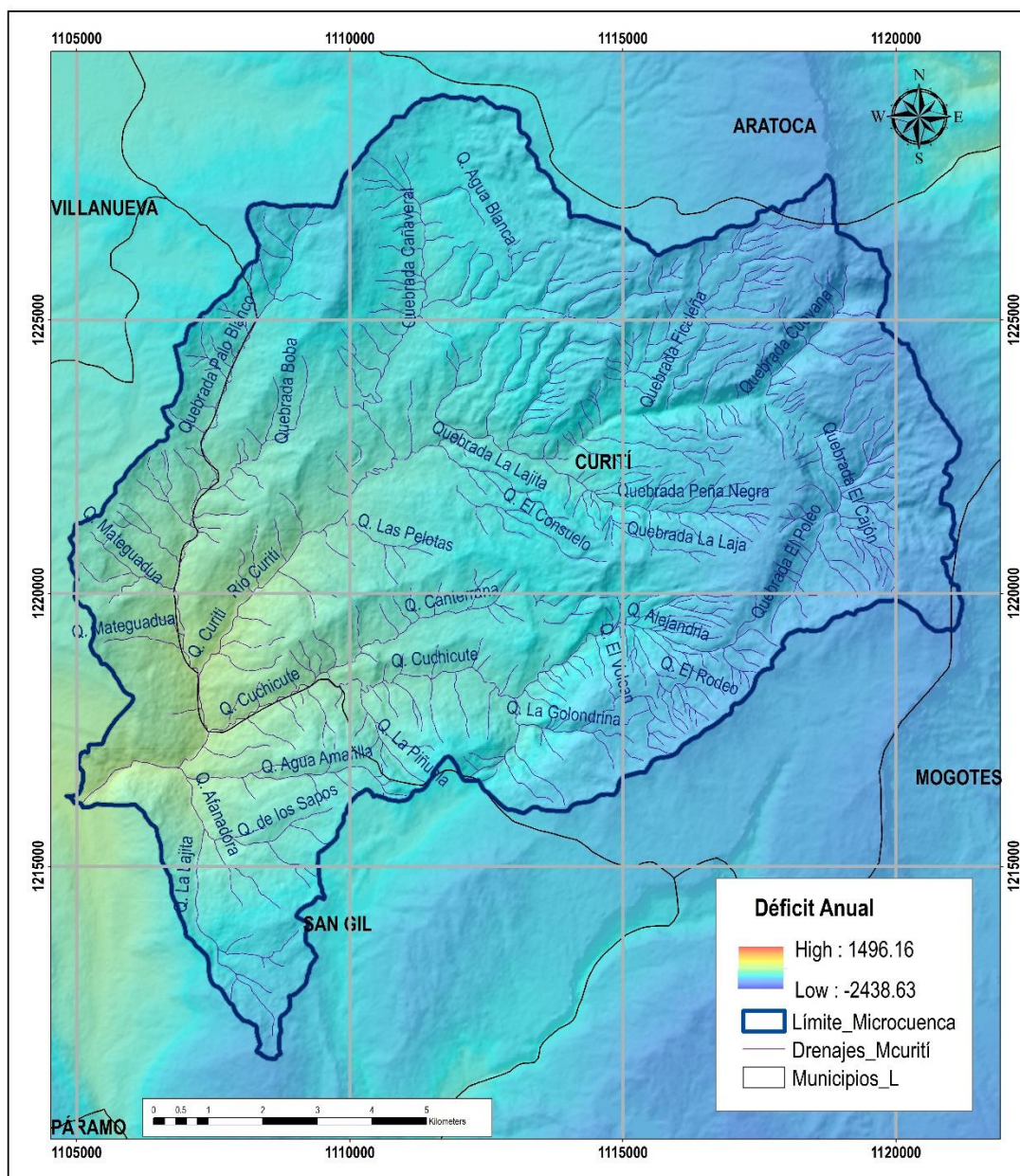


Figura 9. Mapa balance hídrico déficit anual Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

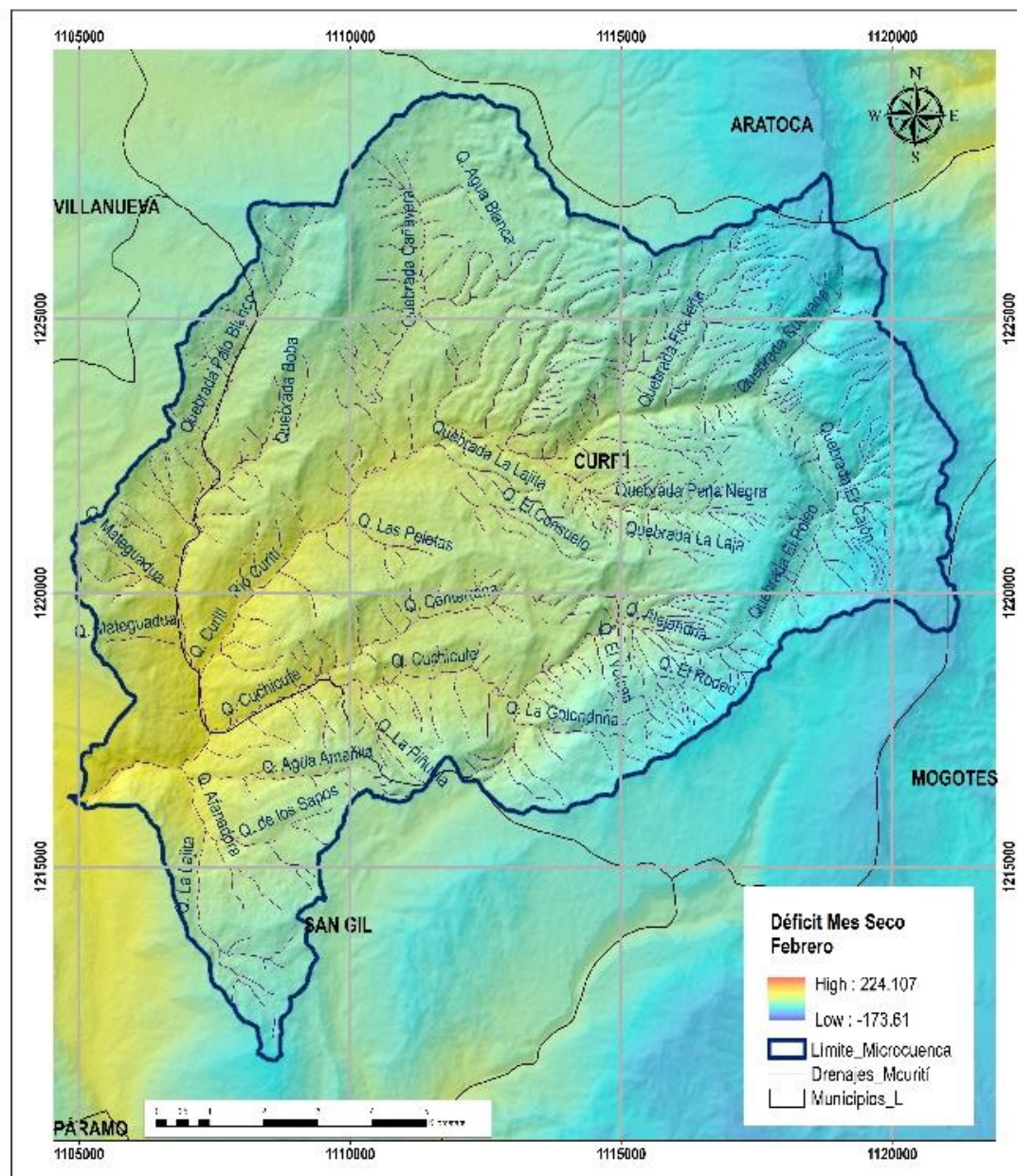


Figura 10. Mapa déficit mes seco (febrero). Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

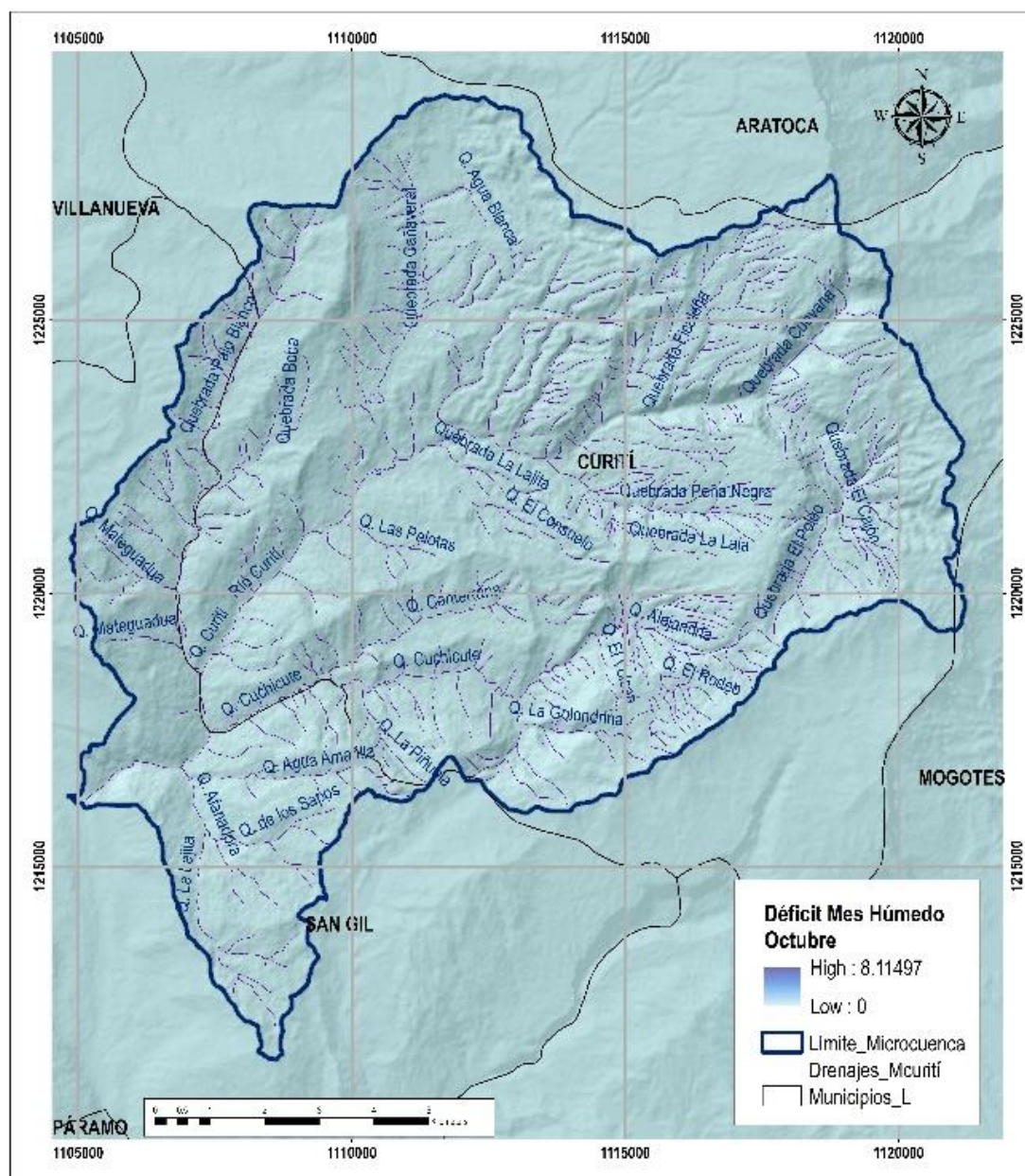


Figura 11. Mapa déficit Mes húmedo (octubre). Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 años.

En cuanto al déficit de agua, el suelo de la microcuenca presente esta falta de recurso en los primeros 3 meses de año, básicamente provocado por la disminución de la precipitación y la no existencia de agua almacenada en el mismo. En los meses siguientes, el déficit es cero (0), cifra que responde a la presencia de almacenamiento de agua en el suelo de la microcuenca.

Cabe destacar que no se estimó la oferta hídrica a través del balance hídrico, dado que este método es idóneo para cuencas con áreas de drenajes mayor a 250 km², cifra que se encuentra por encima de las áreas de drenaje de la microcuenca Curití, los cuales promedian los 20 km².

La oferta hídrica se estimó a través del método de hidrograma sintético, el cual se ajusta a las condiciones de la microcuenca y permite tener mayor precisión y confiabilidad en los datos calculados.

Con el propósito de verificar el modelo espacial del balance hídrico fueron localizados puntos en el área de estudio, los cuales tomaron los atributos de todas las capas que se utilizaron para el balance, datos obtenidos del modelo, por otra parte, se tomaron los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial para realizar el cálculo manual, cuyos resultados se muestran en la tabla 3.

Para el cálculo del balance hídrico manual se utilizaron los siguientes parámetros:

- Precipitación (P)
- Temperatura (T)
- Evapotranspiración real (ETR)
- Evapotranspiración potencial (ETP)
- Almacenamiento (ALM)
- Déficit (DEF)
- Escorrentía (ESC)

Los datos de precipitación y temperatura fueron tomados como el promedio mensual registrados en las estaciones meteorológicas durante los últimos 30 años. Sirviendo como insumos estos valores, fueron determinados los valores de evapotranspiración siguiendo el método de Thornthwaite así:

1. Se calcula un “índice de calor mensual” (i) a partir de la temperatura media mensual (t):

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1,514}$$

2. Se calcula el índice de calor anual (I) sumando los 12 valores calóricos mensuales:

$$I = \sum i$$

3. Se calcula la ETP mensual “sin corregir” mediante la siguiente fórmula:

$$ETP_{sin\ corregir} = 16 \left(10 \frac{t}{I}\right)^a$$

Dónde:

ETP sin corregir

$= ETP\ mensual \frac{mm}{mes}$ (para meses de 30 días con 12 horas de sol teróricas)

t: Temperatura media mensual °C

I = Índice de calor anual (obtenido en el punto 2)

$$a = (675 * 10^{-9} * I^3) - (771 * 10^{-7} * I^2) + (1792 * 10^{-5} * I) + (0,49239)$$

4. Corrección de la Evapotranspiración

$$ETP = ETP_{sin\ corrección} * F$$

Dónde:

ETP = Evaporación corregida

F = Factor de corrección de Thornthwaite

Una vez determinado el valor de evapotranspiración real, se calculó el balance hídrico, aplicando la siguiente expresión:

$$ESC = P - ETR$$

Dónde:

ESC: Escorrentía hídrica superficial mm

P: precipitación (mm)

ETR: Evapotranspiración real (mm)

Tabla 3. Verificación del balance hídrico.

Datos obtenidos en el modelo espacial del balance hídrico												
	Ene	Feb	Marzo	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
T	21,81	21,85	21,93	21,59	21,45	21,40	21,36	21,40	21,30	20,99	21,06	21,41
P	23,86	38,47	64,47	132,88	156,85	117,43	125,56	135,48	127,16	144,68	82,68	40,52
ETP	86,93	79,62	89,84	84,75	87,42	84,52	86,58	86,15	81,13	79,83	77,32	82,97
ALM	0,00	0,00	0,00	48,12	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	57,55
ETR	86,93	79,62	89,84	84,75	87,42	84,52	86,58	86,15	81,13	79,83	77,32	82,97
DEF	5,52	41,15	25,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESC	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11	32,91	38,98	49,33	46,04	64,85	5,36	0,00
ALM (0)	0,00	0,00										
ALM (100)	36,94	0,00										
PP - ETP	-63,06	-41,15	-25,36	48,12	69,43	32,91	38,98	49,33	46,04	64,85	5,36	-42,45
Datos calculados manualmente para un punto (verificación)												
	Ene	Feb	Marzo	Abril	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic
T	21,81	21,85	21,93	21,59	21,45	21,40	21,36	21,40	21,30	20,99	21,06	21,41
PP	23,86	38,47	64,47	132,88	156,85	117,43	125,56	135,48	127,16	144,68	82,68	40,52
ETP	86,93	79,62	89,84	84,75	87,42	84,52	86,58	86,15	81,13	79,83	77,32	82,97
ALM	0,00	0,00	0,00	48,12	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	57,55
ETR	86,93	79,62	89,84	84,75	87,42	84,52	86,58	86,15	81,13	79,83	77,32	82,97
DEF	5,52	41,15	25,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESC	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11	32,91	38,98	49,33	46,04	64,85	5,36	0,00
ALM (0)	0,00	0,00										
ALM (100)	36,94	0,00										
PP - ETP	-63,06	-41,15	-25,36	48,12	69,43	32,91	38,98	49,33	46,04	64,85	5,36	-42,45

Nota: *Elaboración propia a partir de registros de precipitación de las estaciones meteorológicas del IDEAM Curití 2 y El Mamonal de los últimos 30 de años.

En la figura 12 se muestran los comportamientos temporales de los parámetros del balance hídrico en donde se validan que los valores de precipitación se encuentran por encima de los valores de la evapotranspiración potencial, desde los meses de abril a noviembre, cuando

justamente, la microcuenca presenta excesos. En los meses enero, febrero, marzo y diciembre el proceso es contrario, obedecido a la disminución de las precipitaciones.

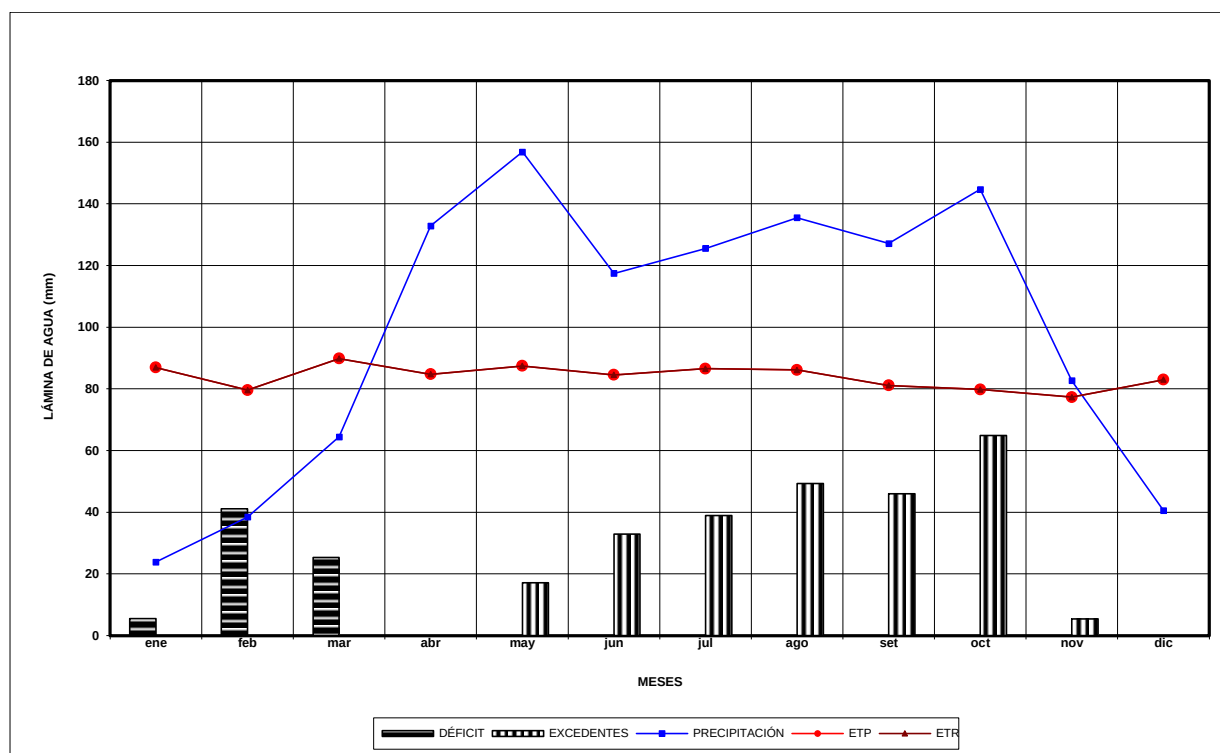


Figura 12. Balance hídrico Microcuenca Curití en punto en verificación.

6.1.1.4.2 Oferta hídrica microcuenca Curití. Es aquella porción de agua que después de haberse precipitado sobre la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal, escurre por los cauces mayores de los ríos y demás corrientes superficiales, alimenta lagos, lagunas y reservorios, confluye con otras corrientes y llega directa o indirectamente al mar (Corpornariño, sa).

Para el caso de la microcuenca Curití se usó el método hidrograma unitario sintético, método apropiado de acuerdo con las condiciones y características de las unidades hidrográficas que conforman la microcuenca, las cuales, en su mayoría, presentan áreas inferiores a 20 km².

A partir de los valores de área, longitud y pendiente de cada unidad hidrográfica, se determinaron los tiempos de concentración, aplicando la ecuación de Temez.

Ecuación de Temez:

$$Tc = 0,3\left(\frac{L}{So^{0,25}}\right)^{0,75}$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración en horas,

L: Longitud del cauce principal en kilómetros,

So: Diferencia de cotas sobre L en porcentaje

Con base en los registros de las estaciones meteorológicas Curití 2 y el Mamonal, ubicadas en el área de estudio, se tomaron los valores de precipitación de los últimos 30 años para determinar los valores mínimo, medio y máximo de precipitación (en mm) para cada unidad hidrográfica.

Los valores de duración para cada unidad hidrográfica fueron estimados usando los resultados de la ecuación de Temez así:

$$\text{Estimación de Duración (h): } 2 * \sqrt{Temez}$$

Posteriormente fueron estimados el tiempo de retardo, pico y base usando las siguientes ecuaciones:

$$\text{Tiempo de retardo} = 0,6 * Temez$$

$$\text{Tiempo pico} = \left(\frac{\text{Duración}}{2}\right) + \text{tiempo de retardo}$$

$$\text{Tiempo base} = \left(\frac{8}{3}\right) * \text{tiempo pico}$$

Los datos calculados en las ecuaciones relacionadas previamente junto con los datos de longitud, cota máxima y mínima, área y pendiente fueron incluidos en el modelo de histograma sintético para cada unidad hidrográfica. El modelo calculó los valores de caudal mínimo, medio y máximo, a cuyos valores fueron restados los caudales correspondientes a infiltración y

evapotranspiración, equivalente a un 30% del valor originalmente obtenido. En el Apéndice C se muestra el cálculo de la oferta hídrica climática por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití.

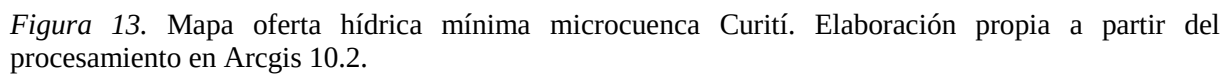
La microcuenca en la época más seca, cuando las precipitaciones se encuentran entre 1,168 y 0 mm, dispone de un caudal de 4.729.596,61 m³/mes, implicando que el 37% de las unidades hidrológicas que la componen pierdan por completo su caudal y sólo lo ganen en época de lluvias, sin ser este sostenible.

Es de destacar, que la parte céntrica de la microcuenca (ver figura 13), es el área que más se ve afectada por la poca disponibilidad del recurso hídrico, disminuyendo la capacidad de esta en soportar las demandas para el desarrollo de las diferentes actividades en el área de influencia. Estas áreas, adicionalmente, ejercen mayor demanda y presión sobre las unidades que conservan el recurso en época seca.

En la estimación de la oferta media, cuando las precipitaciones registradas varían entre los 2,798 y 0,944 mm, la microcuenca alcanza un caudal de 20.184.809,43 m³/mes, evidenciándose la recuperación del recurso en las unidades hidrográficas que en tiempos de estiaje pierden su caudal por completo (ver figura 14).

En cuanto a la oferta máxima, la cual alcanza caudales de hasta 2.651.359.590,1 m³/mes, con los picos más altos de precipitación registrados en el área, entre los 23,66 y 21,48 mm y cuya duración es mínima, son las unidades hidrográficas de las quebradas Cuchicute, Paloblanca y Curití quienes mayor aportación realizan a la microcuenca, al tiempo que son las unidades hidrográficas que logran mantener caudal en época seca y por ende, las de mayor demanda de recurso en todo el año (ver figura 15).

A continuación, se espacializa la estimación de la oferta mínima, media y máxima de la microcuenca Curití.



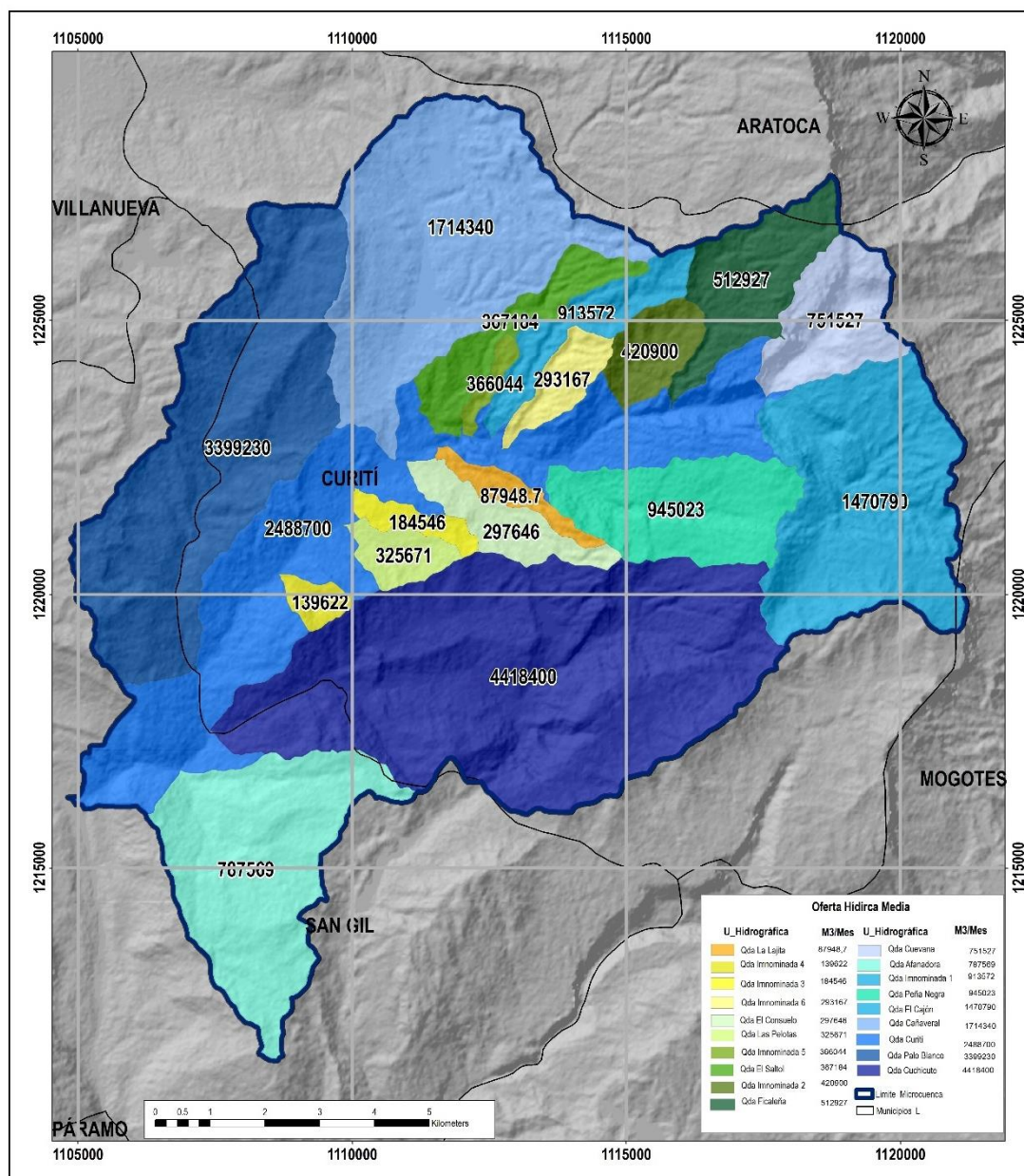


Figura 14. Mapa oferta hídrica media microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

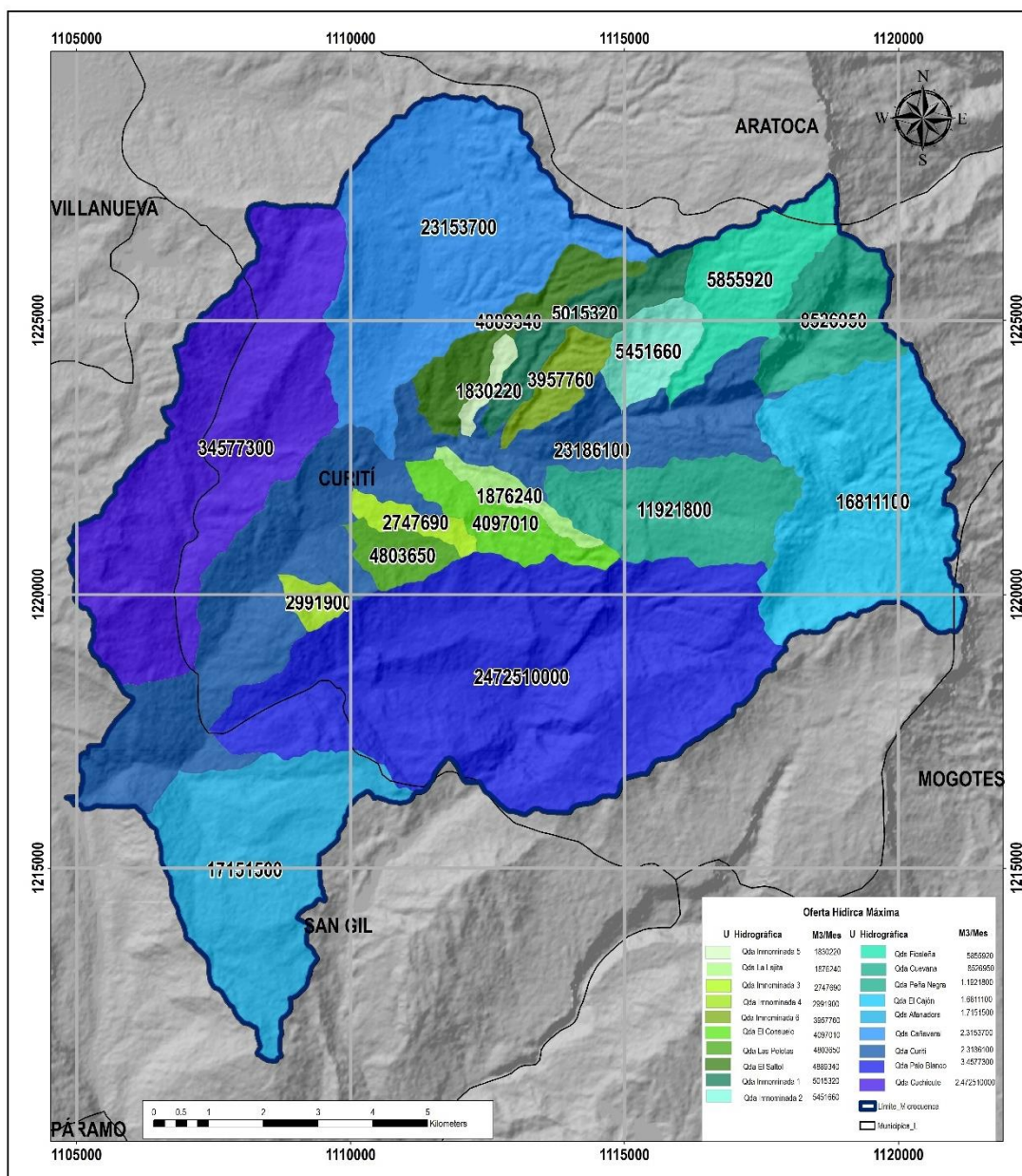


Figura 15. Mapa oferta hídrica máxima microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.4.3 *Demanda hídrica.* La estimación de la demanda hídrica se determinó usando los módulos de consumo de agua establecidos en la resolución DGL No 0582-2007 de la Corporación Autónoma Regional de Santander, CAS, los cuales se observan a continuación:

Tabla 4. *Módulos de consumo de agua.*

Módulo	Consumo Unitario(l/día)
Consumo Humano Acueducto Regional o Interveredal, litros por día por habitante.	186
Consumo Humano Acueducto Municipal, litros por día por habitante.	256,2
Consumo Humano Individual, litros por día por habitante.	186
Consumo Explotación Piscícola, litros día por metro cuadrado.	43,2
Riego de Cultivos, en litros por día por hectárea.	25.920
Beneficio de Café, litros por día por carga.	43,2
Consumo Explotación Avícola, litros día por ave.	0,25
Consumo Abrevadero de Reses, litros por día por res.	50
Consumo Abrevadero de Cerdos, litros por día por cerdo.	5

Nota. Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, 2007.

En el Apéndice D. se muestra los valores calculados a partir de cada uno de los sectores que demandan el recurso hídrico en la microcuenca por cada unidad hidrográfica. El cálculo se realizó usando la ecuación establecida para por el IDEAM para determinar demanda hídrica.

$$Dh = \sum U$$

Dónde

Dh: Demanda hídrica

$\sum U$: Demanda doméstica, agrícola y pecuaria.

La mayor demanda hídrica de la microcuenca es asumida por la unidad hidrográfica Curití, seguida por las unidades hidrográficas Paloblanca y Cuchicute. Se debe a que en estas áreas es

donde existe mayor concentración de actividades económicas (ganadería, agricultura, avicultura, turismo, etc) y la mayor concentración de población, así como la mayor cantidad de concesiones de agua para abastecimiento de acueductos urbano y rurales, como es el caso de las cabeceras municipales de Curití y San Gil.

En contraste con la oferta, son las quebradas Curití, Cuchicute y Paloblanca las que logran conservar y disponer del recurso hídrico aún en la época de escasa o nula precipitación y las que mayores demandas por actividades antropogénicas y naturales presenta de manera continua

En la figura 16, se comparan los datos de oferta (mínima) y demanda por cada unidad hidrográfica. Los cálculos permiten evidenciar como el 42% de las unidades hidrográficas incluida la quebrada Curití, presentan demanda hídrica por encima de los valores de la oferta disponible.

En el caso específico de la microcuenca Curití, su notable demanda se debe a que además de ser la fuente abastecedora de buena parte del territorio de la microcuenca, es también la fuente abastecedora del acueducto urbano del municipio de San Gil, cobijando a más de 40.000 personas.

Es evidente como en la época seca del año, varias de las unidades hidrográficas pierden su caudal, la mayoría provocado por las concesiones legales e ilegales que requieren del recurso para el sustento de las principales fuentes de la economía local e incluso para el uso doméstico.

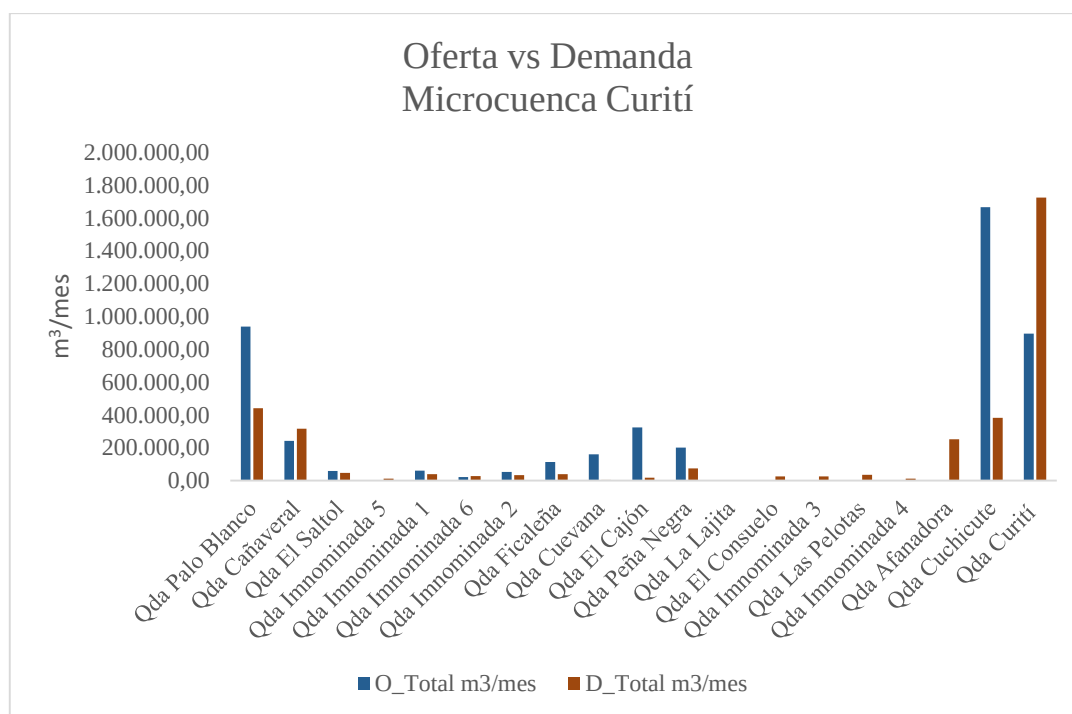
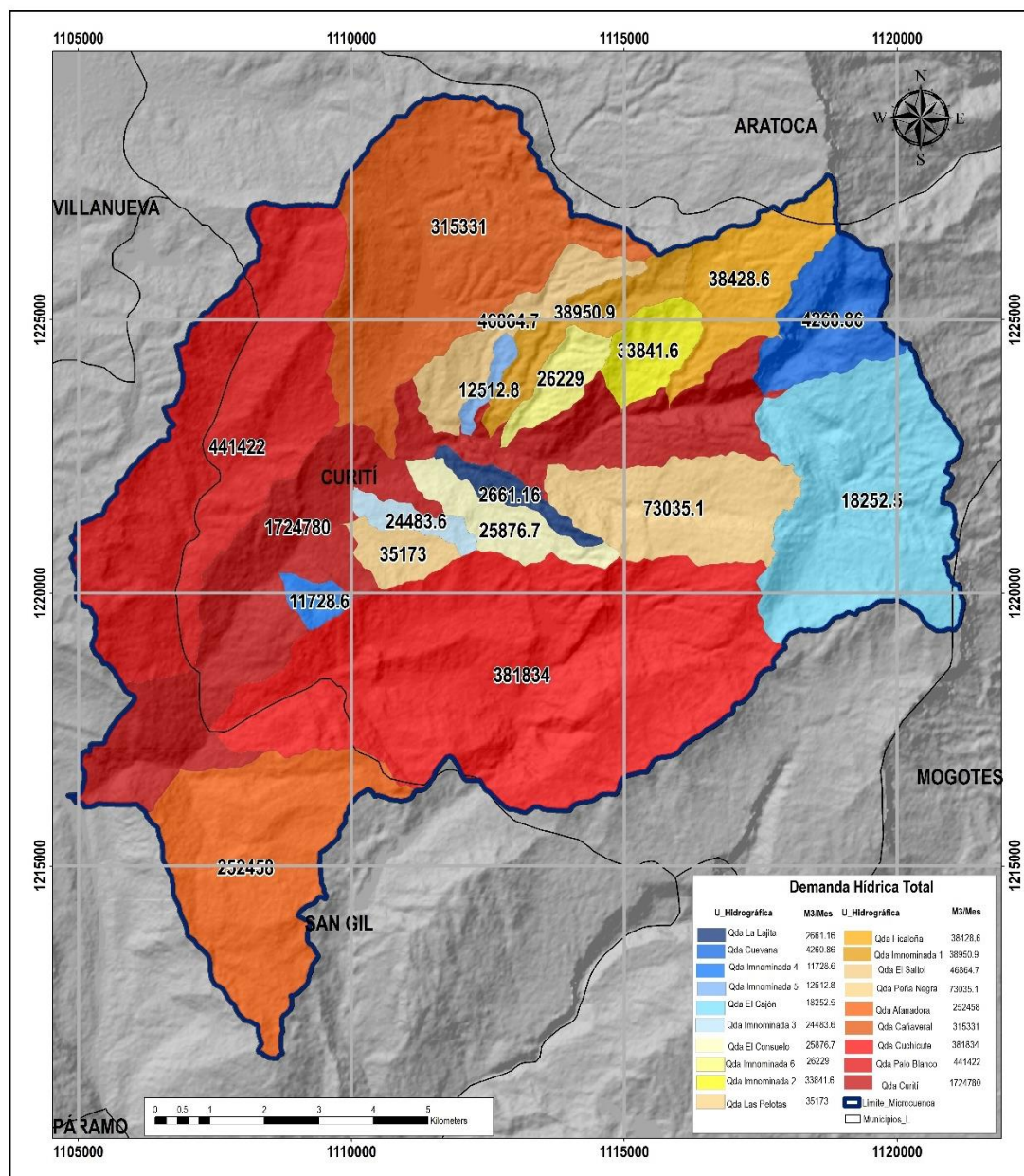


Figura 16. Oferta vs demanda microcuenca Curití.

En la figura 17 se espacializa los resultados de la demanda hídrica por unidades hidrográficas.



Z

Figura 17. Mapa de demanda hídrica por unidades hidrográficas microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.5 Uso de suelo. El uso del suelo en la microcuenca Curití está asociado al desarrollo agrícola rural. Sobresalen los cultivos transitorios y permanentes, la avicultura, la ganadería extensiva, la presencia de espacios naturales asociados a herbazales, arbustales, bosques de galería y riparios, así como la construcción de vías terciarias, las cuales se han aumentado en los últimos 20 años.

La microcuenca Curití tiene 3.935 predios, cuya tenencia es bastante heterogénea, se pueden encontrar predios de menos de una 1 hectárea hasta predios de más de 100 hectáreas, varios de ellos ubicados en la parte alta de las unidades hidrográficas de la Cajonera y Ficaleña (CAS, 2012).

De acuerdo con la información consignada en la tabla 5, la mayor cantidad de predios en la microcuenca (42,23%) son predios inferiores a 1 hectárea, producto probablemente de la parcelación de extensiones superiores.

Tabla 5. Distribución de le tenencia del suelo.

Rango tamaño de predios							Total
< 1	1 a 5	6 a 10	11 -25	26-50	51-100	>100	
1.662	849	302	799	137	135	51	3.935

Nota: * CAS, 2012.

En cuanto a la clasificación del suelo, es usual encontrar suelos entre las categorías 3 y 8, siendo la categoría 6 la de mayor dominancia en el territorio con las subclases 6s, 6sc, 6pe, 6ps representando el 44.45% del área total de la microcuenca. Cabe destacar que la categoría 6 representa grupos de tierras que pueden ser utilizadas en forma restringida, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales (IGAC, 2014).

En Apéndice E se observa las categorías de suelo encontradas en el área de estudio junto con sus subclases. En la figura 18 se espacializa las clases de suelo existentes en el territorio de la microcuenca.

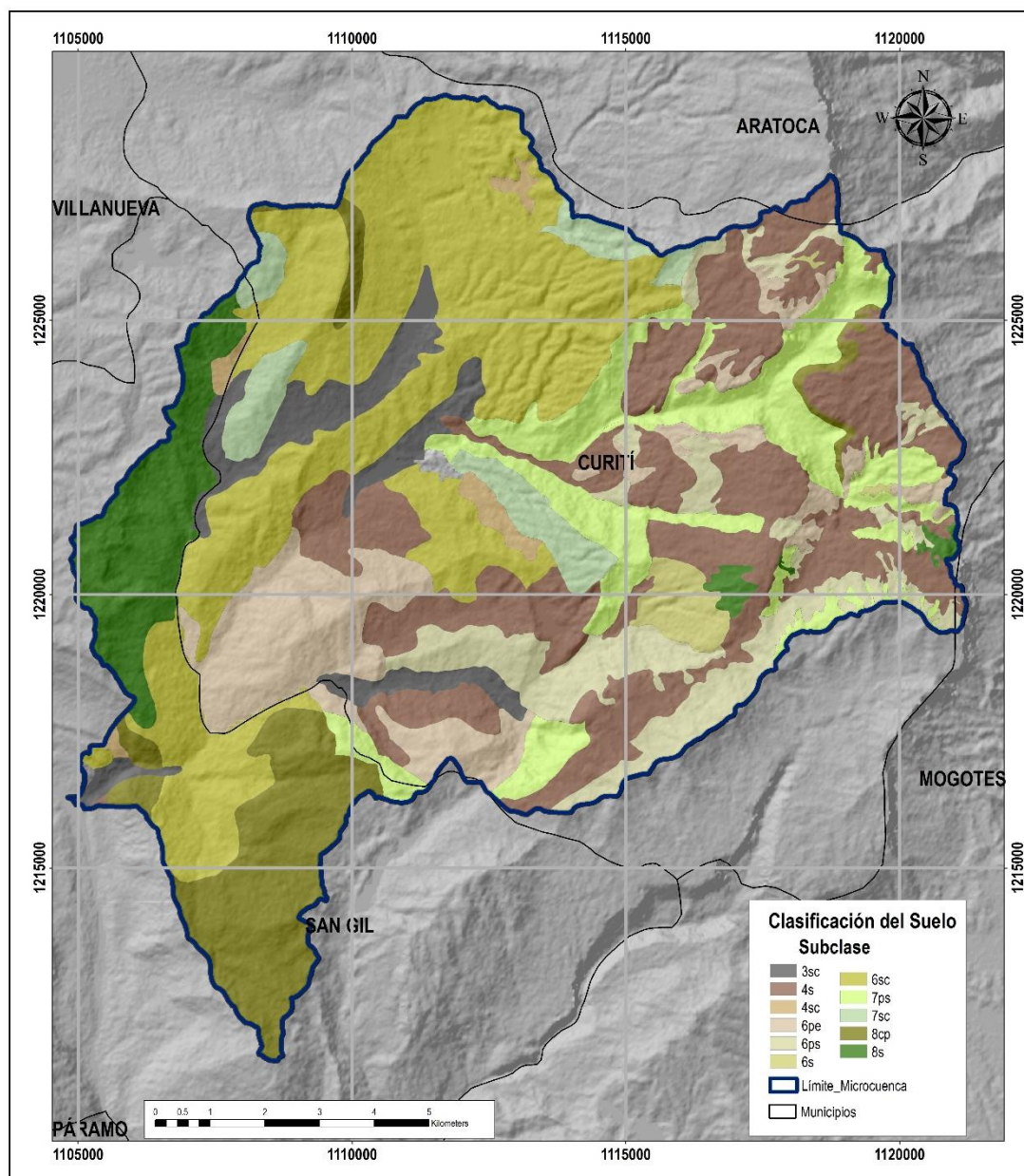


Figura 18. Subclases de suelo presentes en la microcuenca Curití.

Elaboración propia a partir de la clasificación establecida en la capacidad agrológica del suelo del departamento de Santander y del EOT del municipio de Curití.

6.1.1.5.1 *Minería.* En la microcuenca Curití es usual la explotación de minerales como: caliza, agregados, material de arrastre y arcillas, cuyos títulos mineros se relacionan a continuación.

Tabla 6. *Títulos mineros ubicados en la microcuenca Curití.*

Propietario	Título minero	Expediente	Acto administrativo CAS	Trámite	Área (has)
Caliza De Colombia	15100	0138-1998	Resolución No. 01629	Licencia Ambiental	84
Cementos Santander Ltda.	FCO-152	0001-2005	Resolución DGL No 00001066	Licencia Ambiental	54,73
Luis Alejandro Martínez Beltrán	EGE-101	0007-2004	Resolución DGL No 0001392	Plan De Manejo Ambiental	29,526
Carlos Fernando Pimiento	DG9-161	0008-2004	Resolución DGL No 00000614	Legalización Minera De Hecho	13,7
Cementos Santander Ltda.	FG9-141	0036-2006	Resolución No 0001217	Licencia Ambiental	632,748
Cementos Santander Ltda.	EJ6-151	0047-2006	Resolución DGL No. 0001214	Licencia Ambiental	200,2
Bernardo Gómez Silva	GDF-102	0051-2006 UNF 863-2006	Resolución DGL No 001406	Licencia Ambiental	39,912
Carlos Fernando Pimiento	0092-68	0261-1995	Resolución No. 389	Licencia Ambiental	7,56
Andrés Ribero García-Comercomb	3355	0280-2000	Resolución DGL No. 0000069	Licencia Ambiental	49,572
Ladrillera Curití	0299-68	0288-1997	Resolución DGL No. 00000728	Licencia Ambiental	65,87
Compañía Minera De Curití	2211	0313-2002	Resolución No 00000026	Licencia Ambiental	45,54
Calizas Y Agregados De Boyacá	EGS-103	0500-2004	Resolución No. 00000024	Licencia Ambiental	16,53
Minera Cfc-Sas	0291-68	0617-1998	Resolución DGL No. 00002351	Licencia Ambiental	60,85
Ángel Emigdio Amado Pico	AHP-111	1007-0047-2012	Resolución DGL No. 00000784	Licencia Ambiental	29,81
Cementos Argos	7609	484-1998	Resolución DGL No 1303 Modificación Resolución DGL No 000392	Plan De Manejo Ambiental	135
Total Área (has)					1.465,548

Nota: Títulos mineros relacionados por la Corporación Autónoma Regional de Santander según referencia O-SAA No 00277-2020 de 26 de marzo de 2020 (ver Apéndice F). Notificación de O-SAA No. 00277-2020 del 26 de marzo 2020.

Los títulos mineros comprometen el 9,35% del área de la microcuenca, de acuerdo a la información suministrada por la CAS (2020). Sin embargo, en el reporte realizado por esta institución, encargada de la otorgación y gestión de títulos mineros y validado con la Agencia Nacional de Licencias Ambientales ANLA, no fueron incluidos los que posiblemente puedan existir en la microcuenca, jurisdicción del municipio de San Gil y Aratoca. Adicionalmente, considerando el propósito de la solicitud realizada según radicado No. 80.30.01059.2020 con fecha del 23 de enero del 2020, se desconoce los planes de manejo de cada uno de los títulos existentes y, en consecuencia, las medidas que ellos posiblemente hayan planteado por la explotación y comercialización de los minerales presentes.

6.1.1.6 Clima. El clima de la microcuenca Curití se analiza desde los componentes de precipitación y temperatura.

6.1.1.6.1 Precipitación y temperatura. De acuerdo con los registros del IDEAM, en el área de estudio la precipitación media anual tomada de las estaciones El Mamonal y Curití 2, de los últimos 30 años, alcanza un valor de 1.825 milímetros (mm) en la zona de recarga hídrica y en su desembocadura, en la zona suroeste con precipitaciones promedio de 1.115 mm, generando un comportamiento de muy húmedo a ligeramente húmedo, es decir que hay una disminución gradual de la disponibilidad hídrica desde el norte hacia el sur, como se aprecia en las isoyetas de la figura 19, de precipitación media multianual.

De otro lado, en la microcuenca Curití se presenta un régimen pluviométrico bimodal, donde ocurre un periodo de precipitaciones bajas desde los meses de diciembre hasta marzo y de precipitaciones altas de abril hasta octubre, siendo los meses más lluviosos mayo y octubre.

Por su parte, la temperatura en la microcuenca Curití, está influenciada en gran parte por su relieve, encontrándose variaciones desde los 4,6 °C en la zona de recarga hasta los 30°C en la zona de desembocadura sobre el río Fonce. En la figura 20, se observa la variación de la temperatura a través de las isotermas.

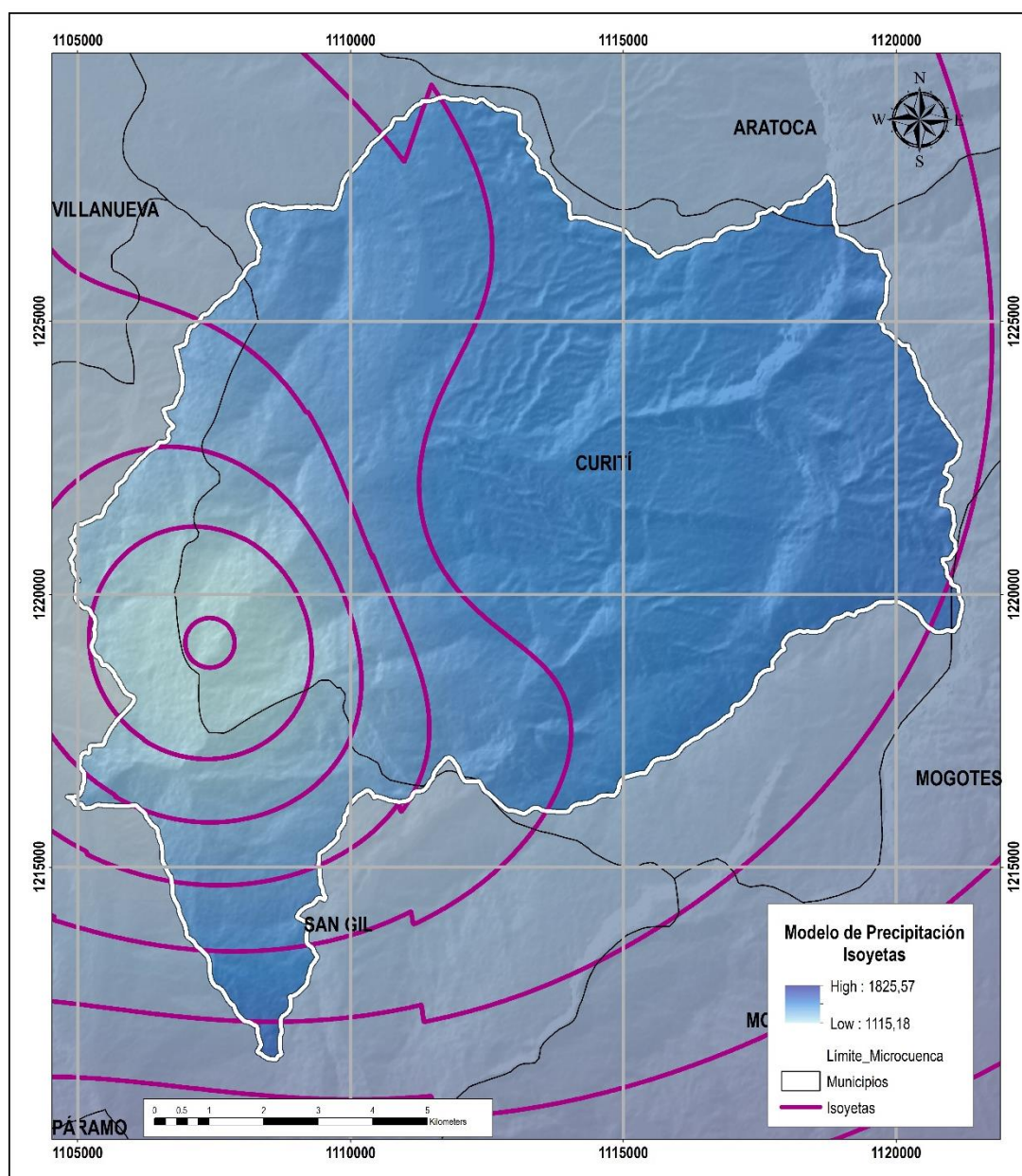


Figura 19. Modelo de precipitación media anual (mm). Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

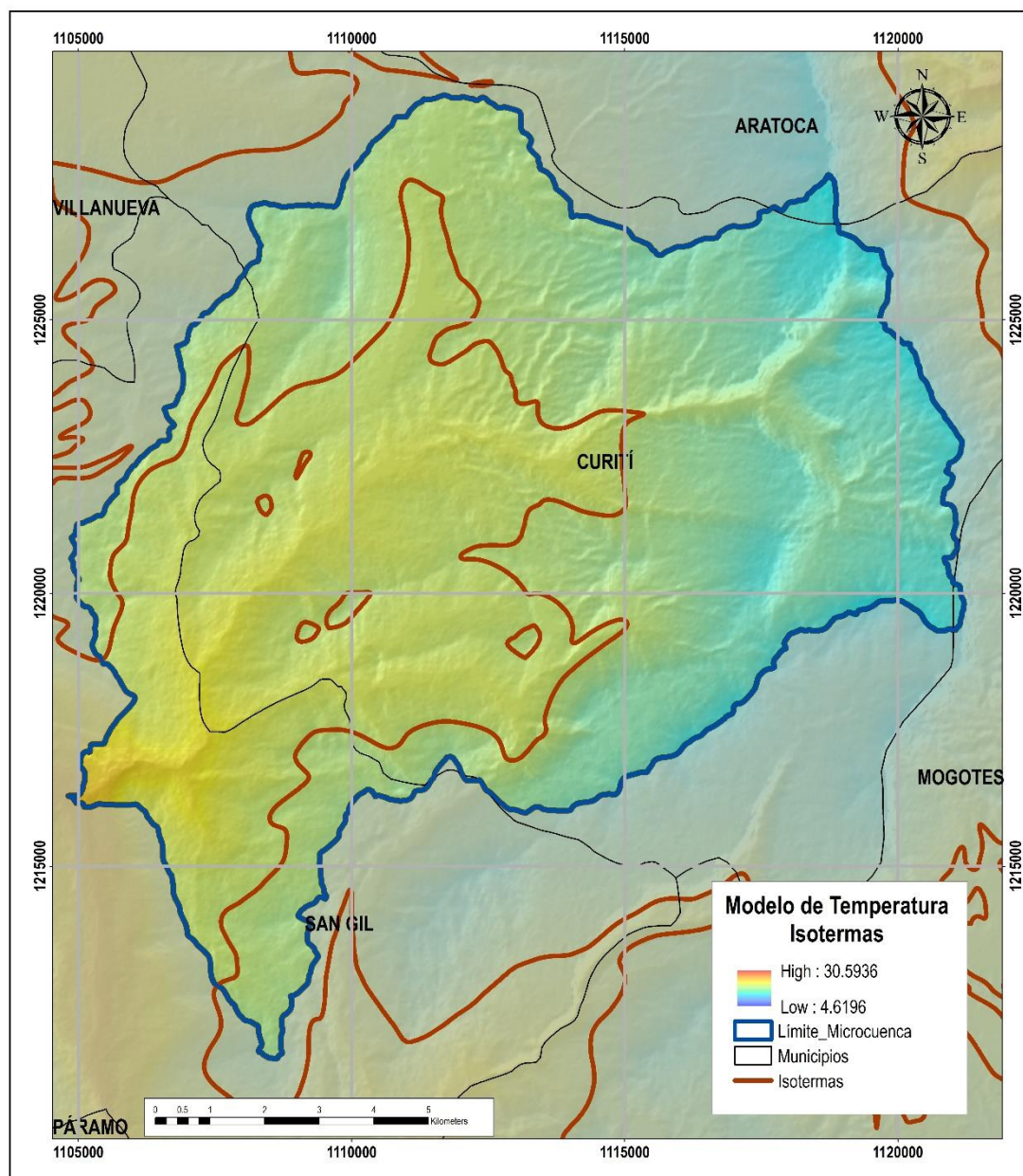


Figura 20. Modelo de temperatura media anual (°C). Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.6.2 Clasificación climática. La clasificación climática para la microcuenca Curití se realizó siguiendo la metodología Caldas – Lang unificada por Schaefelberger (1962) la cual propone 25 climas diferentes. En el caso de Lang, se tiene en cuenta la precipitación anual y la temperatura media y según Caldas la variación de la temperatura con la altitud.

6.1.1.6.3 Índice de Lang. Con base en la información suministrada por el IDEAM y los modelos de precipitación y temperatura generados a partir de la misma, se procedió a calcular el índice de efectividad de la precipitación conocido como factor o coeficiente de Lang (relación Precipitación/Temperatura), teniendo en cuenta la siguiente clasificación climática según Lang.

Los datos de temperatura y precipitación corresponden a los registrados por las estaciones meteorológicas que se encuentran en el área de la microcuenca (El Mamonal y Curití 2) durante los últimos 30 años.

Tabla 7. Clasificación climática de Lang.

Coeficiente (P/T)	Clase climática
0 a 20	Desértico
20,1 a 40	Árido
40,1 – 60	Semiárido
60,1 a 100	Semihúmedo
100,1 a 160	Húmedo
Mayor a 160	Superhúmedo

Nota: * Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, 1991.

Para definir el clima según Caldas, se tiene en cuenta la altura (m.s.n.m) y la temperatura (°C) de acuerdo con la siguiente clasificación.

Tabla 8. Relación de Caldas

Piso térmico	Rango de altura (m)	Temperatura (°C)
Cálido	0 – 1.000	$T > 24$
Templado	1.001 – 2.000	$24 > T > 17,5$
Frío	2.001 – 3.000	$17,5 > T > 12$
Páramo Bajo	3.200 – 3.700	$12 > T > 7$
Páramo Alto	3.700 – 4.200	$T < 7$

Nota: *Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, 1991.

Ninguno de los dos sistemas (Relación de Caldas e Índice de Lang), por sí solos, tiene aplicabilidad o funcionalidad aceptables, por lo cual Schaufelberger (1962) propuso su unificación e implemento el sistema de clasificación Caldas Lang que, por lo mismo, utiliza la variación altitudinal de la temperatura, que indica los pisos térmicos y la efectividad de la precipitación que muestra la humedad. En la tabla 9 se relacionan los tipos climáticos de Caldas – Lang.

Tabla 9. Tipos climáticos de Caldas – Lang

No.	Tipo	Símbolo	No.	Tipo	Símbolo
1	Cálido Superhúmedo	CSH	14	Frío Húmedo	FH
2	Cálido Húmedo	CHO	15	Frío Semihúmedo	Fsh
3	Cálido Semihúmedo	Csh	16	Frío Semiárido	Fsa
4	Cálido Semiárido	Csa	17	Frío Árido	FA
5	Cálido Árido	CA	18	Frío Desértico	FD
6	Cálido Desértico	CD	19	Páramo Bajo Superhúmedo	PBSH
7	Templado Superhúmedo	TSH	20	Páramo Bajo Húmedo	PBH
8	Templado Húmedo	TH	21	Páramo Bajo Semihúmedo	PBsh
9	Templado Semihúmedo	Tsh	22	Páramo Bajo Semiárido	Pbsa
10	Templado Semiárido	Tsa	23	Páramo Alto Superhúmedo	PASH
11	Templado Árido	TA	24	Páramo Alto Húmedo	PBH
12	Templado Desértico	TD	25	Nieves perpetuas	NP
13	Frío Superhúmedo	FSH			

Nota: Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras, 1991.

La clasificación climática de la microcuenca Curití se logró a través de análisis espacial, a partir de factores climáticos. En la tabla 10 se relaciona la clasificación climática del área de estudio.

Tabla 10. *Clasificación climática Caldas - Lang Microcuenca Curití*

Tipo clima	Símbolo	Área m2	%
Templado Semiárido	Tsa	2.079,454	13.272%
Frío Semihúmedo	Fsh	2.144,486	13.687%
Templado Semihúmedo	Tsh	11.444,062	73.041%
Total		15.674,263	100%

La tipología climática del Caldas Lang en la microcuenca Curití están referidas a las clases templado semiárido, frío semihúmedo y templado semihúmedo de los 25 tipos de clima existentes, lo que explica la poca variedad en la microcuenca, sin embargo, fundamentan la presencia de ecosistemas y de especies. En la figura 21 se espacializa la clasificación climática.

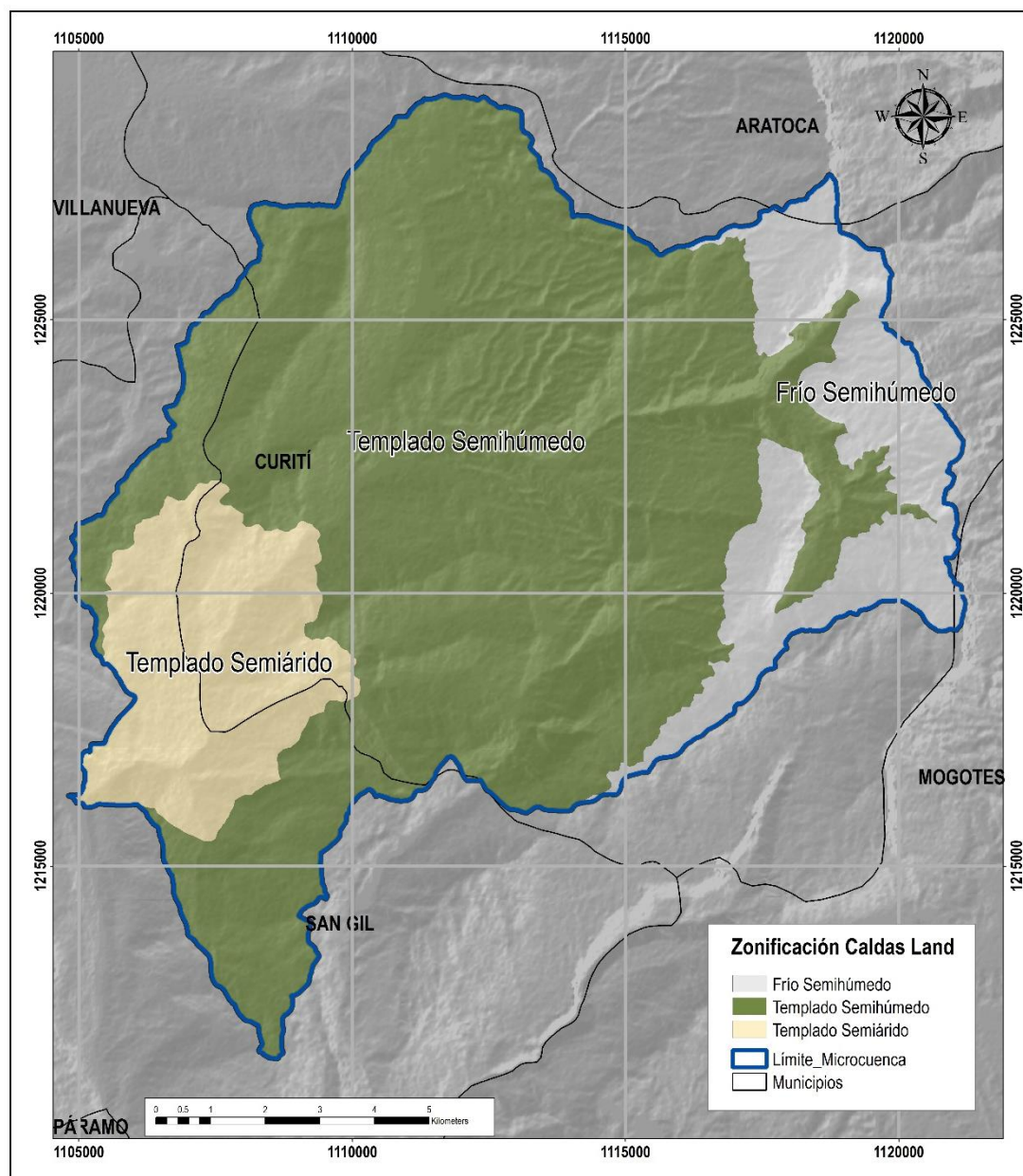


Figura 21. Clasificación de Caldas – Lang Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.1.7 Amenazas naturales. La delimitación y zonificación de las áreas de amenazas requieren del estudio detallado del territorio, considerando los lineamientos que en materia legal el estado ha establecido. Para el caso del presente estudio, no se incluyó el componente de amenazas naturales por las siguientes razones.

1. Ningún municipio de la jurisdicción de la microcuenca Curití ha realizado la actualización de su Plan de Ordenamiento Territorial, condicionando el uso de la información existente con relación al componente de amenazas y riesgos naturales.
2. Entre 2011 y 2012, la CAS formuló el POMCA del río Fonce, cuenca a la cual pertenece la microcuenca Curití. Su formulación se dio considerando los lineamientos del decreto 1729 de 2002, metodología previa a la definida por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para estos procesos de planificación.
3. La información existente con relación al componente de amenazas naturales es mínima y desactualizada, por lo que resulta insuficiente para la toma de decisiones frente al proceso de zonificación ambiental de la microcuenca Curití.
4. El levantamiento de información para delimitar las amenazas naturales del territorio de la microcuenca Curití, es un proceso extenso, costoso, que requiere de la conformación de un equipo interdisciplinario experto, recursos no disponibles para este estudio.

6.1.2 Componente biótico. Comprende la identificación de los ecosistemas naturales presentes en la microcuenca.

6.1.2.1 Ecosistemas estratégicos. Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad (IDEAM, 2020).

Para la identificación de los ecosistemas estratégicos presentes en la microcuenca fueron analizadas y validadas las categorías de ordenación relacionadas con la conservación y la protección ambiental, a saber: Áreas protegidas, áreas de protección, áreas de restauración. Tomando la información registrada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), la entregada por la Corporación Autónoma Regional de Santander y las alcaldías municipales de Curití y San Gil (Ver Apéndice G. Validación de existencia de áreas protegidas). Se identificó que el área de estudio posee ecosistemas asociados a rondas hídricas (otras subzonas de importancia ambiental) y áreas de protección definidas en los POT's (áreas complementarias para la protección).

Tabla 11. *Relación áreas de protección microcuenca Curití*

Descripción	Área (ha)
Rondas hídricas	3.927,10
Suelos de protección definidos en POT	2.254,486

La microcuenca posee ecosistemas de rondas hídricas equivalente a 3.927,10 ha, áreas asociadas a bosques de galería y/o riparios.

En el EOT del municipio de Curití se definieron áreas de protección, asociadas a bosques protectores y bosques productores protectores, los cuales suman 1.904,733 hectáreas.

En caso del municipio de San Gil, su PBOT relaciona áreas de protección equivalente a 349,753 hectáreas, corresponden a áreas muy susceptibles al deterioro ambiental, donde incluso se encuentra el parque natural el Gallineral.

En el área de la microcuenca que pertenece al municipio de Aratoca no se reconocieron áreas de importancia ecológica.

En las figuras 22 y 23 se muestran las áreas protección identificadas en la microcuenca Curití.

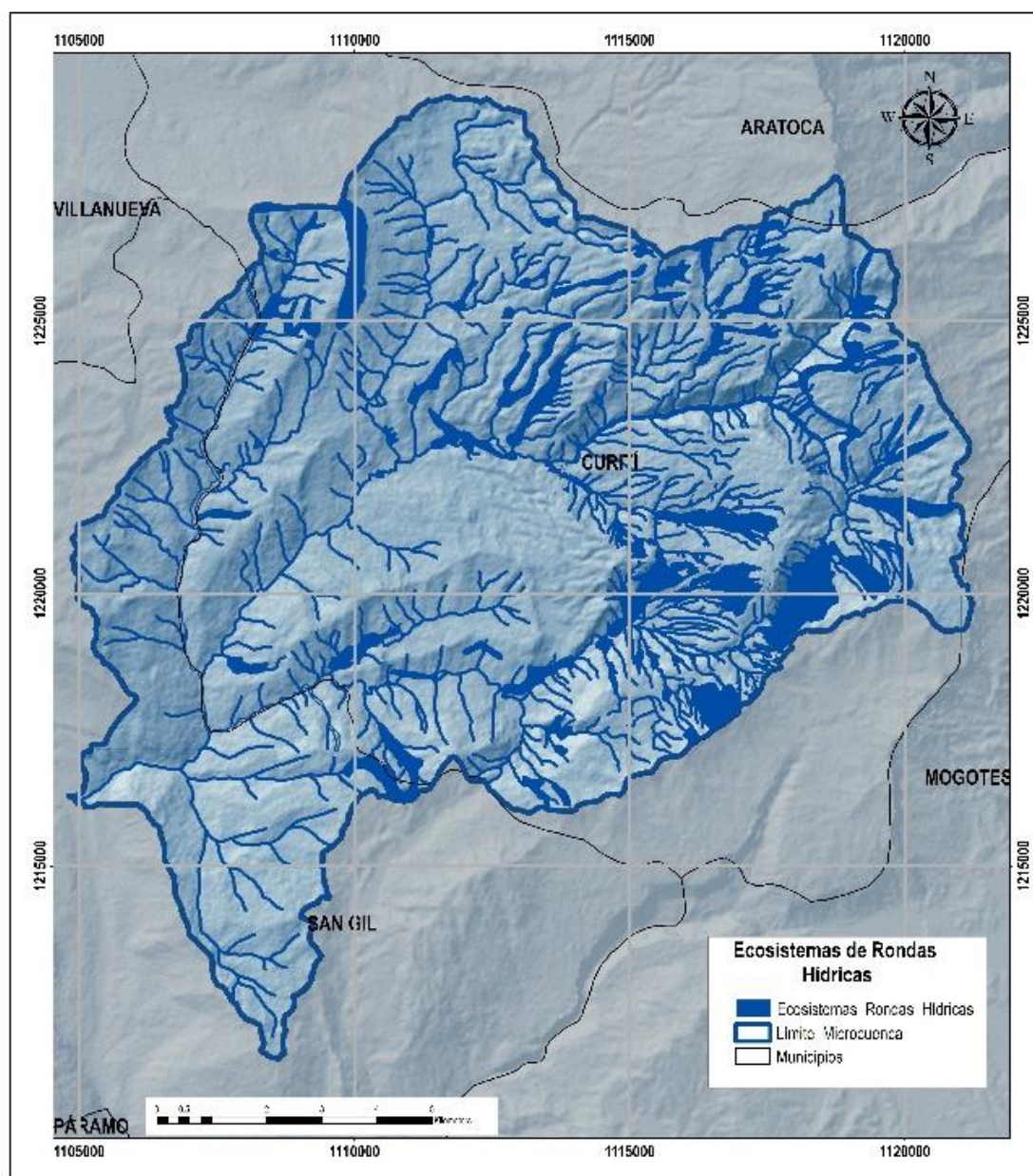


Figura 22. Ecosistema de rondas hídricas. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

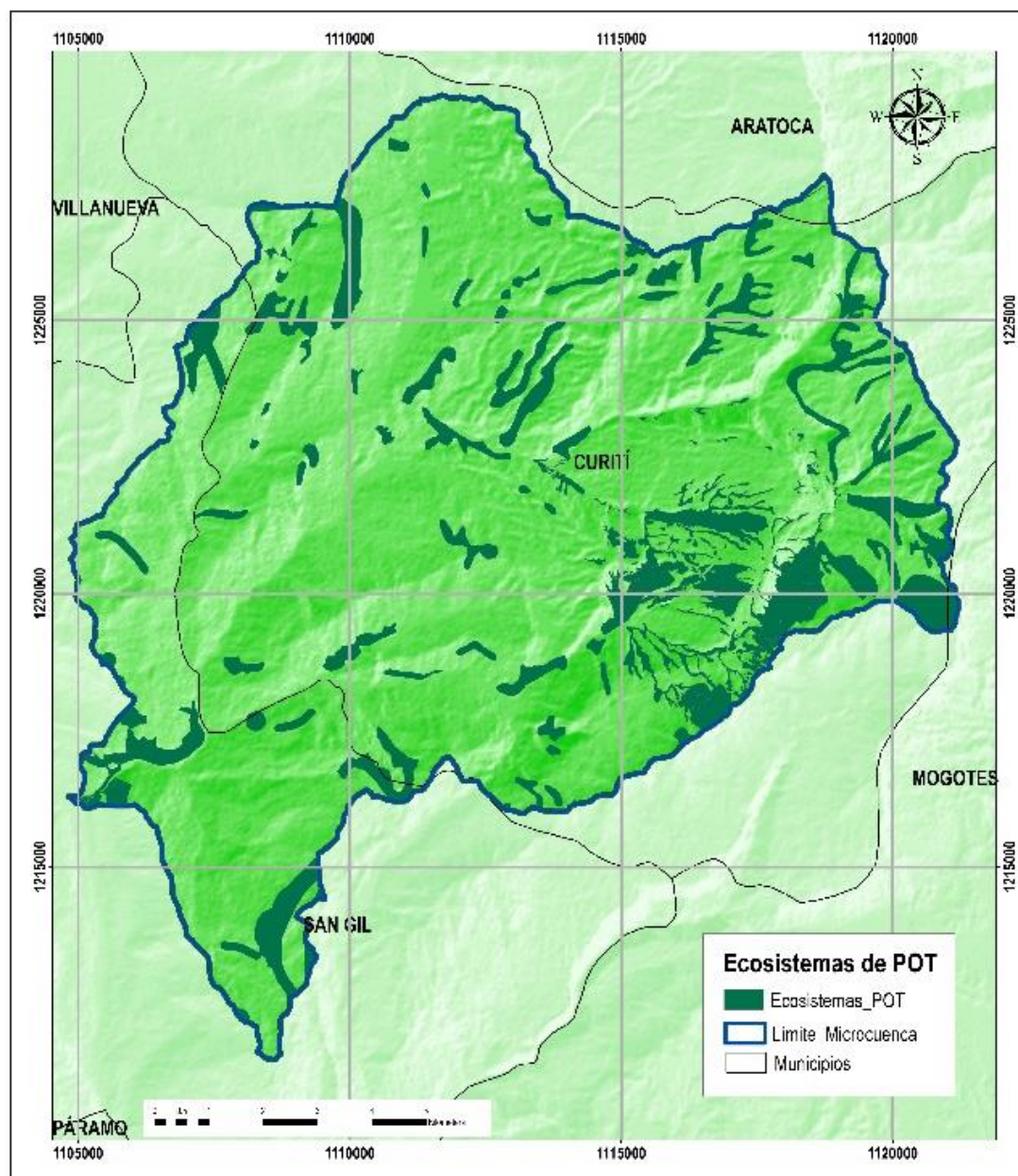


Figura 23 Áreas de protección POT's. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.2 Coberturas de la tierra. 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 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2012).

El proceso estándar utilizado para el levantamiento e identificación de las coberturas se basó en la metodología CORINE Land Cover (CLC), adaptada para Colombia.

La leyenda CLC está conformada por 5 clases principales: la primera clase representa los territorios artificializados, conformados por las áreas urbanas y diferentes tipos de complejos antrópicos (ciudades, centros poblados, zonas mineras y aquellas áreas periféricas que están siendo incorporadas a las zonas urbanas). La segunda clase representa los territorios agrícolas, que comprenden las áreas dedicadas a cultivos ya sean permanentes o transitorios, además incluye las zonas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas; la tercera clase agrupa las áreas con coberturas vegetales naturales y seminaturales (incluyen bosques, arbustos y hierbas; también incluye los suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenales). Las clases 4 y 5 comprenden las áreas húmedas y los cuerpos de agua respectivamente, que agrupan los pantanos y las áreas cubiertas por cuerpos de agua permanentes, intermitentes y estacionales (adaptado de IDEAM, 2012).

La producción de la cartografía de coberturas de la tierra constó de cinco etapas: adquisición y preparación de la información; análisis e interpretación de las coberturas; verificación de campo, control de calidad y generación de la capa temática escala 1:25.000.

1. Adquisición y preparación de información. Para la generación de la información de coberturas de la Tierra se emplearon imágenes descargadas del sasplanet del satélite de Google del año 2014 y una imagen sentinel 2 de referencia S2B_MSIL1C_20180220T151659_N0206_R125_T18NYN_20180220T201445.SAFE,

obtenida a través de Copernicus Open Access Hub y aerofotografías del año 2000 de la zona de estudio para la determinación de la tasa de cambio de coberturas (multitemporal).

Para el desarrollo del análisis multitemporal y tal como lo indica la Guía (MADS, 2014), se buscó una capa de coberturas de la tierra que cumpliera con la misma escala de comparación entre los momentos de tiempo; para ello se revisó y seleccionó vuelos aéreos del área de estudio, suministrados por el IGAC. Las aerofotografías utilizadas corresponden al año 2000, cuyo contenido se presenta a blanco y negro.

Para la conformación de la capa del año 2000 se realizó ortocorrección de aerofotografías. En este proceso, se utilizaron ecuaciones polinómicas para calcular el error medio o la distancia entre el punto conocido (imagen ortogonal) y el punto sobre la imagen a corregir, la cual se distorsiona a medida que se corrige. El orden del polinomio determina la flexibilidad del ajuste y de la transformación, normalmente se emplean transformaciones de tipo lineal (polinomio de grado 1), cuadrático (polinomio de grado 2) o cúbico (polinomio de grado 3). Cuando la corrección alcanza un error promedio lo más cercano a 3, se determina que presenta una corrección buena y se determina que la aerofotografía ya está corregida. El proceso de ortocorrección se llevó a cabo a través del software ArcGis 10.2.

La información de estas fuentes secundarias validó la aplicación de la metodología Corine Land Cover junto con información de EOT del Municipio de Curití y PBOT del Municipio de San Gil, así como de Planes de Desarrollo de ambas municipalidades, POMCA del río Fonce, entre otros.

Adicional a lo anterior, se realizó reconocimiento en campo, el cual permitió tener un acercamiento rápido, relacionando base cartográfica, cobertura existente e imagen de referencia.

2. Análisis e interpretación de las coberturas. La interpretación de las imágenes de satélite se realizó totalmente, a través de la visualización en pantalla, empleando el software ArcGis 10.2.1, con una configuración para delinear las diferentes unidades de mapeo, utilizando múltiples combinaciones según la cobertura a identificar, lo que favoreció o facilitó su delineación.

3. Verificación de campo. La verificación en campo se realizó a través de la selección de áreas específicas teniendo en cuenta la diversidad de coberturas presentes y su influencia sobre la zona de estudio.

4. Control de calidad. El control de calidad hace referencia a un proceso de revisión y corrección continuo y sistemático de seguimiento del avance de las diferentes actividades que se deben adelantar en cada una de las etapas del proceso, con el propósito de garantizar la calidad geométrica, temática y topológica de la base de datos del trabajo.

La metodología desarrollada para el proceso de control de calidad temática comprende dos procedimientos que se aplican para la revisión y corrección de las planchas interpretadas. El primer procedimiento comprende la revisión de la plancha interpretada en formato digital sobre la pantalla, sobrepuesta a la imagen Sentinel. De esta revisión, se elabora una capa de puntos (en formato shape), conteniendo los comentarios y observaciones a la interpretación, así como los ajustes que se consideren requeridos para las unidades incorrectamente interpretadas. La revisión digital en pantalla de las interpretaciones facilita el proceso general de control de calidad establecido para este apartado.

El segundo procedimiento comprende la revisión de la plancha interpretada en formato digital a partir de la observación de la imagen Sentinel 2 respectiva y las imágenes de apoyo (Google earth,) más recientes existentes para la zona interpretada. Como producto de este procedimiento, se genera un listado georreferenciado con las observaciones y correcciones, aplicando la ecuación definida para tal fin, la cual se describe a continuación:

$$\left(\left(\ln(N3) \right) - \left(\ln(K3) \right) \right) * 100 / (18)$$

5. Generación de la capa temática 1:25.000. Con la información generada por cada intérprete, se obtienen coberturas o shapefiles, las cuales contienen los atributos y códigos definidos en la nomenclatura Corine; las coberturas se ensamblan en una base de datos geográfica (geodatabase), la cual permite estandarizar y articular los objetos bajo un esquema único, garantizando la portabilidad, interoperabilidad y la generación de reportes de información.

La síntesis de estos 5 pasos se puede observar en la figura 24.

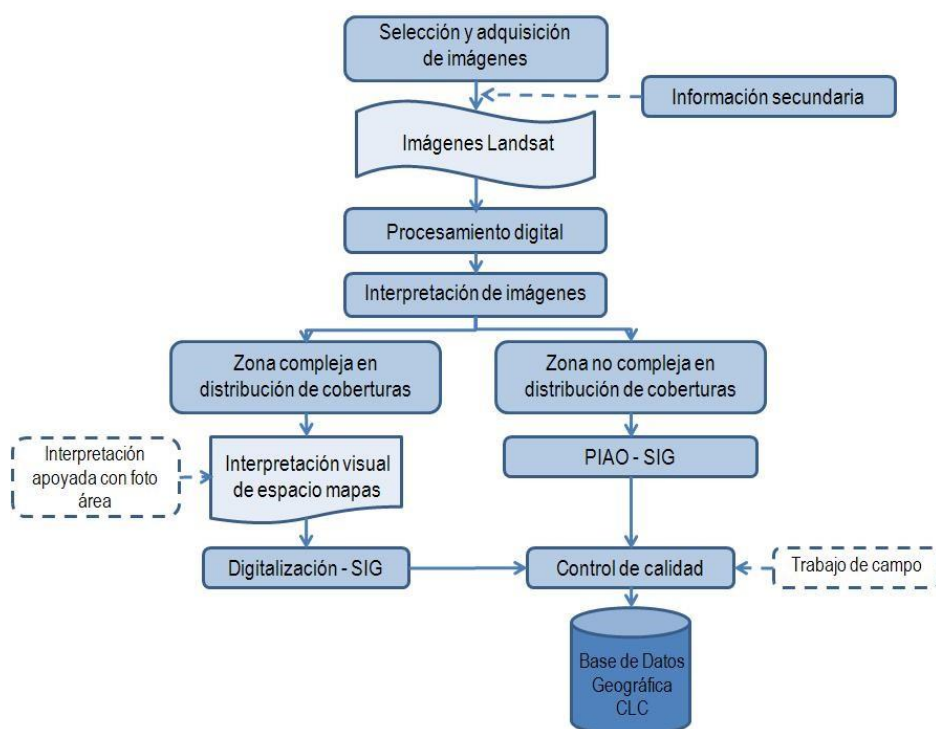


Figura 24. Modelo general de la metodología Corine Land Cover (CLC)

Tomado de IDEAM, 2008, en Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología Corine Land.

En la tabla 12 y figura 25, se presentan las áreas con las diferentes coberturas presentes en la microcuenca Curití hasta el nivel 3. Los resultados allí contenidos se encuentran agregados desde el primer hasta el quinto nivel categórico de cobertura. De los cinco grupos de cobertura

establecidos en la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia, se encuentran presentes el 1,2 ,3 y 5; siendo las de mayor representación las coberturas de cultivos transitorios, los cuales están presentes en un 17,60 % del territorio, seguido del cultivo de café (cultivo permanente), equivalente en un 11,77%.

La Microcuenca Curití presenta importante diversidad de coberturas, de las cuales el 41% corresponde a natural y el 59 % es cobertura antrópica, demostrando una tendencia de antropización del territorio, orientado hacia el desarrollo de actividades agrícolas.

Tabla 12. *Distribución de categorías de coberturas en hectáreas y porcentaje*

Cobertura de la Tierra	Cod	Área Ha	%
Territorios Artificializados	1	483,976	3,09
Tejido urbano continuo	111	76,80	0,49
Tejido urbano discontinuo (RGB: 246,0,0)	112	91,56	0,58
Zonas industriales o comerciales	121	7,84	0,05
Avicultura	121152	73,56	0,47
Red vial y territorios asociados	1221	155,06	0,99
Aeropuerto con infraestructura asociada	1241	0,44	0,00
Explotación de materiales de construcción	1315	76,33	0,49
Áreas turísticas	1423	2,38	0,02
Territorios Agrícolas	2	7.178,838	45,80
Cultivos transitorios	21	2.757,92	17,60
Cultivos permanentes	22	141,36	0,90
Cultivo de café	2222	1.844,20	11,77
Pastos limpios	231	1.175,59	7,50
Pastos arbolados	232	1.090,32	6,96
Pastos enmalezados	233	89,54	0,57
Mosaico de cultivos	241	46,82	0,30
Mosaico de cultivos y pastos	242	33,09	0,21
Bosques y Áreas Seminaturales	3	7.965,524	50,82
Bosque de galería y ripario alto	314	1.544,48	9,85
Plantación de coníferas	315	1.183,75	7,55
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	321111	94,91	0,61
Herbazal denso de tierra firme arbolado	321112	1.541,68	9,84
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	321113	681,74	4,35
Helechal	321124	65,75	0,42
Herbazal abierto	3212	322,15	2,06
Herbazal abierto arenoso	32121	2,40	0,02
Herbazal abierto rocoso	32122	879,53	5,61
Arbustal denso	3221	351,75	2,24
Arbustal denso alto	32211	240,03	1,53
Arbustal abierto	3222	555,63	3,54
Vegetación secundaria o en transición	323	4,65	0,03
Zonas arenosas naturales	331	5,56	0,04
Afloramientos rocosos	332	204,30	1,30
Tierras erosionadas	3331	272,23	1,74
Remoción en masa	3332	14,98	0,10
Superficies de Agua	5	45,9267	0,29
Ríos (50 m)	511	27,36	0,17
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	1,00	0,01
Cuerpos de agua artificiales	514	16,19	0,10
Estanques para acuicultura continental	5143	1,38	0,01
Total		15.674,263	100%

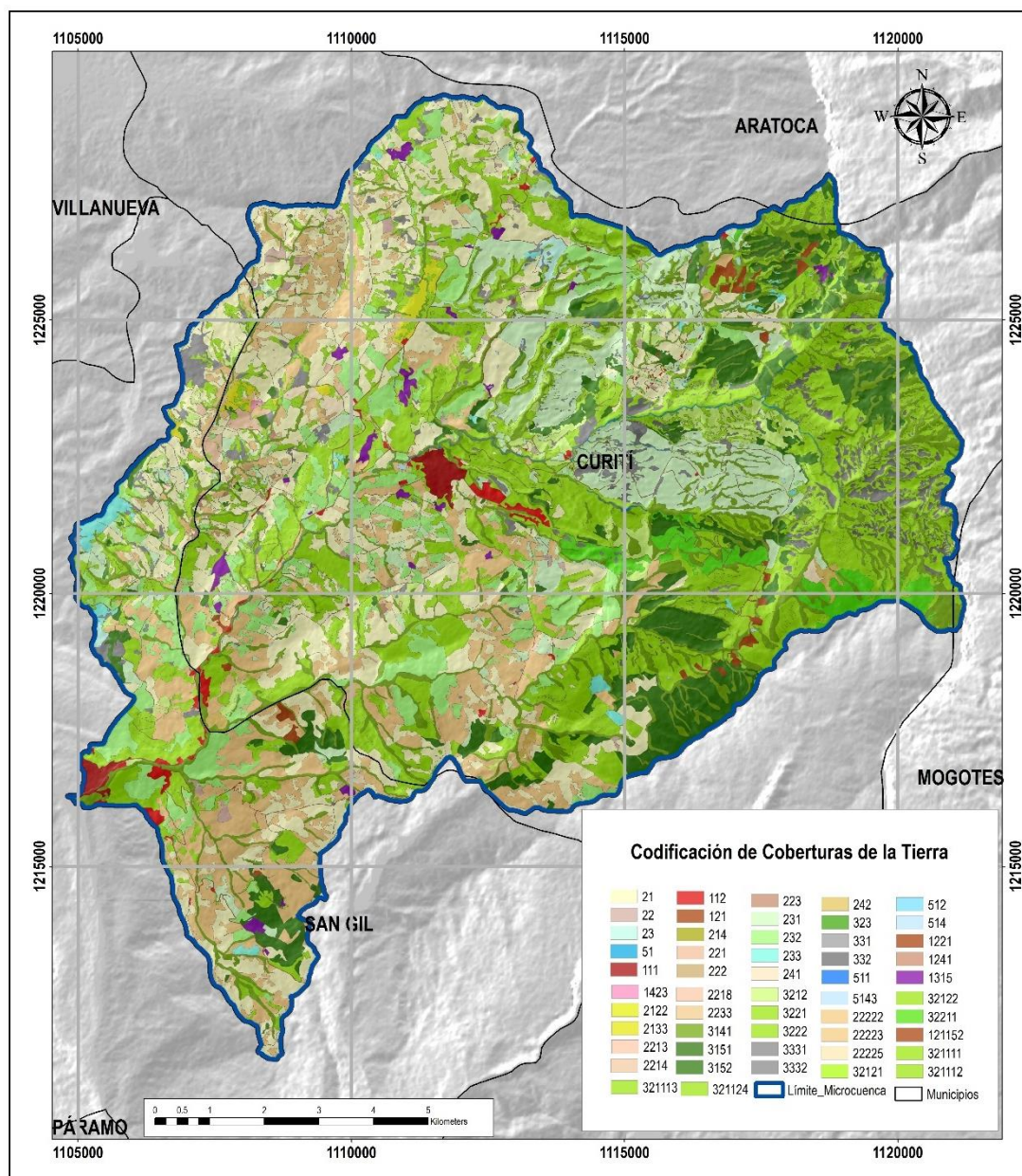


Figura 25. Coberturas de la tierra (categorías tercer nivel) Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

Para calcular los índices e indicadores relacionados con la cobertura, fue necesario tomar la capa de biomas del área de estudio construida por el IDEAM a escala 1:100.000, debido a la ausencia de una capa de coberturas construida previamente, con la cual se pudiera comparar la realizada en este estudio.

A partir de la capa de biomas, se identificó el estado actual de los biomas presentes en la microcuenca y se calculó el índice de vegetación remanente.

Cabe señalar que los índices de fragmentación, presión demográfica, ambiente crítico e indicadores de tasa de cambio, son insumo para la construcción de la capa de estado actual de la cobertura vegetal.

6.1.2.3 Biomas. A partir de la capa de biomas construida por el IDEAM para Colombia, se identificaron los biomas presentes en la zona de estudio, los cuales se pueden observar en la figura 25. En la tabla 13 se describen los biomas presentes, indicando el área ocupada por cada uno.

Tabla 13. *Biomas presentes en la microcuenca Curití.*

Descripción	Área (Ha)	%
Bosque Húmedo Subandino	4.926,63	31,43
Humedales Andinos	291,12	1,86
Vegetación Semiarida Subandina	10.456,52	66,71
Total	15.674,263	100

El 66,71% de la microcuenca está cubierta por vegetación semiárida subandina, ecosistema que se encuentra ubicado en pisos templados donde la temperatura varía entre 18° y 24°, se asocia a valles interandinos y zonas encañonadas que cortan los frentes de condensación. Predomina una condición seca gran parte del año y comparte rasgos climáticos con los bosques secos tropicales (Rights + Resources, et. al, 2017).

El bioma de bosque húmedo subandino está presente en el 31,43%. Se encuentra entre los 1.200 y 2.700 metros sobre el nivel del mar, se caracteriza por presentar un estrato arbustivo poco desarrollado, herbáceo denso y forestal dominante. Las condiciones de humedad

favorecen que existan frentes de condensación que no permiten la evapotranspiración y por ello es común encontrar bosques densos y altos que comparten características con las selvas húmedas tropicales y los bosques alto andinos (Latorre *et al.*, 2014).

Actualmente es un ecosistema amenazado por sus condiciones ambientales favorables para el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias. Los cultivos que se desarrollan en estas zonas como el café, cacao, plátano y las actividades ganaderas cambian o modifican las coberturas naturales. Muchos relictos que se encuentran actualmente son sistemas agroforestales de vegetación secundaria con cultivos bajo sombra (Rudas *et al.*, 2007).

En cuanto a los humedales andinos, los cuales ocupan el 1,86% del área de la microcuenca, son ecosistema de montaña y valles plano-cóncavos. Las zonas lacustres andinas presentan niveles freáticos altos y, debido a las dinámicas aluviales que presentan, sufren encharcamientos e inundaciones. Algunos humedales de las zonas andinas provienen de lagunas que ahora se encuentran sedimentadas. La vegetación es tanto herbácea como leñosa (Rights + Resources, *et al.*, 2017).

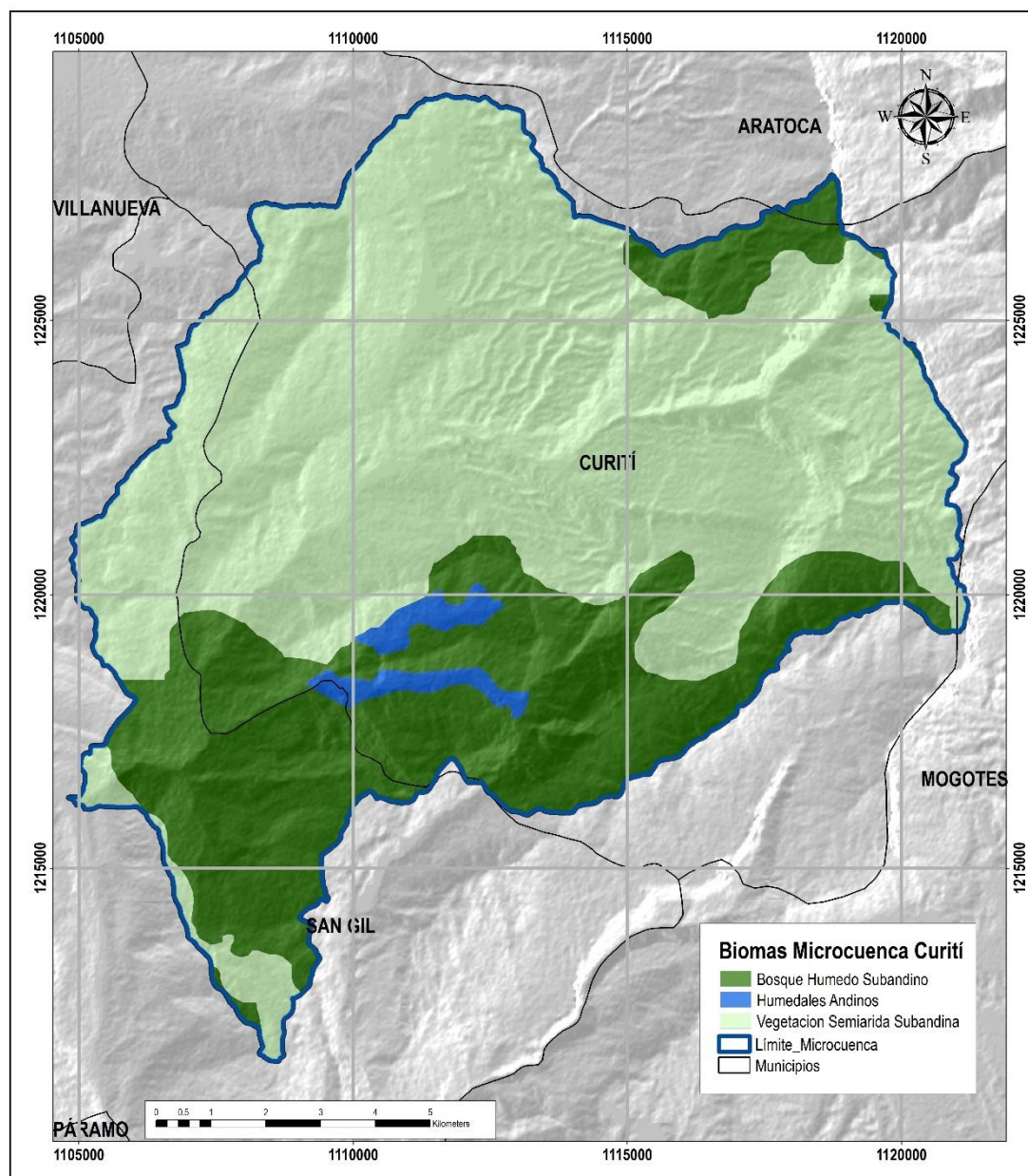


Figura 26. Biomas de la microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.4 Estado general de los biomas. Los resultados se abordan desde dos puntos de vista, el primero hace referencia al estado general de los biomas, en donde se compara la cobertura actual con la capa de biomas de la cuenca, y una segunda en donde se realiza la calificación de acuerdo con el porcentaje de la relación de la capa de biomas con respecto al

área natural actual de la cuenca y se califica de acuerdo con la metodología para el cálculo del Índice de Vegetación Remanente (IVR) para la microcuenca.

Tabla 14. *Estado general de los biomas Microcuenca Curití.*

Biomás	CT	MT	MDT	PT	NT	Total	IVR
Bosque Húmedo Subandino	3.091,26	-	-	169,69	1665,68	4.926,63	11,71
Humedales Andinos	168,63	-	-	6,86	115,63	291,12	0,78
Vegetación Semiarida Subandina	5.891,46	-	-	705,87	3.859,19	10.456,52	29,12

El bioma de Vegetación Semiarida subandina siendo el más representativo de la microcuenca, ha sufrido fuerte transformación, sólo el 43% de la cobertura que integra este bioma se conserva como natural, donde se pueden encontrar coberturas de afloramientos rocosos, arbustales, helechales, herbazales, vegetación secundaria o en transición, bosques de galería y riparios y zonas arenosas naturales.

El bioma Bosque húmedo subandino, que se encuentra presente en un 31% del área de la microcuenca (4.926,63 ha), sólo se preserva el 37% de la cobertura natural, integrada por afloramientos rocosos, arbustales, bosques de galería y ripario, herbazales, helechales, zonas arenosas y ríos (cauce hídrico).

El tercer bioma encontrado son los humedales andinos, que representa el 1,86% del área total de la microcuenca. Hoy sólo se preserva el 23% de su cobertura natural, caracterizada por presentar arbustales y bosques de galería.

Dado que el área de la microcuenca de la quebrada Curití presenta diversidad de actividades antrópicas, ha propiciado que los biomas se encuentren completamente transformados en un 58,8% (9.151,34 has), parcialmente transformado en un 5,63% (882,43 has) y no transformado en 35,99 % (5.640,49 has).

En la figura 27 se espacializa el estado actual de los biomas de la microcuenca Curití.

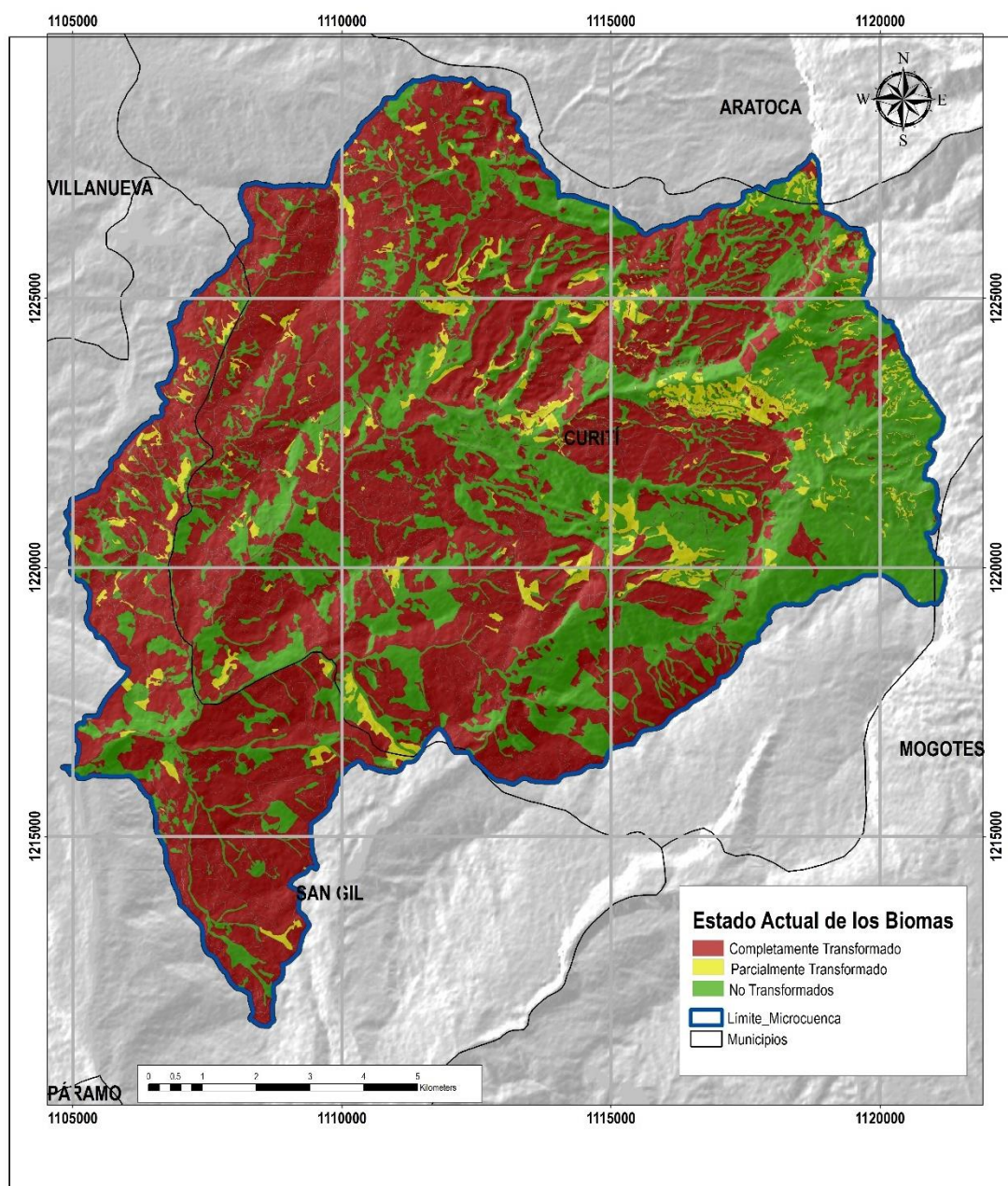


Figura 27. Estado actual de los biomas. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.5 Indicador de vegetación remanente. El indicador de vegetación remanente expresa la cobertura de vegetación natural de un área como porcentaje total de la misma; dicho indicador se estima para cada una de las coberturas naturales de la zona en estudio. (Márquez, 2002).

Su propósito es cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Para este caso se tomó la capa de cobertura actual y la capa de biomas generada por el IDEAM para zona de estudio. Se utilizó la fórmula:

$$IVR = \left(\frac{AVR}{AT} \right) * 100$$

IVR: Indicador de vegetación remanente

AVR: Área de vegetación remanente

AT: Área total de la cobertura en km² o has.

El IVR tiene cinco clases de interpretación que se encuentran relacionadas con la sostenibilidad ambiental; en la tabla 15, se presenta la clase, interpretación y calificación.

Tabla 15. *Categorías de interpretación del IVR.*

Clase	Símbolo	IVR %	Calificación	Sostenibilidad
No transformado o escasamente transformado	NT	IVR >= 70	20	Alta
Parcialmente transformado	PT	70 < IVR >= 50	15	Media
Medianamente transformado	MDT	50 < IVR >= 30	10	Media baja
Muy transformado	MT	30 < IVR >= 10	5	Baja
Completamente transformado	CT	IVR < 10	0	

Nota: Minambiente, 2014.

En cuanto a las cifras del Indicador de Vegetación Remanente, muestran que el 41,43% de la cuenca conserva coberturas naturales Medianamente transformadas y muy transformada; entre este porcentaje se encuentra herbazales, arbustales, bosque de galería y riparios, helechales, afloramientos rocosos, zonas arenosas naturales y vegetación secundaria o en transición, lo que permite concluir que las áreas referenciadas presentan una categoría de Medianamente transformada con sostenibilidad media baja. En la tabla 16 y en la figura 28 se relacionan las categorías y se espacializan los puntajes del IVR para la Microcuenca.

Tabla 16. *Calificación del Indicador de vegetación remanente Microcuenca Curití.*

Bosque Húmedo Subandino					
Área bioma cuenca (ha)	Cobertura natural cuenca	%	Descripción	Calificación	
4.926,63	1.835,37	37.3	MDT	10	
Humedales Andinos					
Área bioma cuenca (ha)	Cobertura natural cuenca	%	Descripción	Calificación	
291,124	68,21	23,4	MT	5	
Vegetación Semiárida Subandina					
Área bioma cuenca (ha)	Cobertura natural cuenca	%	Descripción	Calificación	
10.456,52	4.559,64	43.6	MDT	10	

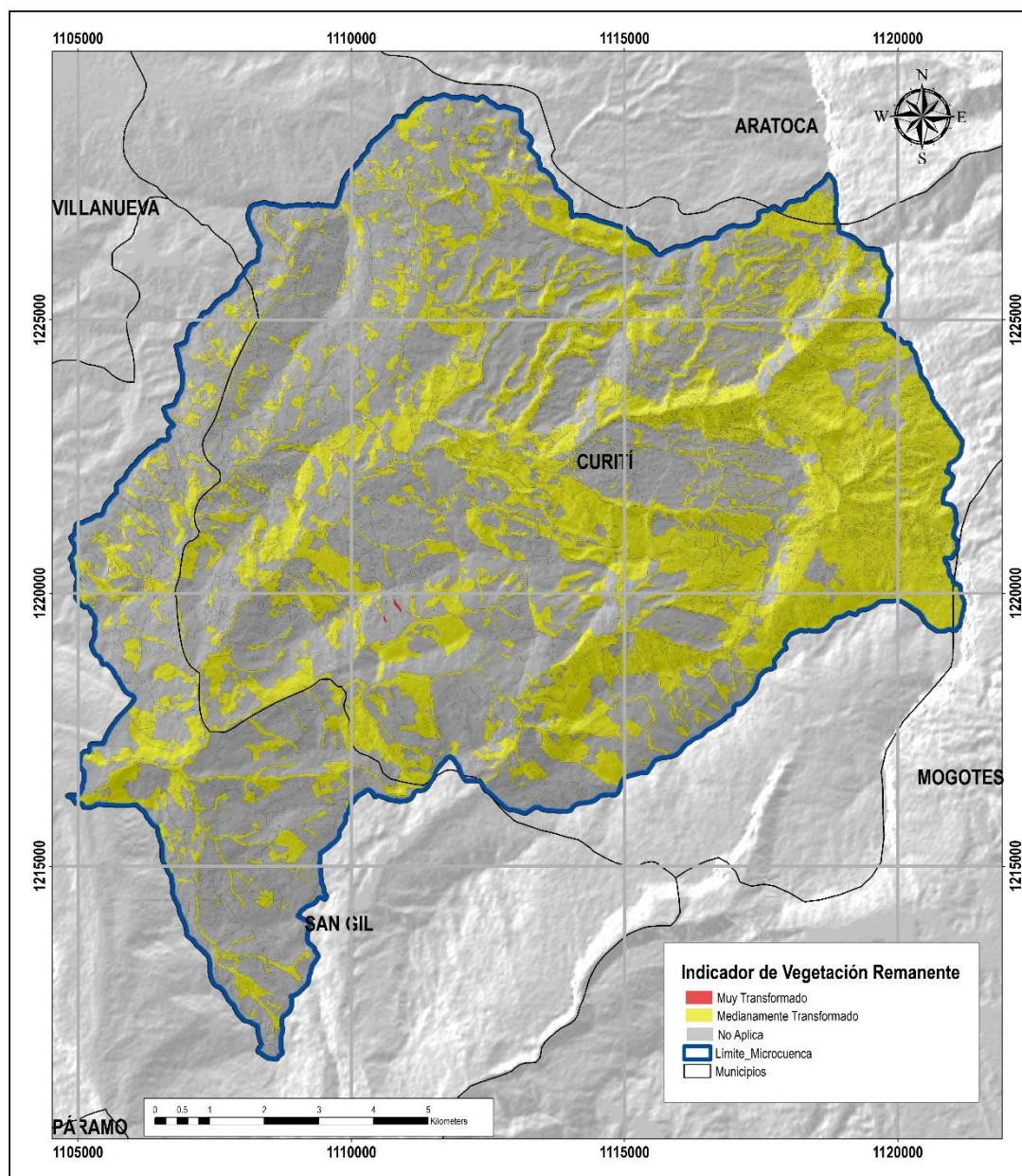


Figura 28. Indicador de vegetación remanente. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.6 Indicador de presión demográfica. Mide la tasa de densidad de la población por unidad de análisis, lo cual indica la presión sobre la oferta ambiental en la medida en que, a mayor densidad mayor demanda ambiental, mayor presión, mayor amenaza a la sostenibilidad (Márquez, 2000). El tamaño de la población denota la intensidad del consumo y el volumen de las demandas que se hacen sobre los recursos naturales. El indicador se calcula a través de la siguiente fórmula.

$$IPD = d * r$$

Siendo:

IPD: Indicador de presión demográfica

d = densidad poblacional, r = tasa de crecimiento (intercensal)

Para la aplicación del indicador, se calculó la tasa de crecimiento a partir de la siguiente expresión del crecimiento poblacional:

$$N2 = N1 * e^{rt}$$

Donde:

N1 = población censo inicial

N2 = población censo final

e = base de los logaritmos naturales (2,71829)

r = tasa de crecimiento

t: tiempo transcurrido entre los censos

Para el cálculo de la densidad poblacional, se tomaron datos del censo DANE año 2005 con proyección al año 2018.

En la tabla 17 se puede observar la matriz de calificación del indicador IPD

Tabla 17. Interpretación de la calificación IPD

Rango	Descriptor
IPD<1	La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta
IPD>1<10	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.
IPD>10	Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta
IPD> 100	Crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad

Nota: Minambiente, 2014.

El IPD, demuestra que en la zona de estudio la población no es un factor de afectación sobre el territorio, dado que no la microcuenca presenta una baja densidad poblacional, presentando valores que oscilan en un rango de 0 a 1,71 habitante por hectárea en zona rural, en las zonas urbanas se establecieron valores superiores a 27 habitantes por hectárea. Los resultados se pueden observar en la tabla 18 y figura 29.

Tabla 18. Resultados calificación IPD

Rango	Área (Ha)	%	Descripción
NA	9.178,639	58,56	No Aplica
IPD<1	6.086,68	38,83	La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad baja
IPD>1<10	367,061	2,34	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media
IPD>10	41,702	0,27	Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta
Total	15.674,264	100	

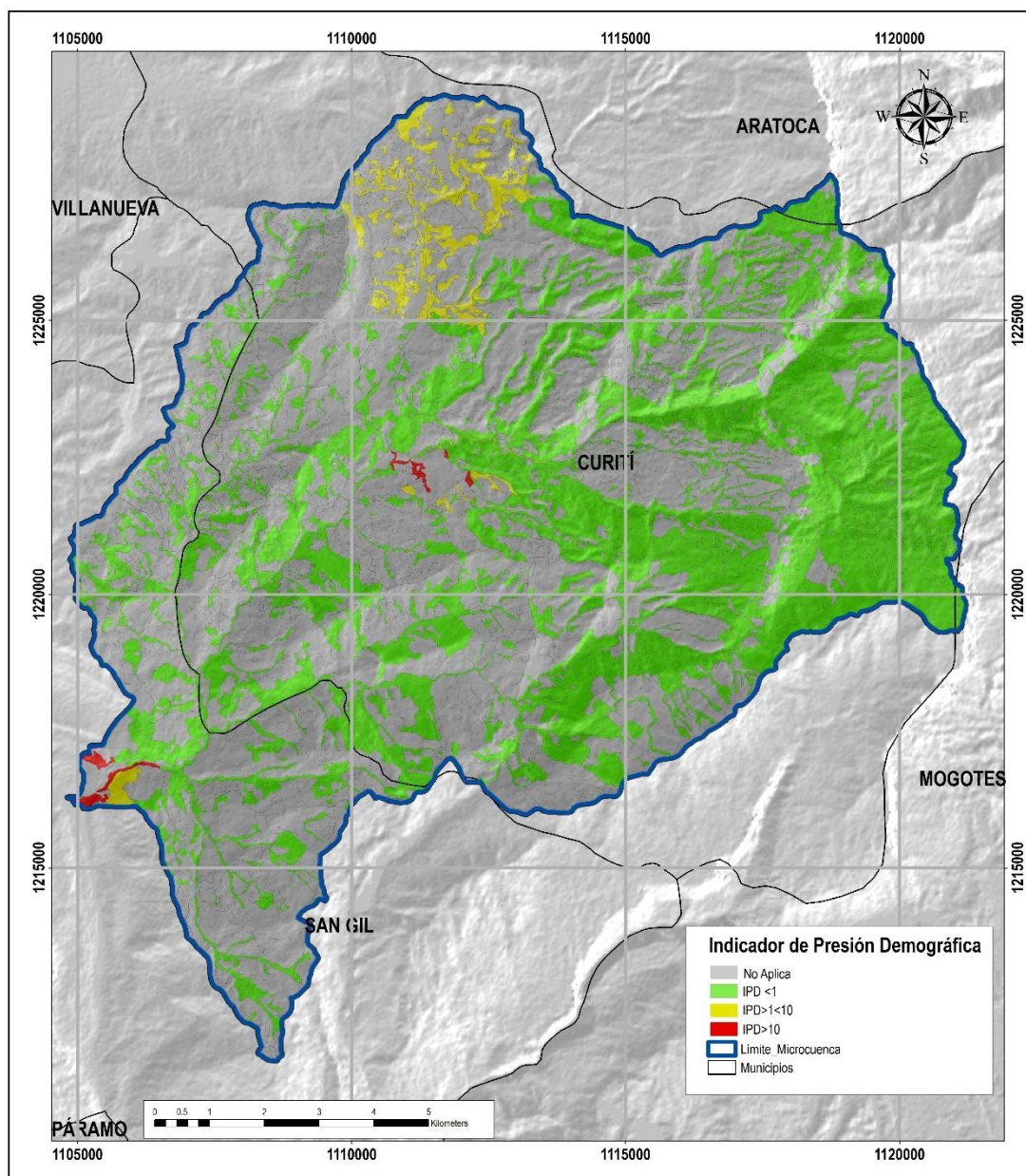


Figura 29. Indicador de presión demográfica. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.7 Índice de ambiente crítico. Este índice combina los indicadores de vegetación remanente (IVR) y grado de ocupación poblacional del territorio (D), este último, descrito en el componente socioeconómico, resultando un índice de estado-presión que señala a la vez grado de transformación y presión poblacional. Para calificar las áreas se adopta la matriz utilizada por Márquez (2000). Su propósito es identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica.

Se califica a través de una matriz construida con el Índice de Vegetación Remanente y el Índice de Presión Demográfica (IPD), la cual se puede observar en la tabla 19.

Tabla 19. *Matriz de calificación del Índice de Ambiente Crítico*

Matriz de calificación del índice de ambiente crítico				
IVR Categorías	Rango de densidad de población			
	< 1	>1<10	>10<100	>100
NT: Escasamente transformado	I	I	II	II
PT: Parcialmente transformado	I	I	II	II
MDT: Medianamente transformado	II	II	III	III
MT: Muy transformado	III	III	IV	IV
CT: Completamente transformado	III	III	IV	V

Nota: Minambiente, 2014

Siendo:

I. Relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes. (Calificación 20).

II. Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas-. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección. (Calificación 15).

III. En peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenibilidad con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años. (Calificación 10).

IV. Crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años. (Calificación 5).

V. Muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical, presiones muy elevadas. (Calificación 0).

Para la estimación del IAC, se utilizaron las coberturas naturales identificadas en el mapa de cobertura actual de la tierra y el mapa de presión demográfica generada por veredas que hacen parte del área de la microcuenca (para el caso de este estudio se analizan zonas rurales pertenecientes a los municipios de San Gil y Curití en mayor proporción y Aratoca en menor proporción).

Este indicador se abordó desde dos puntos, el primero sobre la totalidad de la cuenca y las veredas del área de estudio, asociada al estado general de los biomas y la segunda, referente a la presión que se ejerce sobre las coberturas naturales, y la calificación del índice de ambiente crítico de acuerdo con la metodología.

De acuerdo con lo establecido en la matriz de relación para la calificación del índice de ambiente crítico, la cual relaciona el IVR con el IPD, para la microcuenca Curití, se obtuvo que el 41,17 % del área de drenaje presenta una categoría de vulnerable, con conservación aceptable y amenazas moderadas y un 0,27 % presenta una categoría de peligro, con baja conservación y presiones fuertes. Es importante resaltar que el índice de presión demográfica se encuentra en el rango de II, por esta razón, el IAC alcanza la categoría de vulnerable, con conservación aceptable y amenazas moderadas, así el índice de vegetación remanente presente calificación de Medianamente transformada.

En conclusión, se determina que la cuenca presenta una probabilidad de sostenibilidad de media a baja en los próximos 10 años, debido a que la baja presión demográfica no es determinante para el aumento de la susceptibilidad a categorías con presiones elevadas.

Cabe resaltar que el 58,56% que corresponde a 9.178, 639 ha, no aplica para la clasificación, por ser áreas que no presentan cobertura natural.

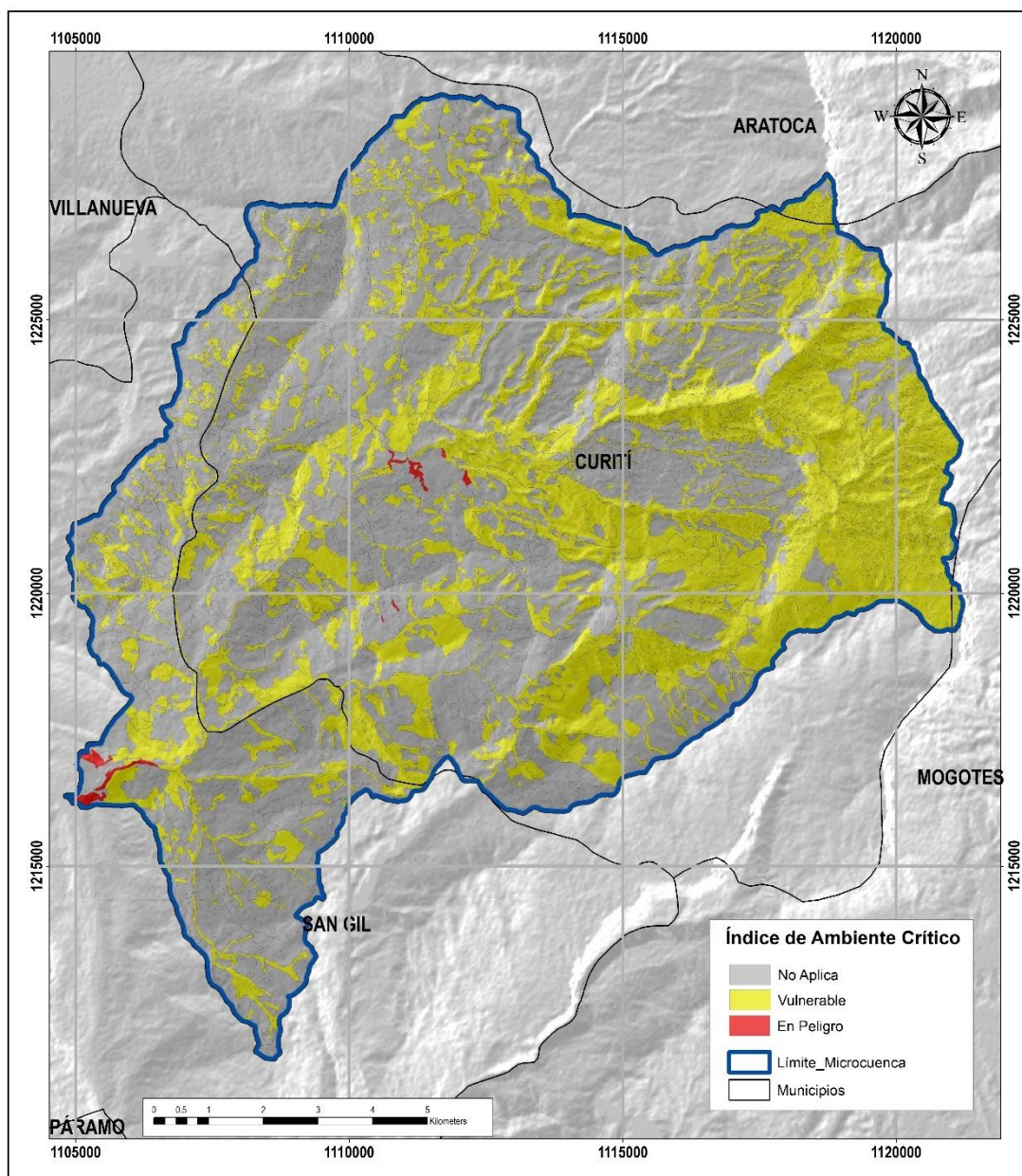


Figura 30. Índice de ambiente crítico. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.8 Índice de fragmentación. La fragmentación se entiende como la división de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (Sanders et ál., 1991). Con el fin de conocer el índice de fragmentación se aplicó la metodología de Steenmans y Pinborg (2000), que tiene en cuenta el número de bloques de vegetación y su grado de conectividad y cuya ecuación se muestra a continuación:

Ecuación propuesta por Steenmans y Pinborg (2000)

$$IF = \frac{psc}{\left(\frac{ps}{cs \times 16}\right) \times \left(\frac{ps}{16}\right)}$$

Donde:

IF: índice de fragmentación

Psc: celdillas sensibles conectadas

Ps: celdillas sensibles

Cs: complejos sensibles

16 es el número de grillas en el estudio original

Para la estimación del IF, se utilizó el mapa de cobertura actual de la tierra del cual se extrajeron las coberturas naturales, a partir de la ecuación y para cada grilla mayor, empleando en la calificación de la tabla 20.

Tabla 20. Interpretación calificación Índice de Fragmentación.

Descriptor	Rango	Calificación
Mínima	<0,01	20
Media	Entre 0,01 y 0,1	15
Moderada	Entre 0,1 y 1	10
Fuerte	Entre 1 y 10	5
Extrema	Entre 10 y 100	0

Nota: Minambiente, 2014.

La microcuenca Curití, conserva el 41,17 % de su área con cobertura natural, y esta presenta índices de fragmentación con rangos de fuerte a extremo con un 26,53%, equivalente a 4.158,15 has, de igual manera con una conectividad mínima del 0,002% que equivale a 6,41 has y moderada con un porcentaje del 0,16 con un área de 500,42 has, tal como se observa en la tabla 21.

Tabla 21. *Resultados de la calificación del Índice de Fragmentación*

Descripción	Área (ha)	%
N.A – No aplica	9.152,50	58,39
Media	122,77	0,78
Moderada	329,85	2,10
Fuerte	1911	12,19
Extrema	4.158,15	26,53
Total	15.674,26	100

Los resultados del índice de fragmentación de la microcuenca Curití se representan en figura 31.

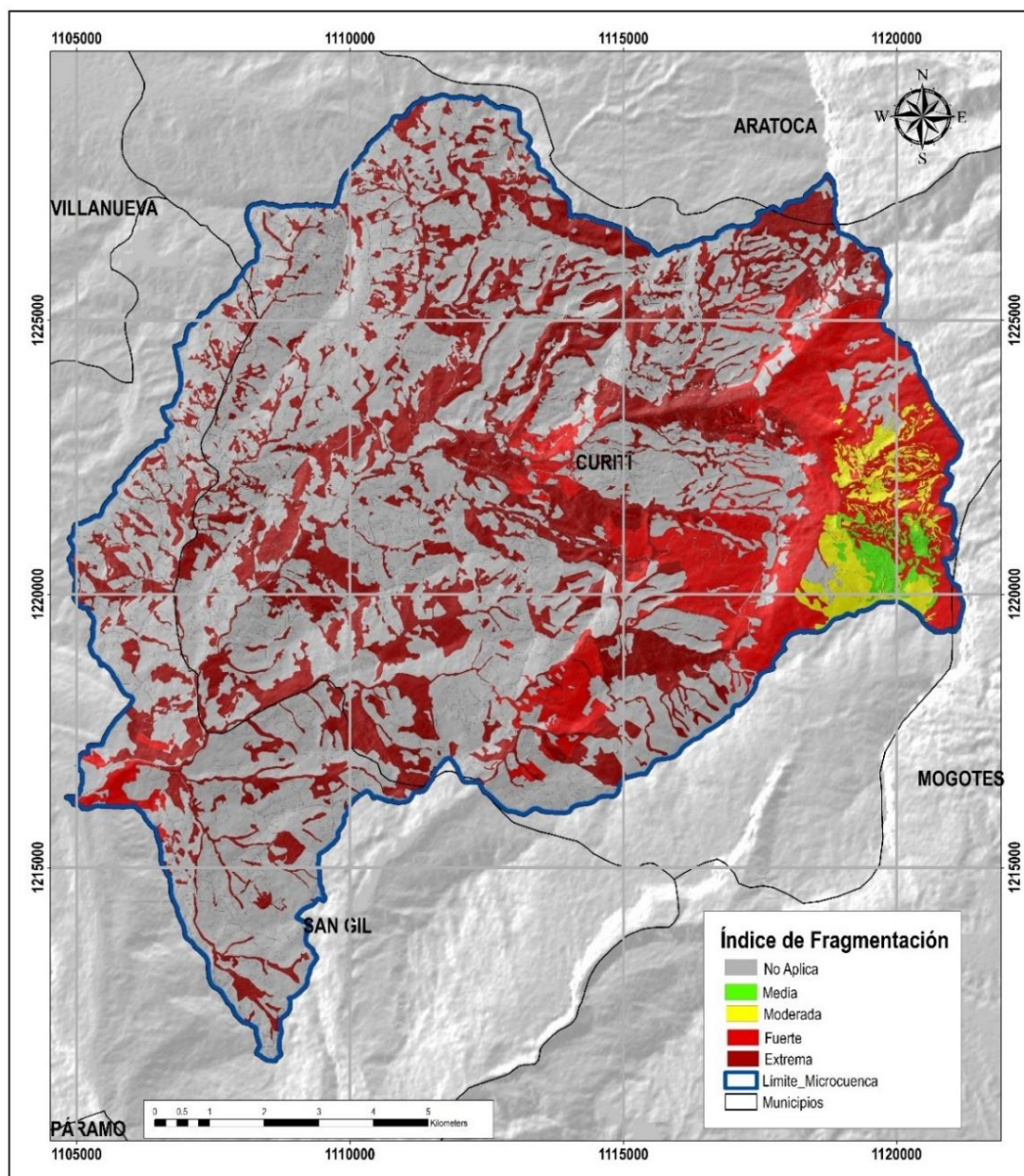


Figura 31. Índice de fragmentación Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.1.2.9 Tasa de cambio de coberturas. El indicador mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un período de comparación no menor de 10 años, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de la cobertura, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión. (Modificado de IAvH, 2002).

En síntesis, mide la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de coberturas naturales con relación al tiempo en años, siguiendo la siguiente ecuación:

$$TCCN = \frac{(\ln ATC2 - \ln ATC1) * 100}{(t2 - t1)}$$

Donde

TCNN: Tasa de cambio de las coberturas naturales en (%)

ATC2: Área total de la cobertura en el momento dos (o final año 2018)

ATC1: Área total de la cobertura en el momento uno (o inicial, año 2000)

(t2 – t1): Número de años entre el momento inicial (t1) y el momento final (t2)

Ln: Logaritmo natural

En la microcuenca se presentan diez (10) combinaciones, entre las dos capas (años 2000 y 2018) de coberturas. La combinación número seis (6) indica que, al combinar las dos capas, la cobertura antrópica se mantiene como la de mayor predominancia en el área de estudio (41,93%), incluso el 15,68% del área perdió cobertura natural.

Sin embargo, el 18,19% de cobertura natural se ha mantenido, incluso el 11,67 mejoró el proceso de sucesión natural. Así mismo, el 7,29% de la cobertura pasó de ser antrópica a natural.

Los cambios de coberturas se espacializan en la tabla 22 y la figura 32.

Tabla 22. *Codificación del cambio en la cobertura Microcuenca Curití.*

No	Cobertura 2002	Cobertura 2018	Descripción	Área (has)	%
1	De natural	A natural	Con el mismo código	2.850,25	18,19
2	De natural	A natural	Con diferente código	1.829,25	11,67
3	De natural	A natural	Menor grado de protección	643,44	4,11
4	De natural	A antrópico	Perdida de cobertura natural	2.457,25	15,68
5	De Antrópico	A natural	Ganancia de cobertura natural	1.142,25	7,29
6	De Antrópico	A antrópico	Modificación de actividades	6.572,03	41,93
7	Tierras degradadas	A Tierras degradadas	Continuidad de procesos degradativos	7,375	0,05
8	Tierras degradadas	A Natural	Recuperación de tierras degradadas.	85,813	0,55
9	Erosión	A Plantaciones de coníferas	Ganancia de vegetación antrópica	35,56	0,23
10	Remoción en masa	A Pastos.	Ganancia de vegetación antrópica	49,375	0,32

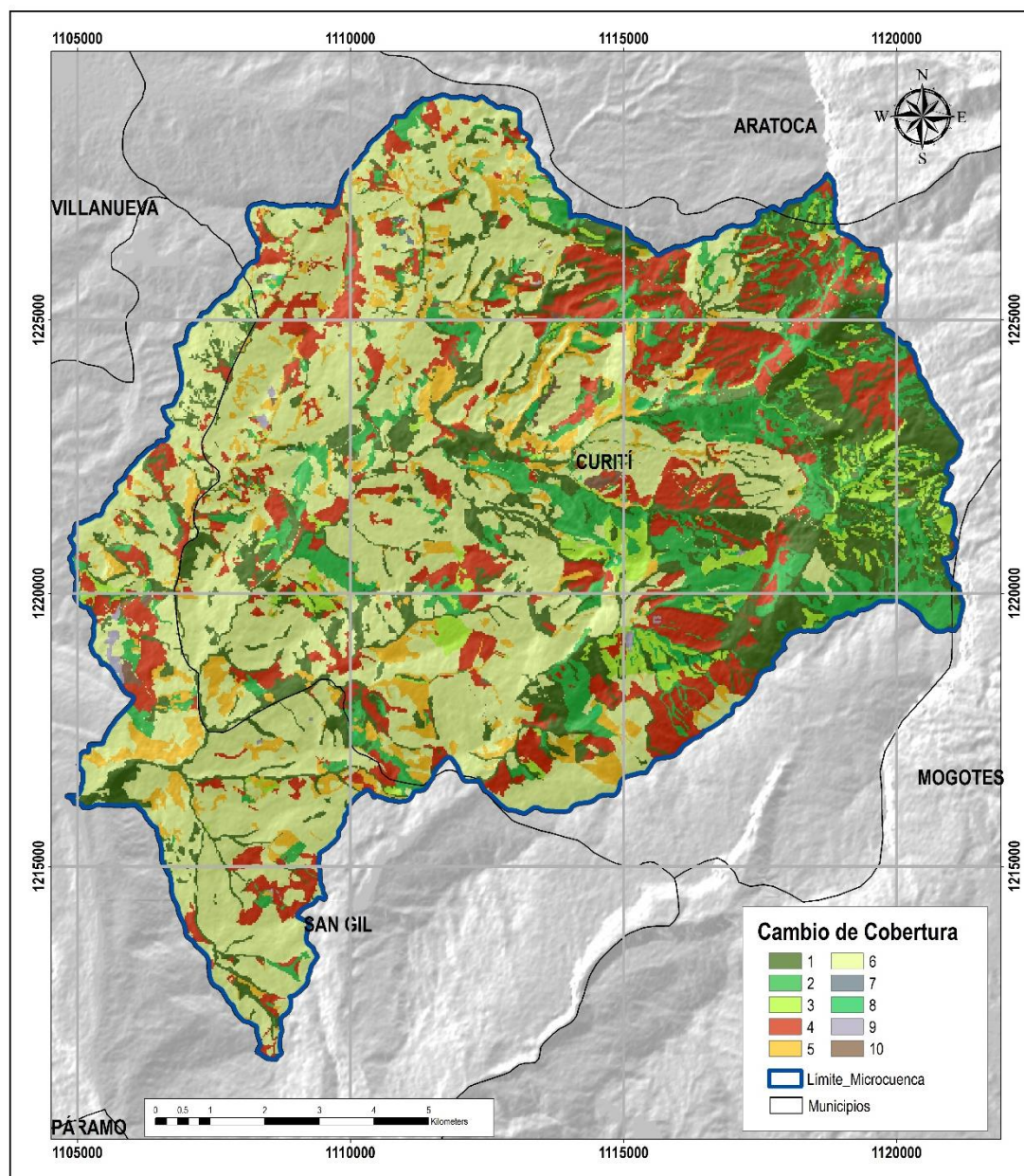


Figura 32. Espacialización del cambio de cobertura. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

A partir de la espacialización del cambio de la cobertura, se determinó la tasa de cambio, considerando la interpretación propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, la cual se muestra en la tabla 23.

Tabla 23. *Calificación de la tasa de cambio*

Descriptor	Rango	Calificación
Baja	Menor 10%	20
Media	Entre 11 – 20%	15
Medianamente alta	Entre 21 – 30%	10
Alta	Entre 31 – 40%	5
Muy alta	Mayor 40%	0

Nota: Minambiente, 2014.

Las coberturas de la microcuenca Curití han presentado cambios importantes en los últimos 18 años. Para el año 2000, no se identificaron categorías de coberturas de helechales, herbazal abierto arenoso y vegetación secundaria o en transición; estos se vienen consolidando especialmente en áreas con condiciones geográficas que han impedido el desarrollo de actividades antrópicas. Hoy cada una de estas coberturas suman 65,75 has, 2,40 has y 4,65 has, respectivamente. Sin embargo, de acuerdo con la tendencia de las coberturas, todas logran mantenerse en un largo plazo, excepto la vegetación secundaria o en transición, la cual disminuye con el paso del tiempo.

En el Apéndice H y la figura 33, se puede observar el cambio de coberturas de la microcuenca Curití.

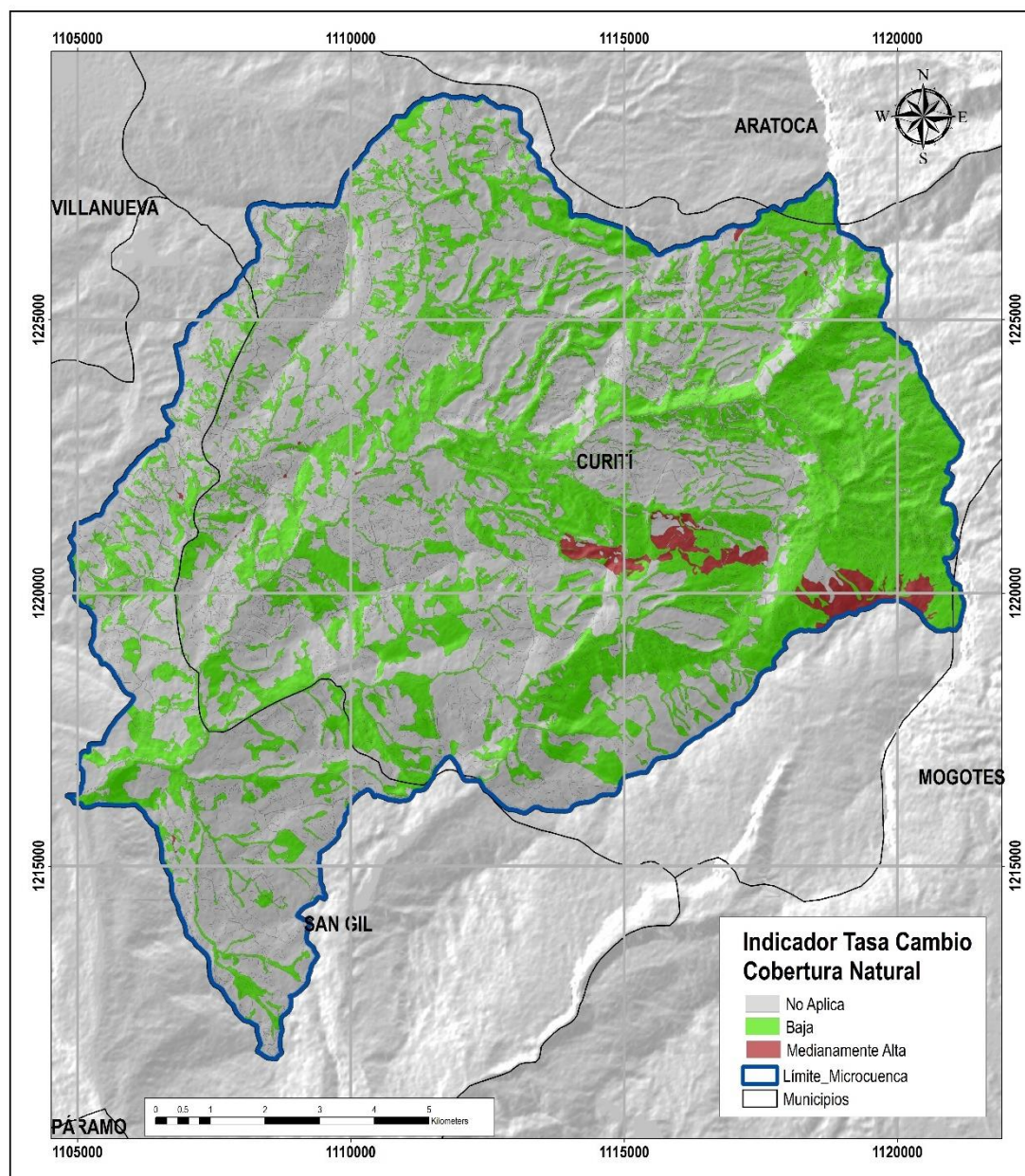


Figura 33. Tasa de cambio cobertura natural Microcuenca Curití.

6.1.3 Componente socioeconómico. La microcuenca Curití se caracteriza por presentar una ocupación relacionada al desarrollo agrícola pecuario y agroindustrial. La población acentuada allí, se ha dedicado en su mayoría a la explotación del territorio, conservando sus costumbres y tradiciones.

El área de estudio alberga 7.954 personas, las cuales se encuentran distribuidas en 27 veredas así: 15 veredas del municipio de Curití, 11 veredas del municipio de San Gil y 1 vereda del municipio de Aratoca. Esta distribución se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. *Población acentuada en la microcuenca Curití.*

No.	Nombre Municipio	Nombre de la Vereda	No Personas
1	Curití	Macaregua	576
2	Curití	La Peña	423
3	Curití	Cañaveral	217
4	Curití	Llano De Navas	174
5	Curití	El Centro	148
6	Curití	El Palmar	238
7	Curití	Cuchicute	541
8	Curití	Tirazapa	45
9	Curití	El Rodeo	88
10	Curití	Guamal	155
11	Curití	Árbol Solo	370
12	Curití	Cantabara	106
13	Curití	Palo Cortado	14
14	Curití	Palo Blanco	1471
15	Curití	Irapire	387
16	San Gil	Los Pozos	122
17	San Gil	La Flora	36
18	San Gil	San José	318
19	San Gil	Campo Hermoso	233
20	San Gil	Versalles	291
21	San Gil	Tabor	206
22	San Gil	Buenos Aires	231
23	San Gil	Las Joyas	322
24	San Gil	Puente De Tierra	288
25	San Gil	La Laja	488
26	San Gil	Montecitos	331
27	Aratoca	Clavellinas	135

Nota: Elaboración propia a partir de proyección demográfica DANE, 2018.

En los últimos 15 años, el comportamiento demográfico en el área de la microcuenca muestra un crecimiento de 1,002% por año, con una densidad poblacional de 58 personas por km², que de acuerdo con el resultado del índice de presión demográfica sobre el territorio, se evidencia que no se requiere de una alta demanda de bienes y servicios ambientales para el desarrollo de la vida, exceptuando las zonas urbanas, las cuales muestran una aglomeración de población superior a la presentada en la zona rural de la microcuenca.

En la microcuenca, la población presenta necesidades por resolver, asociadas al mejoramiento de vivienda, aumento en la cobertura y calidad de servicios públicos, de educación, fuentes de empleo y mejoramiento de las vías de acceso (Concejos Municipales de Curití y San Gil, 2016).

La base económica en la microcuenca se centra en las actividades propias del sector primario (agrícola y pecuario) en un 60%, dejando ver la ocupación ejercida sobre el territorio a través de los años, así como los efectos derivados de la intensidad de esta ocupación, los cuales van desde procesos erosivos considerables hasta el cambio de cobertura natural a antropizada. El restante 40% está representando en las actividades propias del turismo, artesanías, minería, construcción y servicios del gobierno.

En la tabla 25 se muestra la cobertura relacionada a la actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales, promotoras de la economía local.

Tabla 25. *Principales actividades que promueven la economía en la microcuenca.*

Código	Cobertura	Área (ha)	% Respecto al área total ocupada	% Área total de la Microcuenca
121152	Avicultura	73,56	1,019	0,469
21	Cultivos transitorios	2.757,92	38,027	17,595
22	Cultivos permanentes	1985,57	27,378	12,668
23	Pastos	2.355,45	32,48	15,027
241	Mosaico de cultivos	46,81	0,645	0,299
242	Mosaico de cultivos y pastos	33,088	0,456	0,211
	Total	7.252,398	100	46,269

Cabe resaltar que, aunque la avicultura no ocupa un área significativa, pues apenas representa el 0,469 del área total de la microcuenca, si representa un eslabón importante de la economía.

En el sector agrícola de la microcuenca es representativo el desarrollo de cultivos transitorios como maíz, frijol, y yuca, sumando 2.757,92 has; los cuales están distribuidos por toda la microcuenca exceptuando la parte nororiental de la misma, donde prevalece el afloramiento rocoso, el cual impide una ocupación distinta.

En segundo orden son representativo también los cultivos permanentes, donde el cultivo de café es el más importante, dado que representa el 92,88 por ciento del total de cultivos permanentes con 1.844,204 has. Este tipo de cultivos se concentra en el centro y sur de la microcuenca. El restante 7,2% de cultivos permanentes son tabaco, cítricos, plátano, piña, entre otros.

Con respecto al sector pecuario, cabe resaltar que el 15,027% del área de la microcuenca está ocupada en pastos, los cuales el 49.9% son pastos limpios, el 46,29% corresponde a pastos arbolados y el 3,80 son pastos enmalezados, de uso principalmente para ganadería extensiva.

Existen en la microcuenca mosaicos de cultivos y de pastos, los cuales representan un 1,101% de las actividades agrícolas y pecuarias. Corresponden a áreas donde prevalece la combinación de cultivos, siendo usual la presencia de un cultivo permanente y uno transitorio o de pastos.

6.2 Fase 2. Realizar el análisis espacial del área de estudio, a través de la superposición y reclasificación de las capas temáticas asociadas al proceso de zonificación ambiental.

6.2.1 Superposición y reclasificación de capas. La superposición y reclasificación de capas consiste en la técnica de generalización utilizada para reasignar valores en una capa de entrada raster para crear una nueva.

El proceso se llevó a cabo para espacializar las capas de índice de uso de agua superficial, estado actual de las coberturas y para determinar el uso potencial del suelo, a partir de capas creadas previamente con información asociada a las mismas.

6.2.1.1 Índice de uso de agua superficial. El índice de uso del agua (IUA) corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Su propósito es estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible, así:

$$IAU = \left(\frac{Dh}{OH} \right) * 100$$

Donde:

IUA: índice de uso del agua

Dh: demanda hídrica sectorial que corresponda

OH: oferta hídrica superficial disponible.

De acuerdo con la Guía para la formulación de POMCAS, la interpretación de los resultados del IUA se presentan en 6 categorías.

Tabla 26. *Interpretación Índice de uso de agua.*

Categoría	Significado	Rango (Dh/Oh)*100 IUA	Color
Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible	(> 50)	Rojo
Alta	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible	(20.01 – 50)	Naranja
Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible	(10.01 -20)	Amarillo
Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible	(1-10)	Verde
Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible	(≤ 1)	Azúl

En la tabla 27 se observa los valores obtenidos de IUA para cada unidad hidrográfica y la especialización de los resultados obtenidos.

Tabla 27. Valores del IAU por unidad hidrográfica

Nombre Unidad Hidrográfica	D. Total (m³/mes)	O. Mínimo (m³/mes)	O. Medio (m³/mes)	O. Máxima (m³/mes)	IUA. Mínimo	IUA. Medio	IUA. Máximo
Qda Palo Blanco	441.422	939.183	3.399.230	34.577.300	47,0006	12,986	1,277
Qda Cañaveral	315.331	242.025	1.714.340	23.153.700	130,289	18,394	1,362
Qda El Salto I	46.864,699	57.976,398	367.184	4.889.340	80,834	12,763	0,959
Qda Imnominada 5	12.512,799	0	366.044	183.0220	-	3,418	0,684
Qda Imnominada 1	38.950,898	60.034,699	913.572	5.015.320	64,881	4,263	0,777
Qda Imnominada 6	26.229	20.940,5	293.167	3.957.760	125,256	8,947	0,663
Qda Imnominada 2	33.841,602	52.111,5	420.900	5.451.660	64,941	8,0403	0,621
Qda Ficaleña	38.428,602	113.984	512.927	5.855.920	33,714	7,492	0,656
Qda Cuevana	4.260,860	158.977	751.527	8.526.950	2,680	0,567	0,049
Qda El Cajón	18.252,5	323.573	1.470.790	16.811.100	5,641	1,241	0,109
Qda Peña Negra	73.035,102	199.909	945.023	11.921.800	36,534	7,728	0,613
Qda La Lajita	2.661,160	0	87.948,703	1.876.240	-	3,026	0,142
Qda El Consuelo	25.876,699	0	297.646	4.097.010	-	8,694	0,632
Qda Imnominada 3	24.483,599	0	184.546	2.747.690	-	13,267	0,891
Qda Las Pelotas	35.173	0	325.671	4.803.650	-	10,8002	0,732
Qda Imnominada 4	11.728,599	0	139.622	2.991.900	-	8,4002	0,392
Qda Afanadora	252.458	0	787.569	17.151.500	-	32,055	1,472
Qda Cuchicute	381.834	1.665.670	4.418.400	2.472.509.952	22,924	8,642	0,0154
Qda Curití	1.724.780	895.217	2.488.700	23.186.100	192,666	69,3045	7,439

Los datos permiten inferir que trece (13) unidades hidrográficas, incluida la quebrada Curití, siendo esta la fuente hídrica más importante del área de estudio, muestran que la presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible. Cabe aclarar que, aunque siete (7) de estas UH, presentan oferta equivalente a cero (0), provocando que el resultado de la ecuación sea indeterminado, fue asumido un IUA mínimo de Muy Alto para cada una de ellas.

Adicionalmente, cuatro (4) de las unidades hidrográficas se encuentran en calificación Alta y dos (2) con presión baja.

En la tabla 28 se muestra la interpretación correspondiente al IUA mínimo hallado, el cual representa el peor escenario que puede presentar la microcuenca con relación a la presión

ejercida por la demanda frente a la oferta hídrica. A partir de estos datos se calcularán los conflictos por uso del agua.

Tabla 28. *Interpretación del IUA Mínimo*

Nombre Unidad Hidrográfica	D. Total (m³/mes)	O. Mínimo (m³/mes)	IUA. Mínimo	Interpretación
Qda Palo Blanco	441.422	939.183	47,0006	Alto
Qda Cañaveral	315.331	242.025	130,289	Muy Alto
Qda El Salto I	46.864,699	57.976,398	80,834	Muy Alto
Qda Imnominada 5	12.512,799	0	-	-
Qda Imnominada 1	38.950,898	60.034,699	64,881	Muy Alto
Qda Imnominada 6	26.229	20.940,5	125,256	Muy Alto
Qda Imnominada 2	33.841,602	52.111,5	64,941	Muy Alto
Qda Ficaleña	38.428,602	113.984	33,714	Alto
Qda Cuevana	4.260,860	158.977	2,680	Bajo
Qda El Cajón	18.252,5	323.573	5,641	Bajo
Qda Peña Negra	73.035,102	199.909	36,534	Alto
Qda La Lajita	2.661,160	0	-	-
Qda El Consuelo	25.876,699	0	-	-
Qda Imnominada 3	24.483,599	0	-	-
Qda Las Pelotas	35.173	0	-	-
Qda Imnominada 4	11.728,599	0	-	-
Qda Afanadora	252.458	0	-	-
Qda Cuchicute	381.834	1.665.670	22,924	Alto
Qda Curití	1.724.780	895.217	192,666	Muy Alto

Con relación al IUA medio, la dinámica de presión varía considerablemente, dado que la mayoría de las unidades hidrográficas presentan calificación entre baja y muy baja. La quebrada Curití, a diferencia, mantiene presión de Muy Alta.

En cuanto al IUA máximo, la microcuenca muestra una presión entre baja y muy baja, dado que la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible. En las figuras 34 al 36 se espacializan los resultados del IUA.

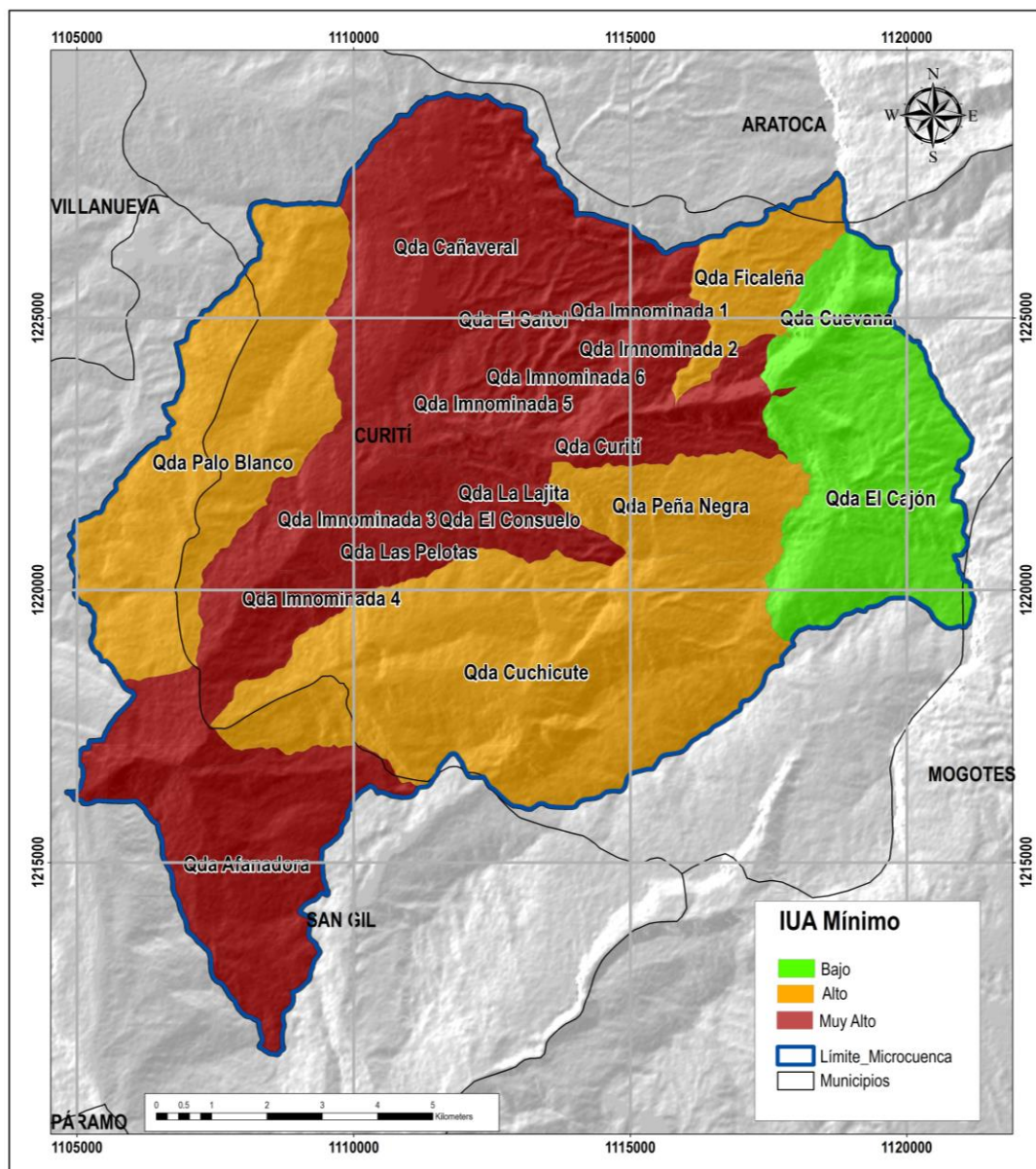


Figura 34. Índice de uso de agua superficial mínimo. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

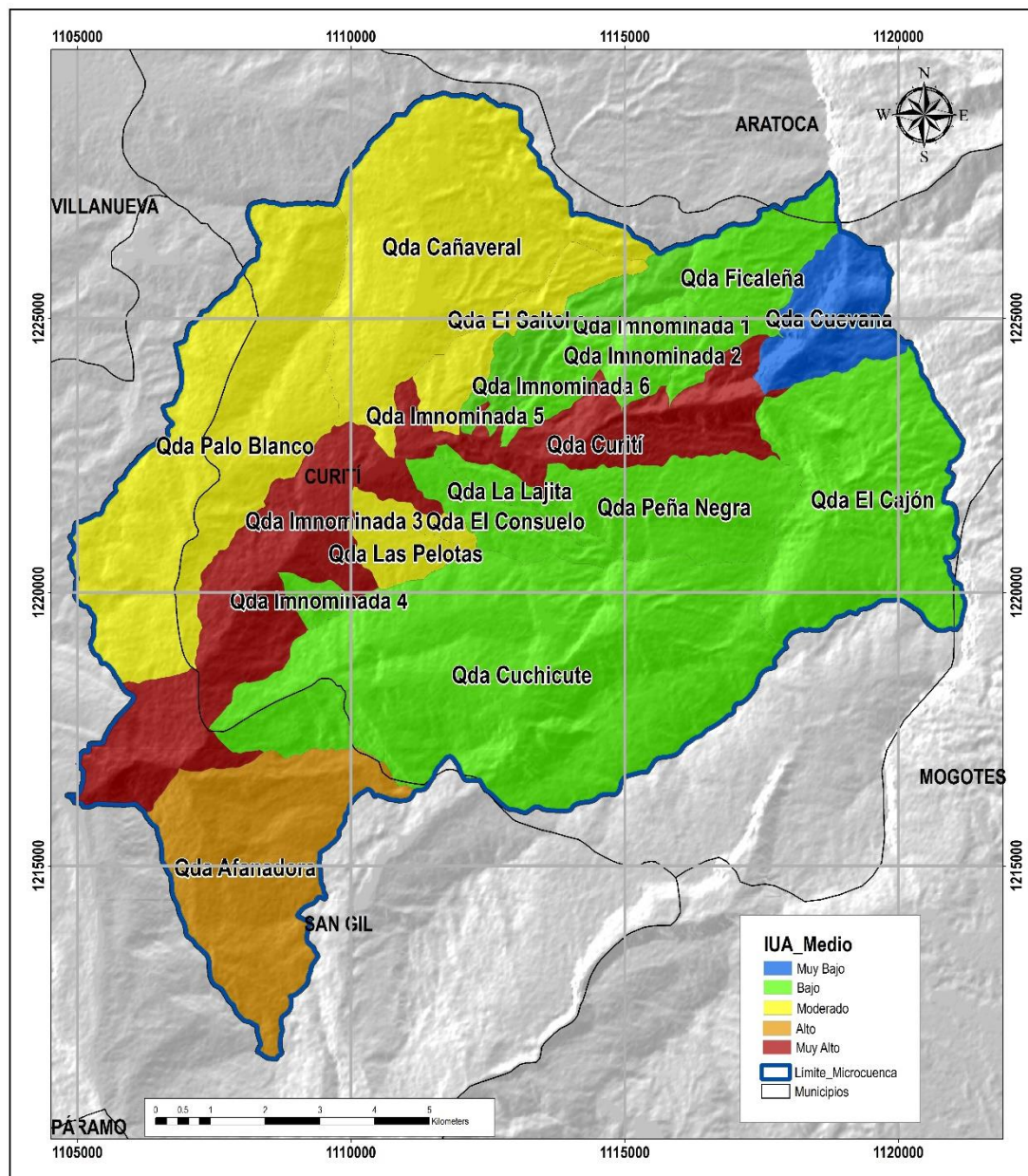


Figura 35. Índice de uso de agua superficial medio. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

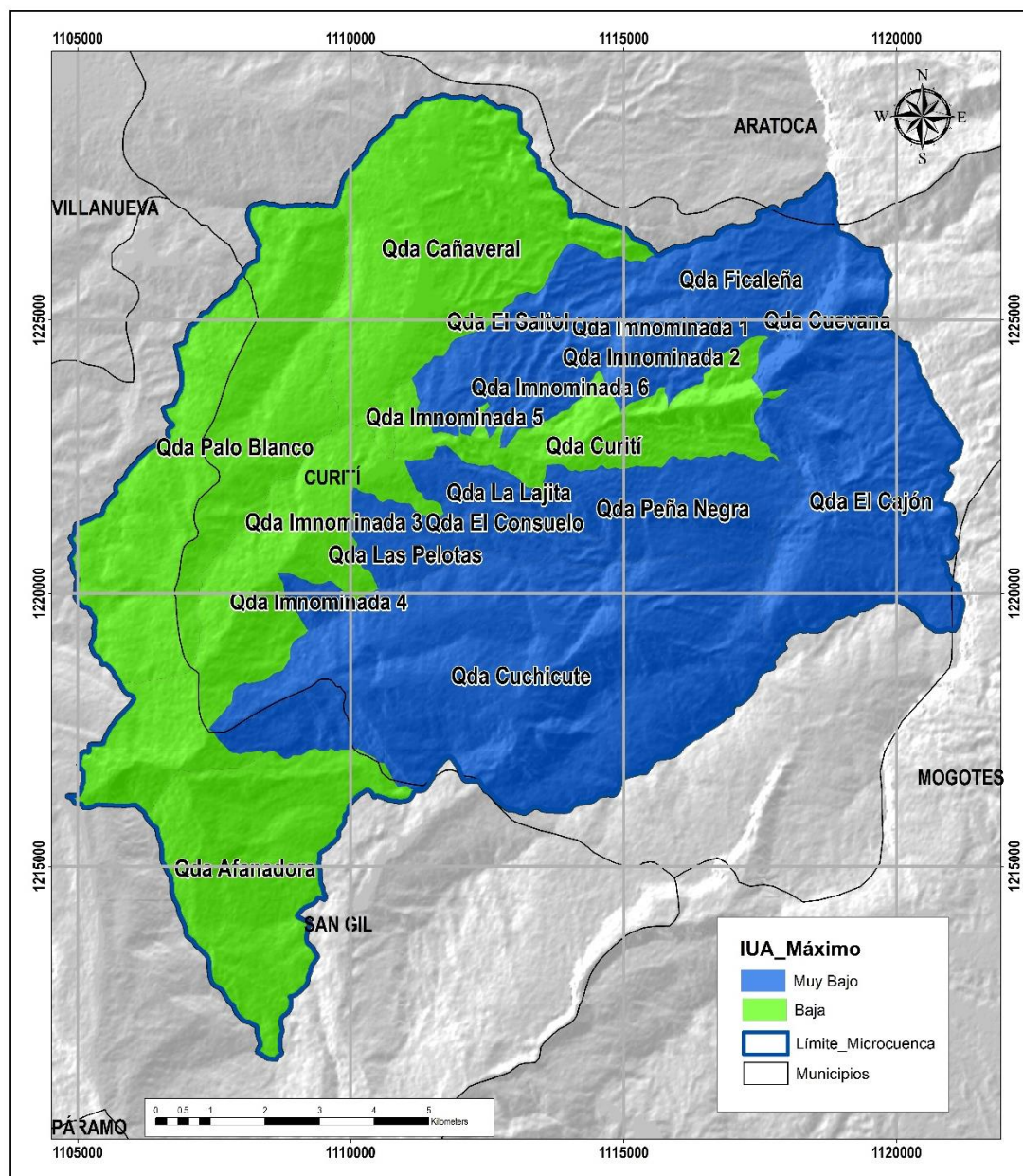


Figura 36. Índice de uso de agua superficial alto. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.2.1.2 Índice del estado actual de cobertura. Muestra de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural, a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico (modificado de MAVDT, IGAC, 2010).

Para su cálculo se integra la calificación de los indicadores de vegetación remanente y tasa de cambio de coberturas naturales y de los índices de fragmentación y de ambiente crítico; cada uno de estos tiene un peso de 25 por ciento; valor máximo de la suma de indicadores igual a 80. La interpretación establecida para el IEAC, está contenida en la tabla 29.

Tabla 29. *Interpretación estado actual de las coberturas naturales.*

Rango	Calificación
Menor 60	Conservada
Entre 41 – 59	Medianamente transformada
Entre 21 – 40	Transformada
Entre 1 – 20	Altamente transformada
0	Completamente transformada

Nota: Minambiente, 2014.

El resultado de la consolidación de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural muestra que el 41,17% de las coberturas del área de drenaje de la microcuenca Curití son naturales, evidenciando procesos de transformación.

Se obtuvo que el 39,18 % de la cobertura natural se encuentra en categorías de medianamente transformada con una equivalencia de 6.141,51 hectáreas, en coberturas de arbustales, vegetación secundaria y bosques fragmentados, distribuidos en toda la microcuenca. De igual manera, con categoría de transformado se relacionan 231,34 hectáreas, correspondiente al 1,48% de la cobertura natural. Finalmente, con una categoría de conservado se encuentran los bosques riparios, con el 0,78% de las coberturas naturales, estos se encuentran distribuidos en

el oriente de la microcuenca, con un área de 122,77 hectáreas. Los resultados descritos se muestran en la tabla 30 y en la figura 37.

Tabla 30. *Resultado estado actual de las coberturas naturales.*

Descripción	Área (ha)	%
No Aplica	9.178,64	58,56
Conservada	122,77	0,78
Medianamente transformada	6.141,51	39,18
Transformadas	231,34	1,48
Total	15.674,26	100

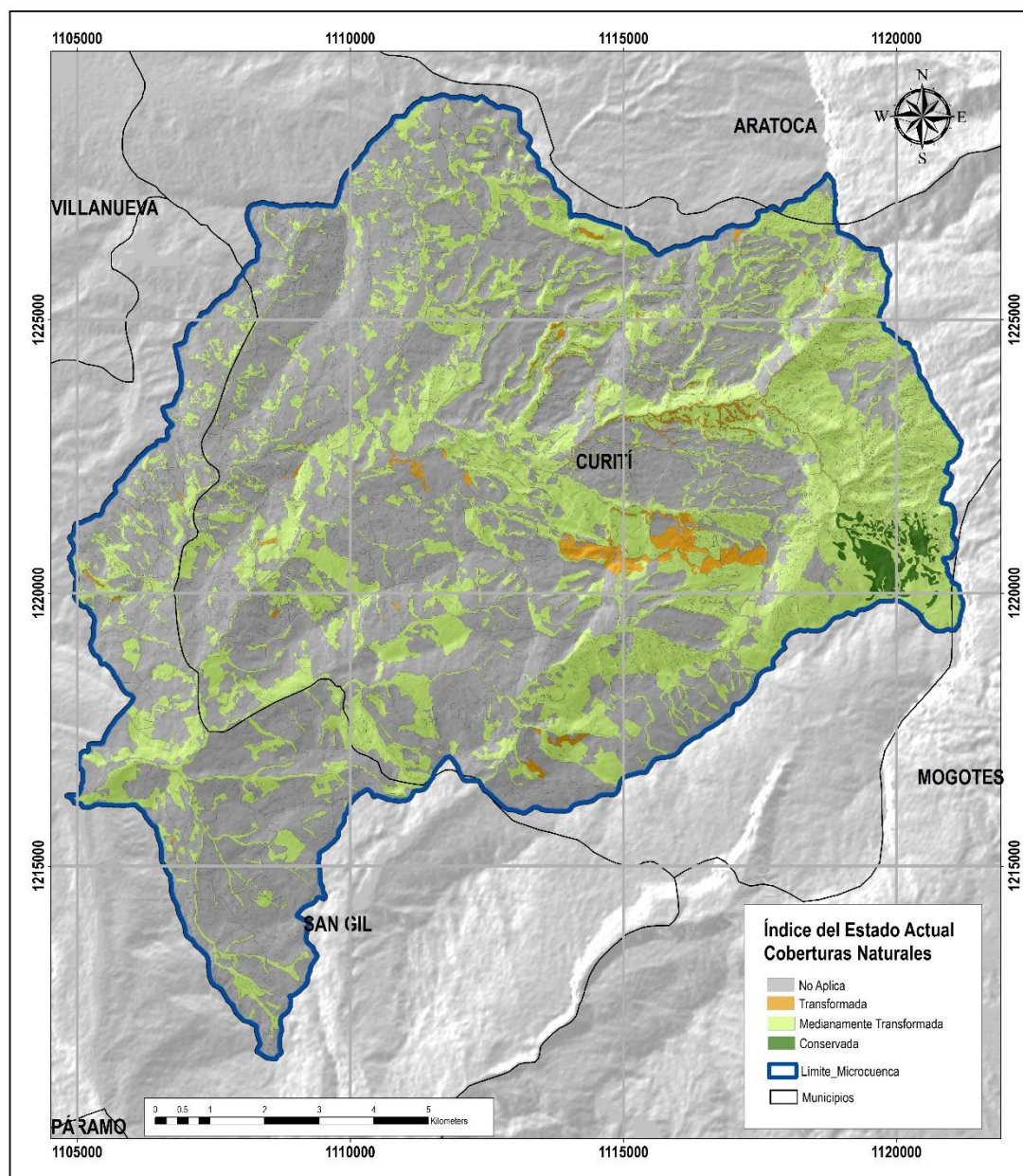


Figura 37. Estado actual de la cobertura natural microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

Analizando el estado actual de las coberturas naturales de la tierra, las áreas de importancia ambiental estratégica para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, para conservación del recurso hídrico presentan algún grado de alteración, lo que las incluye

dentro de áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la normativa vigente.

6.2.1.3 Uso potencial del suelo. El uso potencial puede definirse como el mejor uso que se le puede asignar a la tierra, tomando en cuenta componentes esencialmente. La determinación del uso potencial de la tierra busca compatibilizar las características y cualidades de las unidades de suelos con aquellos usos agrícolas, considerados como aptos, para brindar un rendimiento sostenido, durante largos períodos, con el mínimo deterioro ambiental (Flórez, *et al.*, 1999).

La determinación del uso potencial del suelo de la microcuenca se realizó cruzando la capa cartográfica con la clasificación del suelo (ver figura 18) y la capa de cobertura actual de la tierra (ver figura 24). En la tabla 31 se registran los usos potenciales definidos. La espacialización se muestra en la figura 38.

Tabla 31. *Uso potencial del suelo Microcuenca Curití*

Uso potencial	Área (has)	% de Área
Cultivos transitorios intensivos (CTI)	766,029	4,89
Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	3.323,517	21,25
Sistemas agro silvícolas (AGS)	2.628,586	16,81
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	4.338,672	27,74
Sistema forestal productor (FPD)	599,968	3,84
Sistemas forestales protectores (FPR)	1.709,252	10,93
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	2.275,344	14,55
Total	15.641,368	100

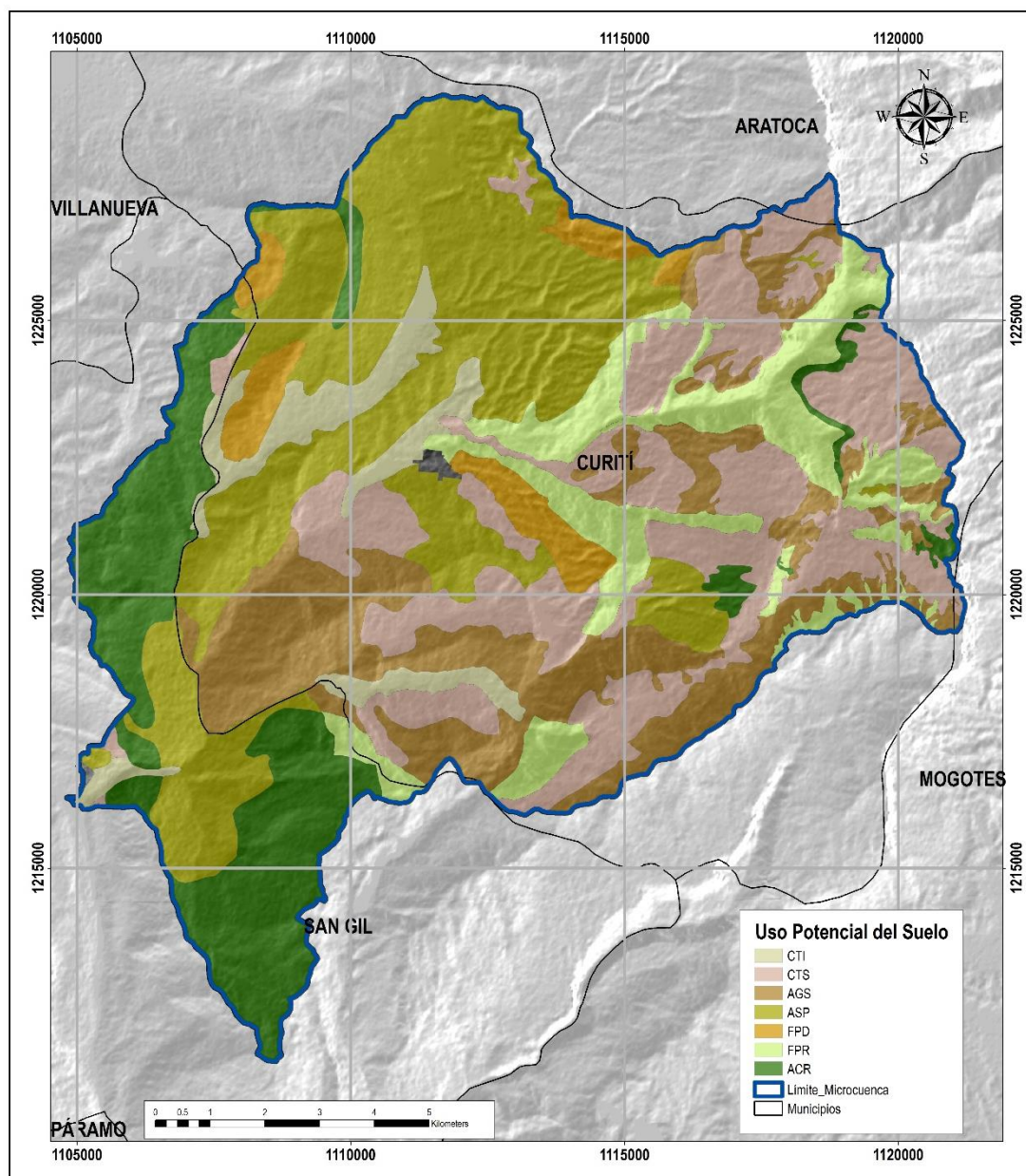


Figura 38. Uso potencial del suelo Microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.2.1.4 Conflictos por uso y manejo de los recursos naturales. Los conflictos de uso resultan de la discrepancia entre el uso que hace el ser humano del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales; también se define por “el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio”; corresponde a la concordancia entre el uso y las potencialidades ecosistémicas. (Minagricultura *et al.*, 2012).

Para el caso de la microcuenca Curití se determinaron los siguientes conflictos por uso y manejo de los recursos naturales:

6.2.1.4.1 Conflictos por uso del suelo (agrícola, forestal y ganadero). Permite evaluar las áreas con conflictos de uso de suelo dentro de la microcuenca a través de la comparación entre las coberturas identificadas en la zona de estudio y las unidades de capacidad de uso de suelo.

Para la evaluación del conflicto se tomó el mapa de capacidad de uso de suelo escala 1:25.000 del EOT del municipio de Curití y el Estudio General de Suelos del Departamento de Santander año 2003 a escala 1:100.000, para la jurisdicción de la microcuenca que pertenecen a los municipios de San Gil y Aratoca. El mapa resultado fue interceptado con el mapa de coberturas de la tierra de la microcuenca Curití.

De la comparación de los dos aspectos mencionados anteriormente, resulta la definición de concordancia o discrepancia en el uso; cuando se presenta concordancia quiere decir que el uso de la tierra no presenta conflictos con su vocación de uso, o sea que es el adecuado. Cuando se presenta discrepancia, quiere decir que el uso que se le está dando al recurso no es el adecuado; se pueden obtener dos tipos de resultado que son la sub utilización y la sobre utilización; en cada uno de los resultados se debe determinar el grado de intensidad del conflicto de la siguiente manera (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014):

1. Tierras sin conflictos de uso o uso adecuado (A): bajo esta categoría se califica a las tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante guarda correspondencia con la vocación de uso principal o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes.
2. Tierras con conflictos por subutilización (S): calificación dada a las tierras donde la capacidad de uso de la tierra dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, si se compara con la vocación de uso principal o la de los usos compatibles. Se diferencian tres tipos de intensidad:
 - 2.1 Subutilización ligera (S1): tierras cuyo uso actual es muy cercano al uso principal, por ende, a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.
 - 2.2 Subutilización moderada (S2): tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la capacidad de uso de la tierra principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras
 - 2.3 Subutilización severa (S3): tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la capacidad de uso de la tierra de uso principal recomendada.
3. Tierras con conflictos por sobreutilización (O): calificación dada a las tierras donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la vocación de uso principal natural asignado a las tierras, de acuerdo con sus características agroecológicas. Se diferencian tres tipos de intensidad:
 - 3.1 Sobreutilización ligera (O1): tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.
 - 3.2 Sobreutilización moderada (O2): tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la capacidad de uso de la tierra principal recomendada,

según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos.

3.3 Sobreutilización severa (O3): tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de la capacidad de uso de la tierra principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización, entre otros.

Tabla 32. *Conflictos por uso de suelo identificados en la microcuenca Curití.*

Conflicto	Símbolo	Área ha	Área %
Uso adecuado	A	909,6088	5,80
Subutilizado ligero	S1	1.620,6986	10,34
Subutilizado moderado	S2	755,9723	4,98
Subutilizado severo	S3	6.007,0636	38,32
Sobreutilizado ligero	O1	770,0261	4,91
Sobreutilizado moderado	O2	840,0786	5,36
Sobreutilizado severo	O3	4.259,4193	21,17

De los datos anteriores, se puede apreciar que el conflicto más relevante es el subutilizado severo, presente en el 38,32% del área de la microcuenca. Esta cifra revela que la población acentuada en la zona de estudio ejerce una intensidad menor a la que podía soportar el suelo de acuerdo con su capacidad; allí se presentan tierras en categorías 3, 4 y 6 donde se están ocupando en arbustales, herbazales, bosques de galería y riparios, afloramientos rocosos, zonas arenosas naturales, plantación de coníferas, etc.

Es de resaltar que una buena proporción del territorio, el 21,17%, se encuentra en conflicto sobreutilizado severo, lo que evidencia que se están ejerciendo ocupaciones no aptas para la categoría de suelo presente, entre las que resalta el desarrollo de procesos agrícolas y ganaderos

en suelo clase 6, 7 y 8, donde su potencial está asociado al desarrollo de Sistemas agrosilvícolas (AGS), Sistemas forestales protectores (FPR) y Sistema forestal productor (FPD).

Por su parte el conflicto Uso adecuado, está representado en una menor proporción en el área de la microcuenca (5,80%). Esta cifra muestra la coherencia entre la ocupación del territorio de acuerdo con su vocación. Resaltan en esta categoría la presencia de arbustales, herbazales, bosques de galería y ripario, zonas arenosas y tierras erosionadas en suelos con categoría 8.

En la figura 39 se espacializan los conflictos por uso del suelo presentados en la microcuenca Curití.

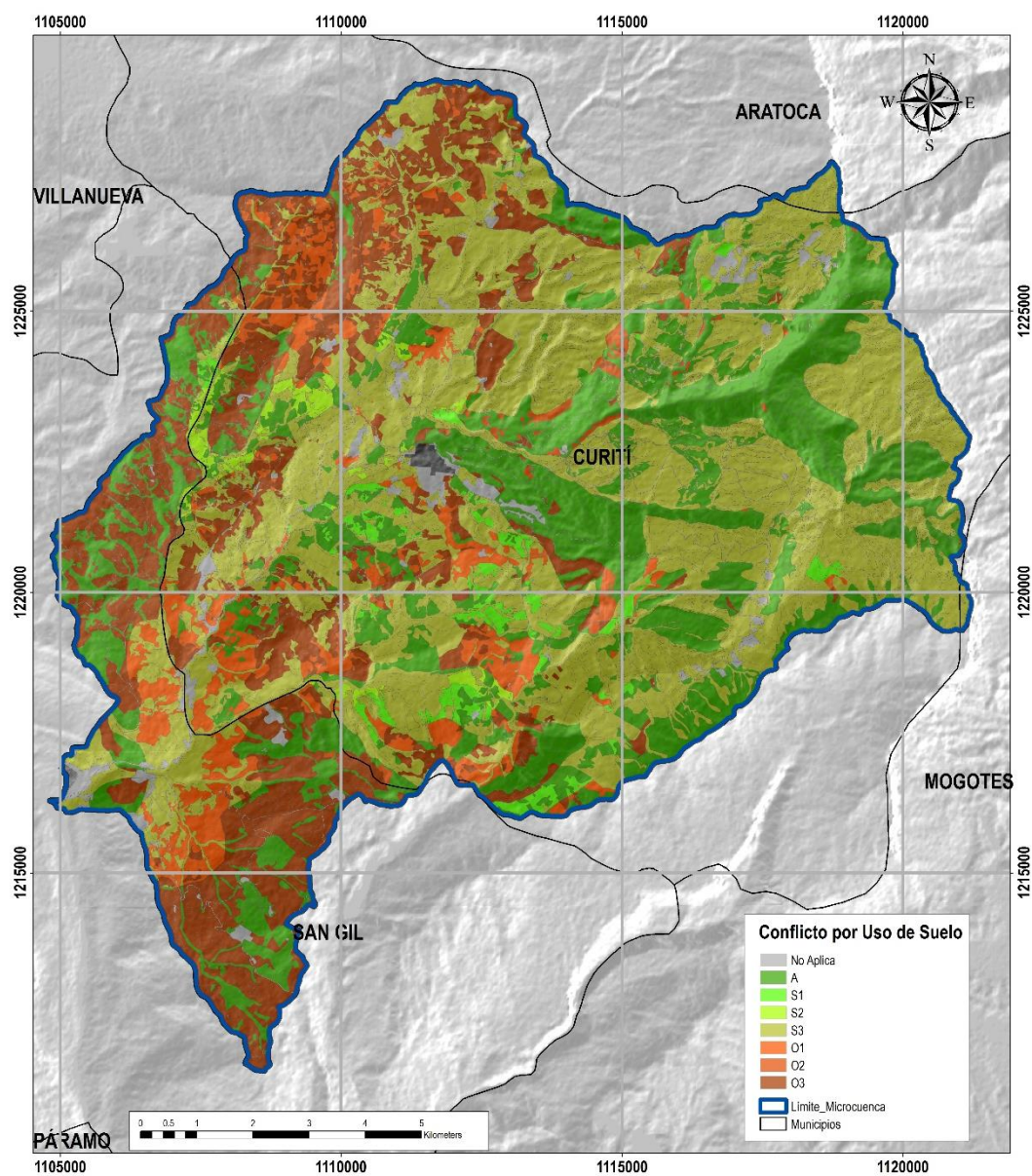


Figura 39. Mapa conflictos por uso del suelo. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.2.1.4.2 *Conflicto por recurso hídrico*. Disponibilidad de recurso de acuerdo con el Índice de uso de agua. Para este caso, la estimación del conflicto del recurso hídrico se enmarcó por la disponibilidad de este. Inicialmente fue evaluado el uso frente a la demanda de recurso hídrico por cada unidad hidrográfica que compone la microcuenca.

Posteriormente se establecieron los conflictos, de acuerdo con los valores de índice de uso de agua por cada unidad hidrográfica de la siguiente manera:

- 1 Conflictos altos: se consideran cuando existe una fuerte presión sobre el recurso hídrico, asociado a una mayor demanda que supera la oferta hídrica de la cuenca.
- 2 Conflicto medio: se refiere a situaciones en donde la oferta hídrica, se encuentra al límite para poder atender las demandas del recurso.
- 3 Conflictos bajos: son aquellas en las cuales la oferta hídrica es superior a la demanda.
- 4 Sin conflicto: se refiere a las zonas o áreas en donde no exista ningún tipo de problemas asociados al uso.

Los conflictos por recurso hídrico se describen en la tabla 33 y se espacializan en la figura 40.

Tabla 33. *Conflictos por recurso hídrico.*

Unidad hidrográfica	Conflicto	Área ha	Área %
Qda Cañaveral	Alto	1.814,5568	11,5766
Qda El Salto	Alto	332,1430	2,1190
Qda Imnominada 5	Alto	59,7371	0,3811
Qda Imnominada 1	Alto	323,6861	2,0651
Qda Imnominada 6	Alto	173,1793	1,1049
Qda Imnominada 2	Alto	234,4484	1,4957
Qda La Lajita	Alto	124,6563	0,7953
Qda El Consuelo	Alto	266,3540	1,6993
Qda Imnominada 3	Alto	106,4424	0,6790
Qda Las Pelotas	Alto	159,1978	1,0157
Qda Imnominada 4	Alto	80,7609	0,5152
Qda Afanadora	Alto	1.294,3630	8,2579
Qda Curití	Alto	2.175,6205	13,8802
Qda Palo Blanco	Medio	2.079,8130	13,2689
Qda Ficaleña	Medio	528,5691	3,3722
Qda Peña Negra	Medio	712,8401	4,5478
Qda Cuchicute	Bajo	3.256,7620	20,7777
Qda La Cueva	Bajo	470,5554	3,0020
Qda El Cajón	Bajo	1.480,5787	9,4459

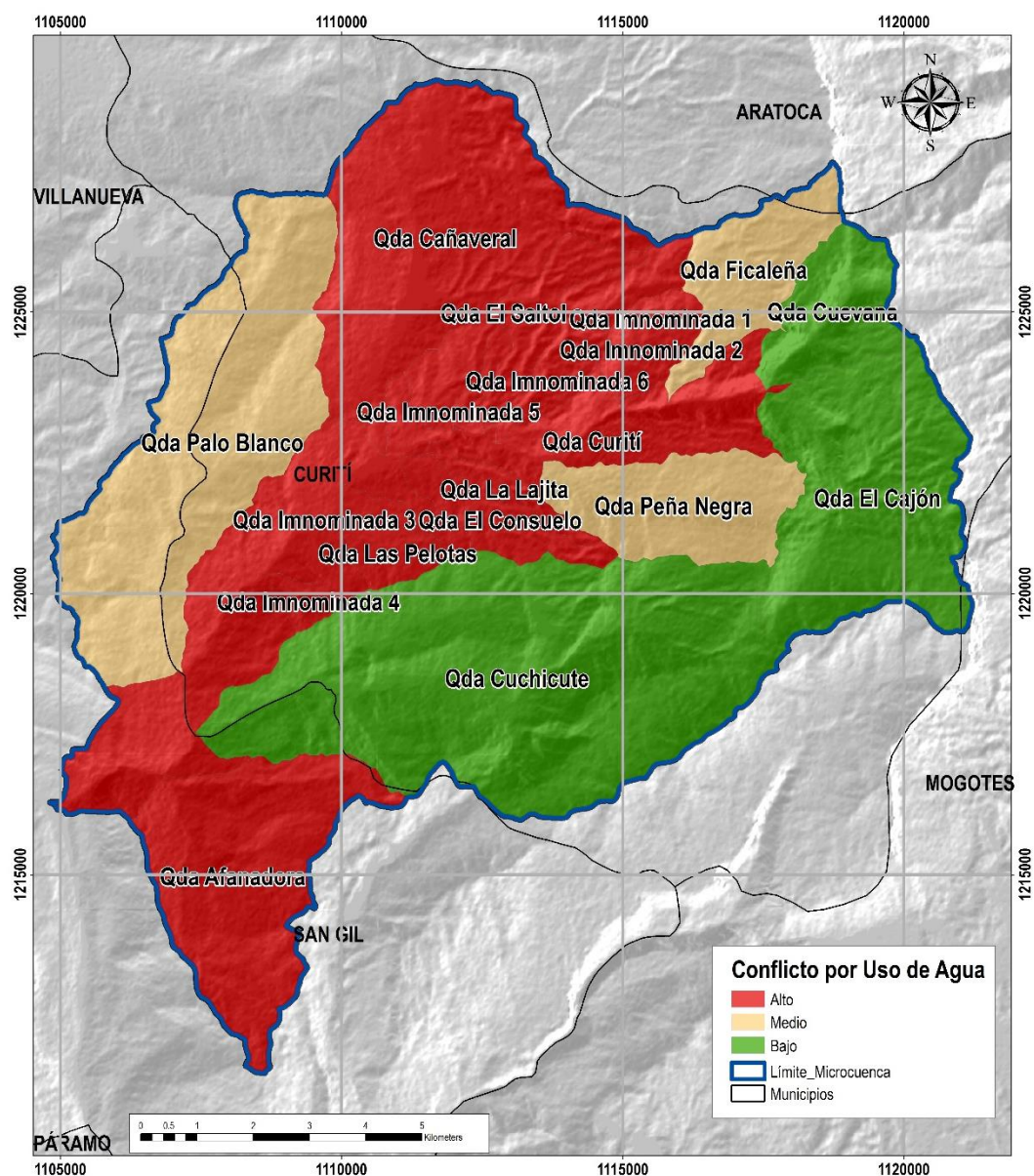


Figura 40. Mapa de conflicto por uso de agua. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

De acuerdo con los datos obtenidos, se puede apreciar que el conflicto alto por uso del recurso hídrico se encuentra en la parte céntrica y baja de la microcuenca equivalente al 45,58% del área total, dado por la alta demanda del recurso para el desarrollo de actividades antrópicas. Es de resaltar, que en periodos de menos lluvias la oferta de las unidades hidrográficas es

mínima y en algunos casos es cero (0), sin embargo, la demanda es permanente, lo que provoca una alta presión sobre el recurso y una baja sostenibilidad de actividades económicas de la zona.

Una menor proporción de la cuenca presenta conflicto medio (21,1889%). En estas unidades hidrográficas la oferta disponible es capaz de soportar la demanda del recurso.

El 33,2256% del área de la microcuenca se encuentra en conflicto bajo. Las unidades hidrográficas con esta calificación se caracterizan por ser fuentes hídricas que cuentan con suficiente caudal para atender la demanda hídrica, incluso en periodos secos, situación provocada por el tipo de cobertura presente y la poca población acentuada sobre estas unidades.

6.2.1.4.3 Conflicto por pérdida de coberturas en ecosistemas estratégicos. El conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos se define teniendo en cuenta la pérdida de cobertura natural en ecosistemas estratégicos expresada a través de la vegetación remanente, su grado de fragmentación, tasa de cambio e índice de ambiente crítico, que permiten establecer disminución o afectaciones para la conservación de biodiversidad, especies endémicas o con alguna categoría de amenaza (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), tal como se indica en la figura 41.

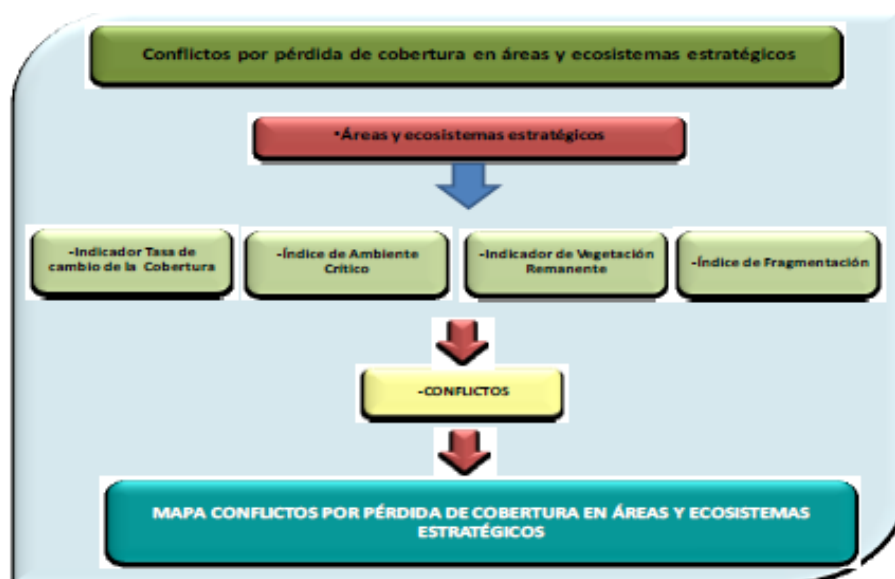


Figura 41. Evaluación de conflictos por pérdidas de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

La determinación de los conflictos se determina cuando la tasa de cambio es alta y muy alta; la vegetación remanente es inferior al 30% (muy transformado y completamente transformado), el índice de fragmentación fuerte y extremo y el índice de ambiente crítico se encuentra en la calificación crítico y muy crítico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

La tabla 34 consolida la calificación de los cuatro indicadores antes referidos.

Tabla 34. Calificación del conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos

Calificación del indicador vegetación remanente	Calificación del indicador tasa de cambio de la cobertura	Calificación de índice de fragmentación	Índice de ambiente crítico	Definición del grado de conflicto
Muy transformado	Alta	Fuerte	Crítico	Alto
Completamente transformado	Muy Alta	Extremo	Muy Crítico	Muy alto

Partiendo de la calificación anterior, se identificaron los siguientes conflictos en la microcuenca Curití:

Tabla 35. *Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos*

Grado del conflicto	Área ha	Área %
Muy Alto	4.640,186	29,603
Alto	1.910,898	12,191
No Aplica NA	9.123,179	58,201

Los resultados obtenidos evidencian que, el 38,9% del área de la microcuenca se encuentra en conflicto por pérdida de coberturas en áreas y ecosistemas estratégicos. El 26,72% se encuentra en conflicto muy alto, consecuencia de la transformación, cambio, fragmentación y alta presión demográfica de la vegetación natural, dado principalmente por la antropización de los ecosistemas naturales.

En un grado de conflicto inferior (alto) se encuentra el 12,18% del área de la microcuenca, cuyo resultado también está asociado al cambio de las condiciones de naturales de estas áreas por opciones meramente antropizadas.

En la figura 42 se espacializan los conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas naturales.

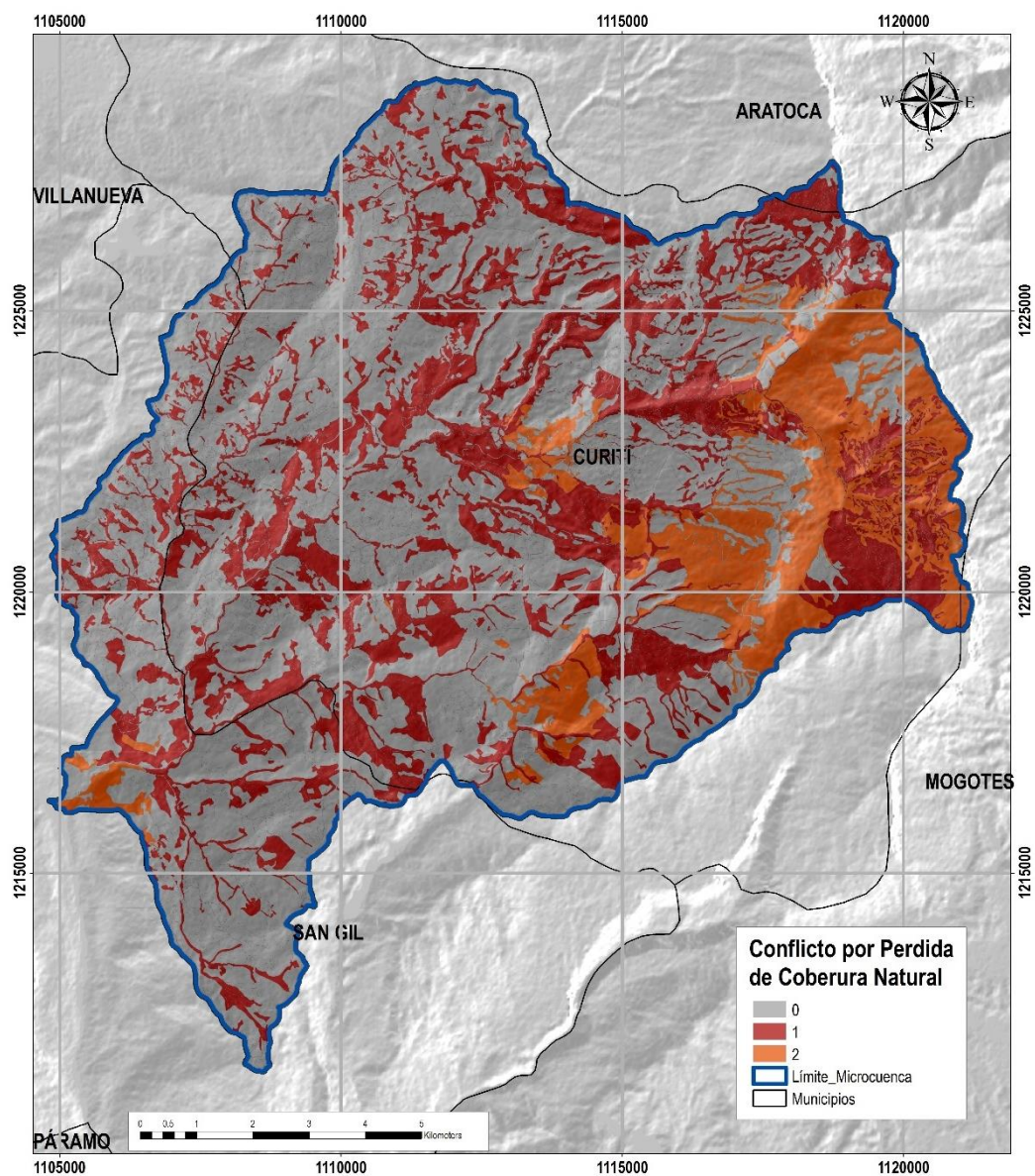


Figura 42. Mapa conflictos por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas naturales. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.3 Fase 3. Delimitar las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití.

6.3.1 Delimitación de las categorías de ordenación referidas a la conservación y protección ambiental y uso múltiple en el territorio que conforma la microcuenca quebrada Curití. La delimitación de la zonificación ambiental de la microcuenca Curití se construye aplicando los 5 pasos definidos por la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

La zonificación toma los resultados hallados en las fases 1 y 2 del presente trabajo, las cuales son insumos para delimitar las 2 categorías de ordenación a saber: Conservación y protección ambiental y uso múltiple del territorio; teniendo en cuenta las zonas de uso y manejo y las subzonas de uso y manejo definida para cada categoría. Estas categorías se visualizan en Apéndice I.

6.3.1.1 Paso 1. Incorporar sobre la cartografía de la cuenca la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal (Minambiente, 2014).

Los insumos para este primer paso fueron:

1. Capa cartográfica de ecosistemas de rondas hídricas (ver figura 21)
2. Capa cartográfica con los suelos de protección establecidos en los POT de los municipios de influencia de la microcuenca (ver figura 22).

Cabe señalar que en la microcuenca Curití no se identificaron subzonas de uso y manejo diferentes a las mencionadas anteriormente.

Las capas insumo fueron integradas con el propósito de asignarle la figura de conservación, para lo cual fueron priorizadas las áreas de rondas hídricas, teniendo en cuenta el fundamento legal que existe con el fin de proteger estas áreas. Las áreas de conservación delimitadas en los POT, tienen menos prevalencia dado que, con más de 10 años de formulados los POT's de San Gil y Curití, es probable que muchas áreas de protección asociadas a bosques se hayan perdido.

El producto de este procedimiento permitió identificar las siguientes categorías de ordenación:

Tabla 40. *Categorías de ordenación identificadas en el paso 1.*

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Capa AEE	Área AEE Inicial (Ha)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	POT CNVB	538,314
		Áreas de importancia ambiental	Otras áreas, Rondas CNIM22R	3.771,180

Nota: Elaboración propia a partir de leyenda de zonificación ambiental, CAS 2016.

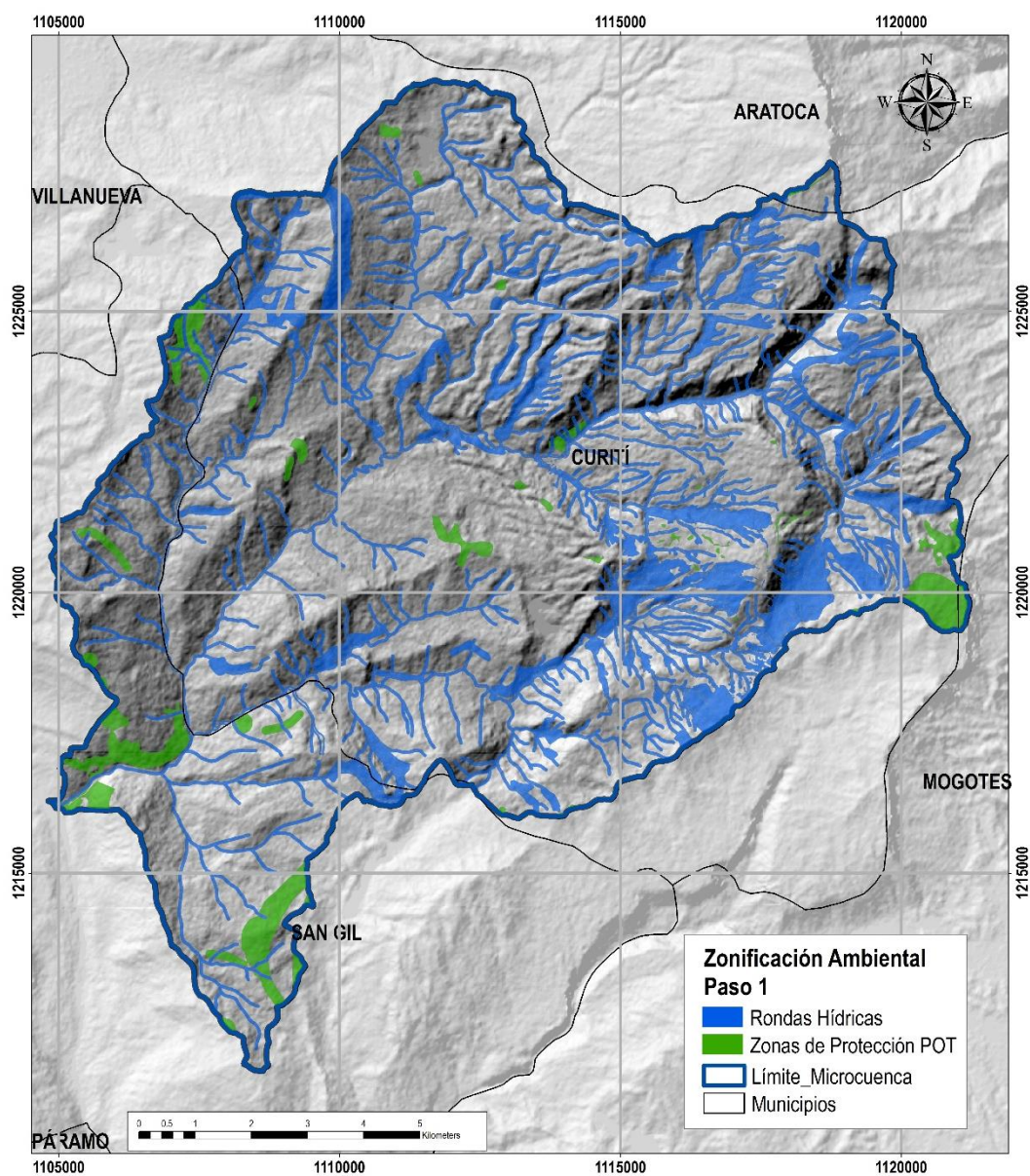


Figura 43. Áreas y ecosistemas estratégicos. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.3.1.2 Paso 2. Definir categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua de cada unidad hidrográfica (Minambiente, 2014).

Para inicial el paso 2, se sustrajo de la capa de capacidad de uso de la tierra la capa de las áreas y ecosistemas estratégicos considerados en el paso 1, dando como resultado 11.364,769 ha iniciales para uso múltiple. En este paso se tomaron los siguientes insumos:

1. Unidades de uso máximo principal de la tierra definido para la microcuenca Curití, según su capacidad agrológica (ver figura 18).
2. Índice del Uso de Agua por unidad hidrográfica (ver figuras 34, 35 y 36)
3. Matriz de decisión capacidad uso vs. Índice de uso de agua (ver figura 44).

Con el remanente de la capa de capacidad de uso de la tierra se realizó un cruce cartográfico con el índice de uso del agua de cada unidad hidrográfica, para validar el uso asignado del área en revisión o redefinirla a una nueva categoría de uso. Para este paso se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el índice de uso del agua superficial es moderado o bajo, son aceptados los usos que vienen definidos por la capacidad de uso.
- Si el índice de uso del agua superficial es alto o muy alto se debe considerar reclasificar por un uso menos intensivo y que requiera menos disponibilidad de agua, para lo cual se utilizó la matriz de decisión de la figura 6, para reclasificar los usos. Esta presenta el orden de intensidad de uso de la tierra, siendo el primer uso el de mayor consumo y disminuye progresivamente a medida que aumenta la cardinalidad. Es de aclarar que, la reclasificación del uso de la tierra propuesto por uno menos intensivo, no cambia la capacidad de uso de las tierras, si no que esta reclasificación se observa en el mapa de zonificación ambiental.

- Como resultado de este paso se obtienen las categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico con su respectiva capa cartográfica.

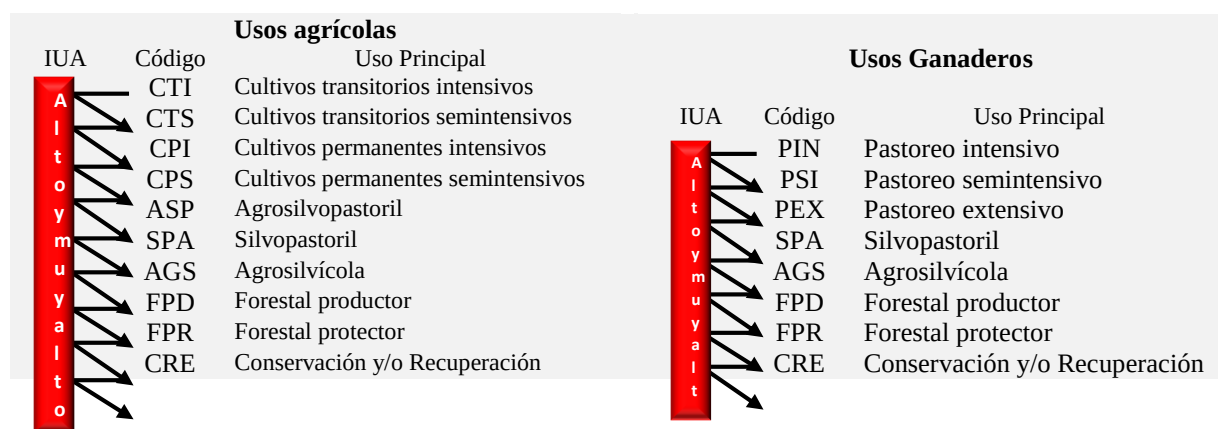


Figura 44. Matriz de decisión para reasignación uso máximo propuesto. Tomada de MADS, 2014

La microcuenca Curití presenta Índice del uso de agua en categorías altas o muy altas, que comprometen 8.451,307 ha, por lo que los usos presentes en esta área fueron reclasificados de conformidad a las consideraciones previamente descritas. Por su parte, 2.913,462 has, han mantenido el uso de suelo propuesto, puesto que presentan IUA bajo y muy bajo.

Así las cosas, la categoría de uso múltiple validada por recurso hídrico se muestra en la tabla 36.

Tabla 36. *Categorías de uso de la tierra validadas por condiciones del recurso hídrico*

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Tipo	Código	Área	% del área de la cuenca
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.	MRRZ	554,818	14,345
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	MPGC28	2.416,918	1.239,682
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	MPGC29		1.717,709
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)	MPGC30	1.888,247	354,148
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)	MPSC35	3.376,319	473,429
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)	MPSC36		2.902,891
			Sistema silvopastoril SPA	MPSC37	507.335	1.701,459
			Sistema forestal productor (FPD)	MPSC38	1.066,567	804,593
			Sistemas forestales protectores (FPR)	MPSC39	554,818	14,345

Nota: Elaboración propia a partir de leyenda de zonificación ambiental, CAS 2016.

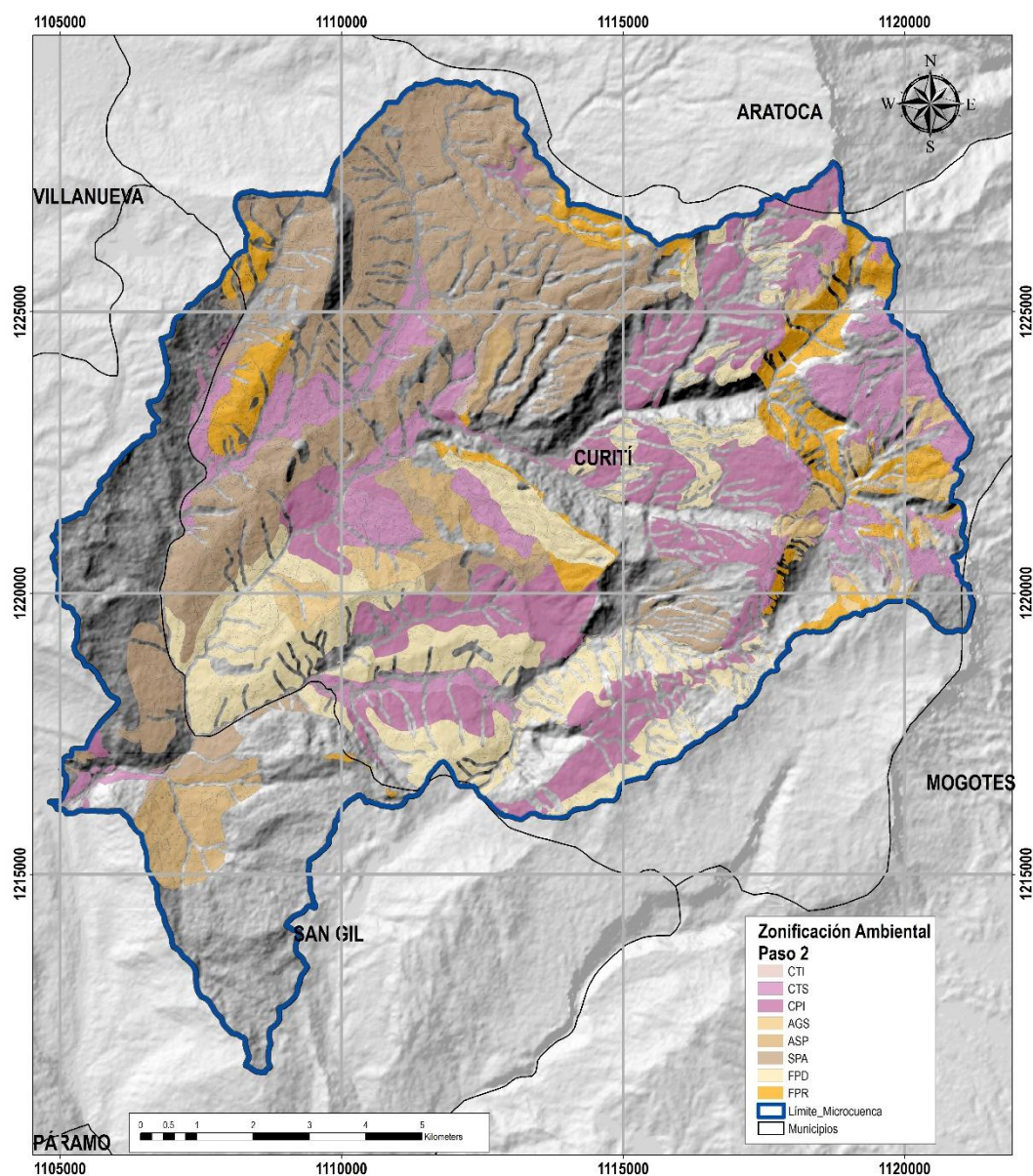


Figura 45. Categoría de uso de la tierra validada por recurso hídrico. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.3.1.3 Paso 3. Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico (resultado del paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas vegetales naturales, obtenido a través del análisis del componente biótico (Minambiente, 2014).

Los insumos requeridos para este paso fueron:

- La capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico (ver figura 45).
- La capa cartográfica con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales por polígono (Ver figura 37).
- Matriz de decisión (ver tabla 37).

La categoría de uso de la tierra resultante del paso anterior, se contrastó y calificó con el índice de estado actual de las coberturas naturales vegetales, cuyo resultado se da por la sumatoria de los indicadores e índices de: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico, definidos en el diagnóstico, con el fin de validar o definir la nueva categoría de uso.

Tomando el IEACN fueron identificadas las áreas con calificación superior a 60 puntos, que representa cobertura en conservación. Estos polígonos fueron reclasificados en la categoría de conservación y protección ambiental, en la zona de uso y manejo áreas de protección, subzona de uso y manejo áreas de importancia ambiental, de tipo otras zonas de importancia ambiental (CNIM22B).

Los polígonos con IEACN entre 41 y 60 puntos (cobertura medianamente transformada) fueron reclasificados en la categoría de Conservación y protección ambiental, zonas de uso y manejo Áreas de restauración, en la subzona de uso y manejo Áreas de restauración ecológica, de tipo Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función. La decisión de esta reclasificación tiene como propósito recuperar las condiciones naturales que se han venido afectando por la intervención antrópica (CRTF).

Los polígonos con IEACN entre 20 y 40 puntos (cobertura transformada), fueron reclasificados en la categoría de ordenación Conservación protección ambiental, zonas de usos y manejo Áreas de restauración, en la subzona de uso y manejo Áreas de rehabilitación, de tipo

Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales. Estas áreas, a diferencia de la cobertura medianamente transformada, se encuentran muy degradadas, por lo que solo podrán ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales (CRHY).

Cabe destacar que, además de considerar la calificación del IEACN, para reclasificar las áreas destinadas para restauración y rehabilitación, se realizó un análisis subjetivo de las curvas de nivel de la microcuenca y su balance hídrico, con el propósito de complementar la decisión, teniendo en cuenta las condiciones estratégicas para la preservación de las condiciones naturales y la sostenibilidad de la microcuenca.

La microcuenca no presenta cobertura natural calificada como altamente transformada y completamente transformada.

En la tabla 37 se observa la matriz de decisión de reclasificación de la capacidad de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.

Tabla 37. *Matriz de decisión reclasificación de la capacidad de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.*

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico	Índice del estado actual de las coberturas naturales IEAC	Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales
	> 61	Conservación y protección, como áreas de importancia ambiental- Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.
	41-60	Conservación y protección, como áreas de importancia ambiental- Áreas de restauración ecológica
	21-40	Conservación y protección, como áreas de importancia ambiental- Áreas de rehabilitación

Los resultados obtenidos en este paso, indican que 60,713 has, se reclasificaron como áreas de conservación, por su parte 3.147,971 has fueron reclasificadas para restauración y 111,673 has se reclasificaron como áreas para rehabilitación. Los resultados se visualizan en la tabla 43.

Tabla 43. *Categorías de usos de la tierra validadas por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.*

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Código	Área	% del área de la cuenca
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	Otras áreas para la conservación- Bosques CNIM22B	-	60,713
	Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función. CRTF	-	3.147,971
		Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales. CRHY	-	111,673
Uso múltiple	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos transitorios intensivos (CTI) MPGC28	14,345	13,561
			Cultivos transitorios semi- intensivos (CTS) MPGC29	1.239,682	704,116
			Cultivos permanentes intensivos (CPI) MPGC30	1.717,709	1.129,066
			Sistemas agro-silvícolas (AGS) MPSC35	354,148	125,465
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP) MPSC36	473,429	350,688
			Sistema silvopastoril SPA MPSC37	2.902,891	2.150,444
			Sistema forestal productor (FPD) MPSC38	1.701,459	1.081,735
			Sistemas forestales protectores (FPR) MPSC39	804,593	332,823
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997. MUUU	32,054	32,054

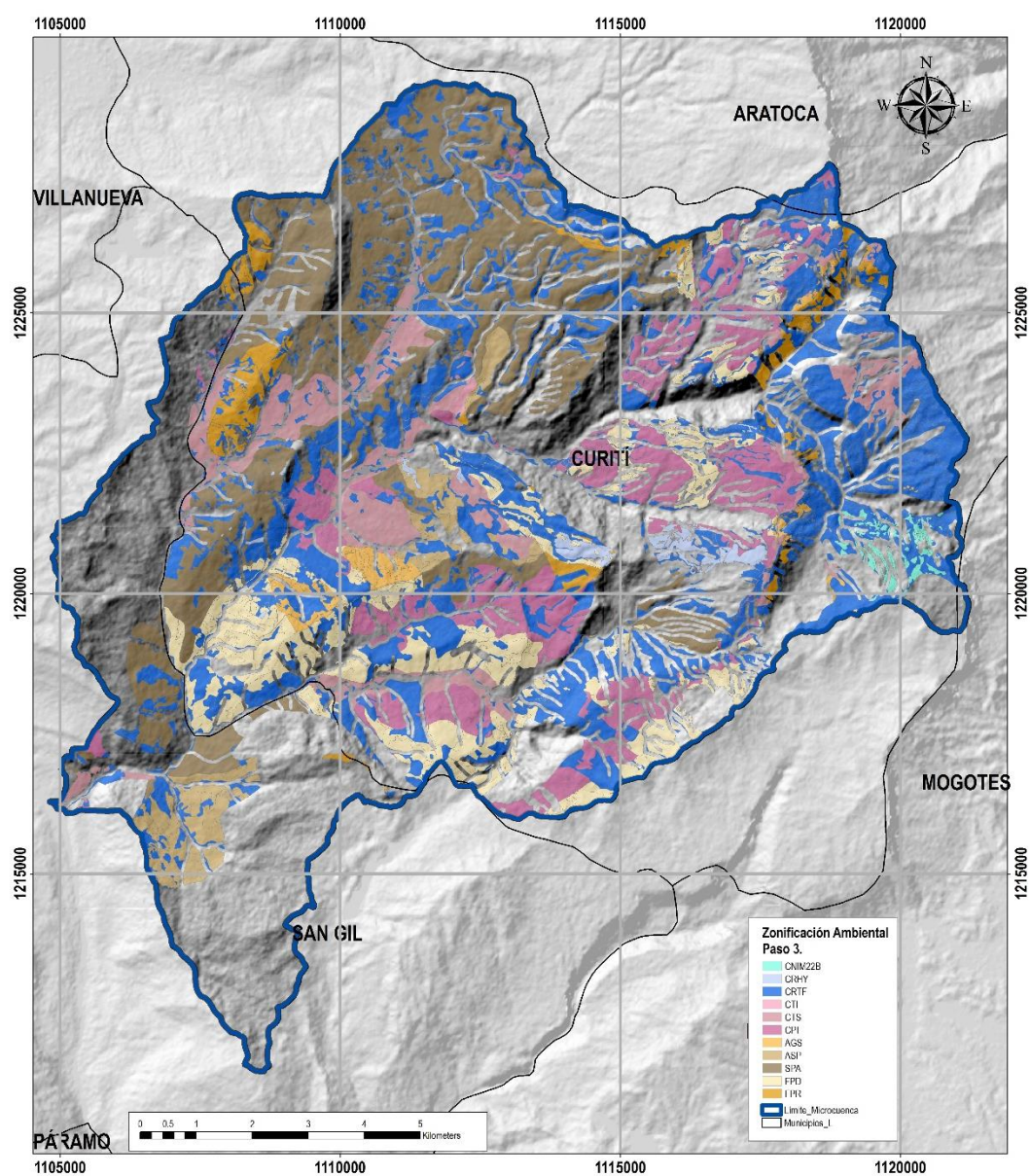


Figura 46. Categorías de usos de la tierra validadas por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

6.3.1.4 Paso 4. Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3), con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra (Minambiente, 2014).

Dado que no se incluyeron áreas de amenaza en la microcuenca Curití, de conformidad con lo descrito en el numeral **6.1.7 Amenazas naturales** del presente documento, este paso de la zonificación se omite.

6.3.1.5 Paso 5. Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (capa no realizada), así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 con la calificación de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo (Minambiente, 2014).

De acuerdo a la descripción anterior, los insumos para esta capa fueron:

- La capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 (ver figura 43).
- Las capas de conflicto por pérdida de la cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos y conflicto por uso de la tierra (ver figuras 39 y 41).

Inicialmente fueron unidas todas las capas con polígonos cuya reclasificación está asociada a la categoría de conservación y protección ambiental junto con la capa generada en el paso 3, que contiene los polígonos de la categoría de uso múltiple. El resultado de esta operación, permite visualizar todos los polígonos con su categoría de ordenación.

A partir de lo anterior, se identificaron los polígonos cuyo conflicto por pérdida de cobertura natural se encuentra entre muy alta y alta (calificación 1 y 2 respectivamente) y con conflicto

de uso de suelo sobreutilizado (O3). Una vez seleccionados, se analizó la presencia de coberturas naturales, por lo que se decidió que aquellos con ausencia de las mismas, fueran reclasificados en la categoría de Uso múltiple, zona Áreas de restauración, subzonas Áreas de recuperación para el uso múltiple y tipo Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud (MRRZ).

Es de destacar que esta reclasificación busca identificar aquellas áreas que en algún momento fueron consideradas de conservación, ya sea, porque cumplieron con las condiciones de los pasos 1, 2 y 3 de la zonificación ambiental para integrar dicha categoría. Esas áreas fueron contrastadas con la capa de coberturas de la tierra y los conflictos por uso del suelo y por pérdida de coberturas naturales. Al no hallar la presencia de coberturas naturales inmediatamente dejan de ser áreas de la categoría de conservación y protección y pasan a ser del uso múltiple. La reclasificación propuesta (MRRZ), tiene como propósito el alistamiento y la intervención de estas áreas para el uso múltiple, de cualquier tipo, considerando su vocación.

Con los polígonos cuyo conflicto por pérdida de cobertura natural (muy alta y alta) y con conflicto de uso de suelo sobre utilizado severo (O3), se procedió a identificar las condiciones de su cobertura natural, aquí para proceder a su reclasificación se tuvieron en cuenta las siguientes situaciones:

- Verificar el tamaño y la cercanía de los polígonos que presentan cobertura natural
- Determinar si es conveniente reclasificar como áreas para la restauración y/o de rehabilitación (de la categoría de conservación).
- Identificar el estado de las áreas de los suelos de protección que hacen parte de los POT's.

Entonces, las áreas con conflicto por pérdida de cobertura (muy alta y alta) relacionadas con rondas hídricas fueron reclasificadas como áreas de restauración, de la categoría de conservación y protección (CRTF). Justamente porque hoy la normatividad Colombia exige la protección de las mismas (30 metros a lado y lado, medidos a partir de su máximo cause), indistintamente de las actividades que haya a su alrededor.

En cuanto a las áreas asociadas con suelos de protección de los POT's, fueron reclasificadas como áreas de restauración, de la categoría de conservación y protección (CRTF) los suelos clase 8 y algunas áreas que se han conservado como protección. El área restante configura una pérdida de cobertura natural, la cual había sido protegida en los POT's hace más de una década. Estas áreas están dispersas por la microcuenca, por lo que no representan las condiciones naturales para el restablecimiento de corredores biológicos. En consecuencia, estas áreas fueron reclasificadas en la categoría de Uso múltiple, áreas para la restauración (MRRZ).

Cabe precisar que, también los suelos con conflictos sobre utilizado moderado (O2) y ligero (O1) fueron susceptibles de análisis. En estos polígonos fueron objeto de reclasificación aquellos que presentaron cobertura natural. En este sentido, los conflictos calificados como O2 y O1, se reasignó la categoría de conservación y protección por presentar rondas hídricas (CNIM22R). Aunque también se presentaron polígonos de protección de POT's, estos fueron reclasificados en la categoría de Uso múltiple, en la zona de manejo Áreas para la restauración, justamente por presentar cobertura asociada al cultivo de café con sombrero, lo que evidencia la pérdida de la condición natural.

Aquellas áreas donde no se presentó conflicto por pérdida de cobertura natural y cuyo conflicto por uso de suelo se encuentra entre adecuado, subutilizado ligero, subutilizado moderado y subutilizado severo, fueron conservadas sus reclasificaciones producto de la aplicación del paso 1, 2 y 3 de la zonificación ambiental.

De acuerdo con la guía técnica de POMCAS, la metodología de zonificación ambiental indica la inclusión de los proyectos mineros y la explotación de hidrocarburos en este paso. Una vez realizada las consultas pertinentes para identificar la presencia de este tipo de acciones, se determinó que en el área de estudio no existen proyectos de exploración de hidrocarburos. En cuanto a los proyectos de desarrollo minero, en el área de la microcuenca existen 18 títulos mineros, de los cuales 16 cuentan con licencia ambiental y 2 con Plan de Manejo Ambiental (CAS, 2020).

Con el fin de conocer los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de cada título minero, se solicitó copia de los mismos ante la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS y ante la Agencia Nacional de Licencias Ambientales ANLA (ver Apéndice J. Solicitud de espacialización de planes de manejo de títulos mineros), sin que hasta el momento se haya tenido información sobre ello, por lo que se decidió no incluirlo en el análisis de este paso.

Cabe señalar que, los planes de manejo de cada título minero resultan importante para el paso 5, dado que los usos propuestos en los PMA tienen mayor validez frente al proceso de zonificación ambiental como tal. En este sentido, si un polígono del título minero establece en su PMA que la categoría de ordenación es pastoreo extensivo, este prevalece y será lo que debe aparecer en la zonificación ambiental, incluso si en ella se ha propuesto un uso menos intenso.

La matriz usada para la calificación del paso 5, se muestra a continuación.

Tabla 44. *Matriz de calificación por conflictos, paso 5.*

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra	Conflicto por uso de la tierra	Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Categoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental
Categoría de ordenación de conservación y protección ambiental	Sobreutilización	Alto y muy alto	Áreas de restauración ecológica
Categoría de ordenación de uso múltiple			Áreas de recuperación para el uso múltiple
Categoría de ordenación de conservación y protección ambiental (Áreas de importancia ambiental)			Áreas de restauración ecológica
Categoría de ordenación de uso múltiple (Áreas agrícolas y Áreas agrícolas y silvopastoriles)			Áreas de recuperación para el uso múltiple

Aplicado el procedimiento del paso 5, se halló que 1.667,039 has se encuentran en conflicto muy alto y 851,119 has se encuentran en conflicto alto por pérdida de coberturas naturales. Por su parte 559,079 has presentan conflicto sobre utilizado severo por uso de la tierra, mientras que 33,647 has se encuentran en conflicto sobre utilizado moderado y 208,986 has presentan conflicto por sobreutilización leve por uso de la tierra. 2.077,729 has registran conflicto subutilizado por uso de la tierra.

Las categorías de ordenación, resultado de la aplicación de los pasos 1, 2, 3 y 5 de la zonificación ambiental se observa en la figura 47.

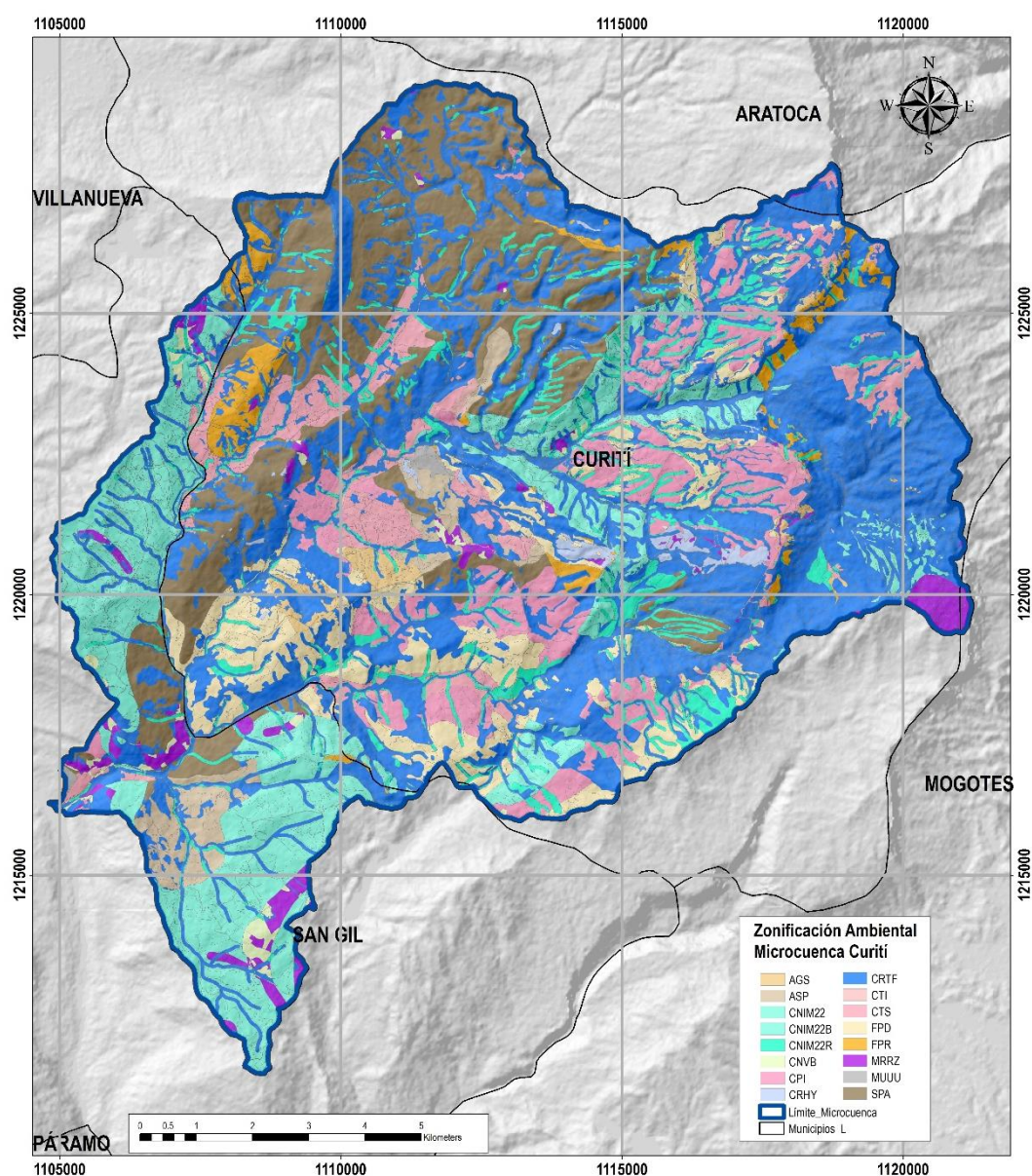


Figura 47. Zonificación ambiental de la microcuenca Curití. Elaboración propia a partir del procesamiento en Arcgis 10.2.

En el Apéndice K se observan las categorías de ordenación que conforman la zonificación ambiental de la microcuenca Curití.

Cabe resaltar que el modelo de ocupación propuesta involucra que el 62,231% del territorio debe destinarse para conservación y protección ambiental, mientras que el 37,769% corresponde al uso múltiple. Estos resultados permiten inferir que la intervención sobre el área

de la microcuenca ha avanzado significativamente, de tal modo que las condiciones ecológicas que soportan la oferta de bienes y servicios ambiental esenciales para la vida se han visto afectados e incluso han desaparecido. Incluso la mayor cantidad de territorio de la microcuenca requiere de procesos de restauración ecológica para la recuperación de la estructura ecológica principal.

Cabe destacar que las áreas destinadas para el uso múltiple requieren de la combinación de sistemas naturales con el propósito de aprovechar la capacidad del suelo de manera sostenible.

7. Conclusiones

La zonificación ambiental de la microcuenca Curití puede regular las transformaciones antropogénicas a partir de la conservación y recuperación de áreas cuya condición ecológica se ha afectado, situación que se requiere en la mayoría del territorio de la microcuenca para asegurar la oferta de bienes y servicios ambientales, incluso en la época más seca del año.

Se requiere de la actualización oportuna de los planes de ordenamiento territorial de los Municipios de Curití, San Gil y Aratoca, dado que, los que están vigentes tiene más de 15 años de formulados, por lo que la información contenida allí es sumamente desactualizada, siendo muy probable que el modelo propuesto de ocupación territorial ya no contribuya al desarrollo sostenible.

La antropización del territorio de la microcuenca ha provocado la pérdida espacios naturales en un 15,68% en los últimos 20 años, dinámica que contribuye a que hoy el territorio requiera de la implementación de procesos de restauración ecológica tendientes a la recuperación y al fortalecimiento de la estructura ecológica principal.

El uso múltiple del territorio requiere de la combinación de sistemas naturales para la sostenibilidad de la capacidad del suelo de la microcuenca. Esto involucra la integración de lineamientos menos agresivos que modifiquen las formas en como actualmente es aprovechada la tierra.

El mayor riesgo en la oferta del recurso hídrico se presenta durante los meses de diciembre, enero y febrero, donde las precipitaciones disminuyen incluso a cero (0), situación que debe generar vigilancia para la otorgación y seguimiento a concesiones de agua, especialmente de la unidad hidrográfica quebrada Curití, que abastece a acueductos urbanos y rurales de la microcuenca y su área de influencia.

La zonificación ambiental de la microcuenca contribuye a los objetivos planteadas en el catastro multipropósito, bandera del gobierno nacional actual para conocer el estado del territorio e implementar procesos de ocupación sostenibles a largo plazo, que contribuya a la conservación y protección del componente biótico, al aprovechamiento de las tierras aptas para agricultura, ganadería y minería, etc.

Es indispensable la articulación de esfuerzos entre las Alcaldías municipales de Curití, San Gil y Aratoca, la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, la academia, los sectores productivos, turísticos y de servicios, con el propósito de alcanzar un aprovechamiento y desarrollo sostenible, que garantice la posibilidad de ocupar el territorio y la función ecológica del mismo.

Los resultados contribuyen a la toma de decisiones en cuanto a ocupación del territorio de la microcuenca. Significa un inventario del territorio local que identifica el uso que actualmente se está dando y los conflictos que este genera.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, O., Leal, O., Ramírez, Y. (2018). Determinación de la presión ejercida por la transformación de la cobertura vegetal sobre la zona de recarga hídrica de la microcuenca Curití a través de un análisis multitemporal. Investigación interna de la Fundación Universitaria de San Gil UNISANGIL. 72 páginas.
- Amaya, O. (2017). Retos y perspectivas de la planificación ambiental del territorio. Recuperado el 24 de septiembre en: <https://medioambiente.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/sites/19/2017/11/PRESENTACIO%CC%81N-JORNADAS-2017-%C3%93scar-Amaya.pdf>.
- Andino, J., Campos, J., Villalobos, R., Prins, C., y Faustino, J., (2006). Los servicios ambientales desde un enfoque ecosistémico. Una propuesta metodológica para una planificación ecológica rápida de los recursos naturales a escala de paisaje. Recuperado el 20 de enero de 2019 en: https://books.google.com.co/books?id=LECe_GrMbngC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=Los+retos+que+actualmente+enfrentan+las+personas+que+administran+los+recursos+naturales+son+complejos+debido+al+desequilibrio+cada+vez+mayor+entre+el+aumento&source=bl&ots=AJZXfvUdNH&sig=ACfU3U1Pkf47miQHmZXRhOuCHUZHqPeCpw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi30JXW8t7sAhWJmVkKHVwQCpYQ6AEwA3oECAkQAg#v=onepage&q=Los%20retos%20que%20actualmente%20enfrentan%20las%20personas%20que%20administran%20los%20recursos%20naturales%20son%20complejos%20debido%20al%20desequilibrio%20cada%20vez%20mayor%20entre%20el%20aumento&f=false

Alcaldía Municipal de Curití, (2002). Formulación del Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Curití, Fase de diagnóstico. 274 pág.

Comité Cívico de veeduría ambiental del municipio de San Gil, (2006). Solicitud de Medidas Cautelares – Acción popular. Recuperado el 20 de abril de 2018 en: http://ccalcp.org/old_site/boletin_11_ago_2009/4/Medidas%20Cautelares.pdf.

Concejo Municipal de Curití (2016). Acuerdo No. 009 de 2016. Por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo Municipal “Mejor sí es posible”. 60 págs. Recuperado de <http://www.curiti-santander.gov.co/index.shtml#5>

Concejo Municipal de San Gil, (2016). Acuerdo Municipal No. 011 de 2016 “Por medio del cual se adopta el plan de desarrollo “San Gil una Gerencia Social” y el plan territorial de salud 2016 -2019. 152 páginas. Recuperado el 05 de marzo de 2020 en: <https://www.concejosangil.gov.co/normatividad/acuerdos/2016.html>.

Congreso de la República de Colombia, (1991). Constitución política de Colombia. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html.

Congreso de la República de Colombia, (1997). Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 12 de diciembre de 2018. https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0388_1997.pdf.

Corporación Regional de Cauca (2015). Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Recuperado de <http://www.crc.gov.co/index.php/ambiental/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas?limit=10&start=10> el 17 de abril de 2018.

Corporación Regional de Nariño Corporanariño. Plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada Miraflores. Recuperado de <http://www.corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhmirafloresp3.pdf> el 31 de julio de 2020.

Corporación Autónoma Regional de Santander, CAS (2020). Respuesta frente al derecho de petición bajo radicado 80.30.01059.2020 realizada el 23 de enero del 2020, según Notificación O-SAA No. 00277-2020 del 26 de marzo 2020. 11 págs.

Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, (2018). Por la cual se expiden las determinantes ambientales y se deroga la resolución 1432 de 2010. Recuperado el 20 de abril de 2019 en <http://cas.gov.co/index.php/notificaciones-judiciales/download/19-resolucion/5259-resolucion-no-858.html>.

Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, (2016). Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Opón. Formulación Fase Prospectiva y Zonificación. 344 páginas.

Corporación autónoma regional de Santander CAS (2007). Resolución DGL No. 0582- 2007 octubre 08 de 2007 “Por la cual se reglamentó el uso, goce y aprovechamiento de las aguas de la quebrada Curití y sus afluentes y se dictan otras disposiciones”. 160 pág.

Corporación Autónoma Regional de Santander, CAS (2012). Plan de ordenamiento y manejo cuenca del Río Fonce, Fase prospectiva. 268 pág.

Copernicus, Imágenes de satélite (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>). Díaz y Alarcón, 2018. Recuperado de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15989/1/Proyecto%20Final.pdf>

Flórez, D. y Rodríguez, J. (2017) Ordenamiento territorial en Colombia: violencias, guerra y resistencias. Revista Bitacora (2) 2016: 37 – 44. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/biut/v26n2/v26n2a04.pdf>.

Flores, E, Parra, A., Ferrer, Z., Monsalve, F., Marcano, D. y Becerra, C. (1999). Determinación del uso potencial de la tierra sustentada en sistemas de información geográfica. Revista Series Geográficas, Núm. 8 1.999: 129-135, ISSN: 1136-5277. Recuperado el 27 de septiembre de 2020, en: <https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1075/Determinaci%C3%B3n%20del%20Uso%20Potencial%20de%20la%20Tierra%20Sustentada%20en%20Sistemas%20de%20Informaci%C3%B3n%20Geogr%C3%A1fica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Foy., P. (2009). Consideraciones jurídicas sobre el ordenamiento territorial ambiental. Espacio y Desarrollo N° 21, 2009, pp. 139-169 (ISSN 1016-9148)

Gómez, D. (2002). Ordenación Territorial. Tercera edición. 542 páginas.

Henao, J., Cárdenas, J., y Fajardo, M. (2008). Zonificación ambiental de la zona de reserva forestal del pacífico en jurisdicción del departamento de córdoba, caribe colombiano. Colombia Forestal vol. 11, diciembre, 2008, pp. 175-200. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4239/423939611012.pdf>

Instituto Amazónico de investigación científica SINCHI (2012). Zonificación ambiental y ordenamiento de la reserva forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2da de 1959, en los departamentos de Putumayo, Cauca, Nariño y Meta. Recuperado el 18 de abril de 2018 en: <https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES%20DIGITALES/Zonificaci%C3%B3n%20Ambiental%20y%20Ordenamiento%20de%20la%20Reserva%20Forestal%2>

0de%20la%20Amazonia/4.%09Fase%20III%3A%20Departamentos%20de%20Putumayo%2C%20Cauca%2C%20Nari%C3%B1o%20y%20Meta/light4%20F3%20Vol%204%20Estado%20del%20Arte%20RFA%20PNCM.pdf.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt (2014). Fortalecimiento de las capacidades de adaptación social y ecológica al cambio climático en la cuenca hidrográfica del río Orottoy, Colombia. 21 Pág.

Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras – HIMAT, (1991). Clasificaciones Climáticas. Bogotá – Colombia. Recuperado el 21 de mayo de 2019, en <http://www.documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/016592/clasificacionclima.pdf>.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, (2020). Ecosistemas Estratégicos. Recuperado el 9 de abril de 2020 en <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=408:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-10>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, (2019). Estudio Nacional del Agua 2018. Anexo 4 fuentes abastecedoras. Bogotá. 452 páginas.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, (2018). Registros de precipitación estaciones meteorológicas Curití 2 y El Mamonal años 1975-2018. Archivo Excel.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2012). Coberturas Nacionales. Recuperado en: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-nacionales>.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (2017). Mapas de capacidad de uso de las tierras del territorio colombiano escala 1:100.000 departamento de Santander. Recuperado el 15 de marzo de 2020, en: <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (2014). Metodología para la clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Recuperado de <http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/M40100=02%2014V2%20Para%20la%20clasificacion%20de%20las%20tierras%20por%20su%20capacidad%20de%20uso.pdf>

IDEAM, IGAC y CORMAGDALENA (2008). Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca: Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Corporación Autónoma Regional del río Grande de La Magdalena. Bogotá, D.C., 200p

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC (2005). Estudio semidetallado de suelo y capacidad de uso de las tierras para la microcuenca de la quebrada Curití. 223 páginas.

Gravellius, 1914 en Heras, 1983 citado por IDEAM, (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

Latorre, J., Jaramillo, O., Corredor, L., y Arias, D. (2014). Condición de las unidades ecobiogeográficas continentales y sistema nacional de áreas protegidas en Colombia (Base de datos geográfica a escala 1:100.000). Bogotá: Parques Nacionales Naturales.

López., A., Lozano, P., Sierra., P. (2012). Criterios de zonificación ambiental usando técnicas participativas y de información: estudio de caso zona costera del departamento del Atlántico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR. Edición 41. Pág. 61-83.

Márquez, (2002). Cita tomada de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2014). Guía para la formulación de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA. Anexo A Diagnóstico.

MAVDT, IGAC, 2010, citado en Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A Diagnóstico, Bogotá, 112 págs.

Melo, I. (2014). Criterios bióticos en los procesos de zonificación ambiental y de manejo para los estudios de impacto ambiental del sector de hidrocarburos en Colombia. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16409/MeloCuellarIvanDario2014.pdf;sequence=1>.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural -INCODER-; Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA-; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM-; Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN-; Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos “Alexander Von

Humboldt“; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” -INVEMAR-; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI-; Servicio Geológico Colombiano -INGEOMINAS-; e Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-. (2012) Conflictos de uso del territorio colombiano, escala 1:100.000. Bogotá, 212 pág y 16 planchas cartográficas.

Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (2020). Gestión Integral del Recurso Hídrico. Recuperado el 04 de abril de 2020, en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico>

Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Guía Técnica para la formulación de planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, Bogotá 104 págs.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A Diagnóstico, Bogotá, 112 págs.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2013). Ecosistemas estratégicos. Recuperado el 03 de septiembre de 2018 en: <http://www.minambiente.gov.co//contenido/contenido.aspx?catID=1097&conID=555>

1

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2014). Decreto 1640 de 2012. Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 en https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2012/dec_1640_2012.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recursos Hídrico. Recuperado el 20 de enero de 2019 en: https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presen%20taci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n/libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2010). Decreto 2372 de 2010. Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 en https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2372_2010.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2007). Decreto 3600 de 2007. Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 en https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec_3600_2007.pdf.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, MADS (2004). Resolución 865 de 2004. Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 en

<http://oaica.car.gov.co/biblioteca/nacional/decretos/Resolucion%20865%20de%202004.pdf>.

Ministerio del Interior y de Justicia, (2011). Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. Recuperado de https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/noticias/cartilla_ley_organica_de_ordenamiento_territorial.pdf.

Muñoz, D. Rodríguez, M. Romero, M. (2009). Análisis Multitemporal de cambio de uso del suelo y cobertura, en la microcuenca las minas, corregimiento de la laguna, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño. Revista de ciencias agrícolas, ISSN 0120-0135, Vol. 26. Recuperado el 20 de abril de 2018 de <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/54/62>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y a Agricultura (2017). Ordenamiento territorial para América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/contexto-general/es/>.

Puyana, J. (2018). La zonificación ambiental participativa es la manera de construir la paz en los territorios. Recuperado el 28 de octubre de 2018 en <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3585-la-zonificacion-ambiental-participativa-es-la-manera-de-construir-la-paz-en-los-territorios>.

Rights + Resources, Procesos de Comunidades Negras y Observatorio de Territorios Étnicos y Campesinos, (2017). Ecosistemas en los territorios solicitados en titulación colectiva características e importancia. Recuperado de

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005192/unidadesgeomorf/unidgeom.pdf>. Julio 30 de 2020.

Rivera, J. (2007). Algunas reflexiones sobre el análisis territorial y la administración del medio ambiente en Colombia. *Revista Luna Azul*, (25). pp. 86-102.

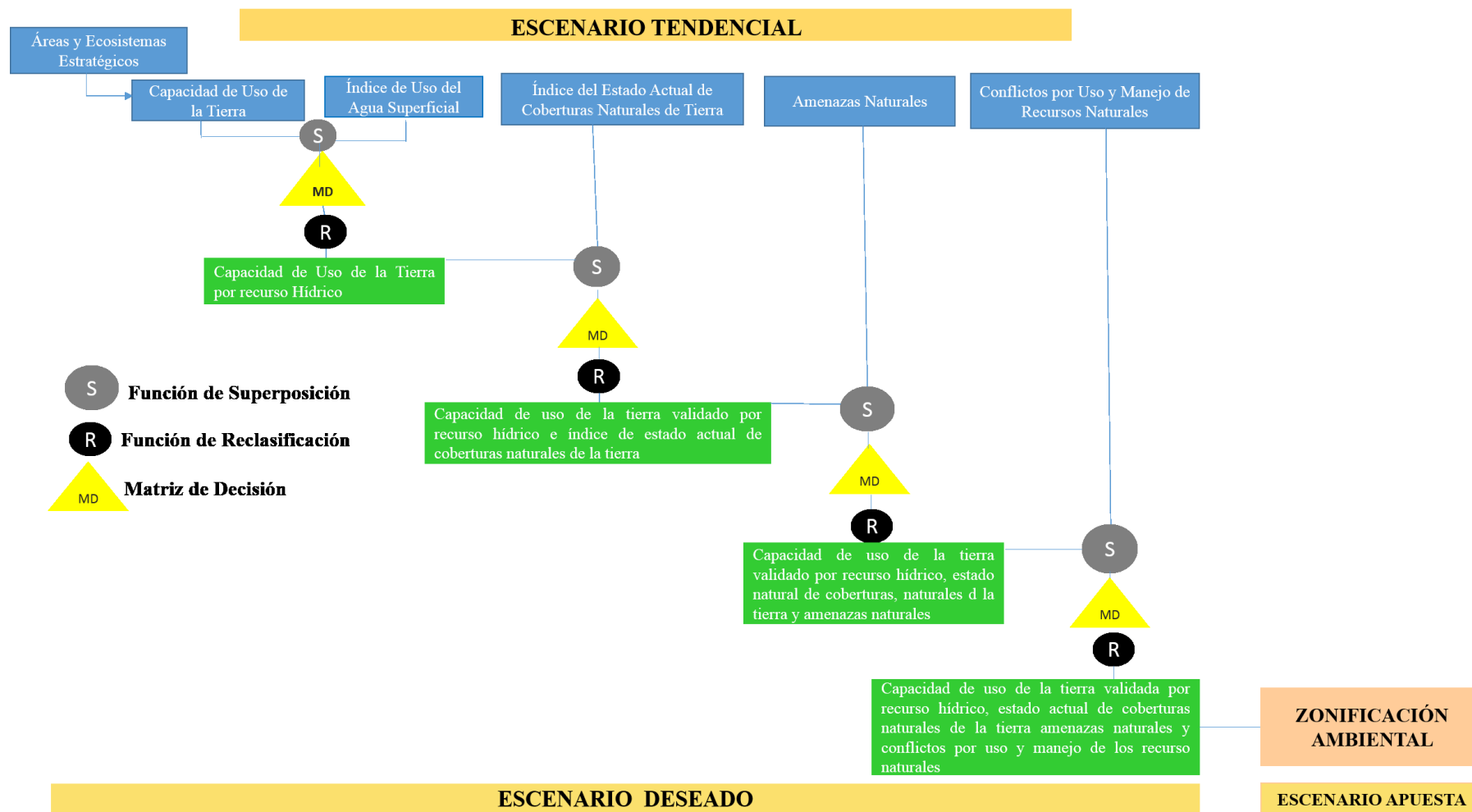
Rudas, G., Marcelo, D., Armenteras, D., Rodríguez, N., Morales, M., Delgado, L. C., y Sarmiento, A. (2007). Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosque subandino en Colombia. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Sanders *et al.*, 1991). Citado por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014). Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas. Anexo A Diagnóstico, Bogotá, 112 págs.

SINCHI, 2014. Zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en los departamentos de Guainía, Vaupés, y Amazonas. Zonificación y Ordenamiento Ambiental de la Reserva Forestal. Socialización de resultados de Putumayo, Cauca y Nariño. Informe final del Convenio 118 de 2013. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana - GIAZT. Bogotá, D. C.

Villegas., E. (2014). Las unidades de planificación y gestión territorial como directriz para la zonificación urbana. *Medellín-Colombia V. 14 No 2 PP. 311- 703* junio - diciembre 2014 ISSN: 1657-8031.

Apéndice A. Modelo cartográfico de la Zonificación ambiental.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013, adaptado del modelo cartográfico de zonificación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IGAC 2010.

Apéndice B. Oferta hídrica climática por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití.

Nombre	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel_I_Unidad Hidrográfica	Nivel_II_Unidad Hidrográfica	Área (Ha)	Perímetro (M)
Qda Palo Blanco	2	24	2402	240202	24020202	20.802	24.489
Qda Cañaveral	2	24	2402	240202	24020203	18.146	22.408
Qda El Saltol	2	24	2402	240202	24020210	3.321	13.094
Qda Imnominada 5	2	24	2402	240202	24020218	0.597	4.752
Qda Imnominada 1	2	24	2402	240202	24020204	3.237	12.611
Qda Imnominada 6	2	24	2402	240202	24020219	1.732	6.827
Qda Imnominada 2	2	24	2402	240202	24020211	2.344	6.331
Qda Ficaleña	2	24	2402	240202	24020205	5.286	13.149
Qda Cuevana	2	24	2402	240202	24020206	4.706	10.151
Qda El Cajón	2	24	2402	240202	24020207	14.806	18.976
Qda Peña Negra	2	24	2402	240202	24020212	7.128	12.873
Qda La Lajita	2	24	2402	240202	24020213	1.247	8.048
Qda El Consuelo	2	24	2402	240202	24020214	2.664	10.355
Qda Imnominada 3	2	24	2402	240202	24020215	1.064	6.265
Qda Las Pelotas	2	24	2402	240202	24020216	1.592	5.983
Qda Imnominada 4	2	24	2402	240202	24020217	0.808	3.876
Qda Afanadora	2	24	2402	240202	24020209	12.945	18.787
Qda Cuchicute	2	24	2402	240202	24020208	32.569	27.752
Qda Curití	2	24	2402	240202	24020201	21.757	55.636

Fuente: Elaboración propia a partir de registros de precipitación del área de estudio del IDEAM.

Apéndice C. Oferta hídrica climática por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití.

Corriente	Área km	Longitud Km	Altura (m.s.n.m)		Pendiente		Tiempo Concetración (h)				Precipitación mm			Tiempo				Caudales		
			Máxima	Mínima	m/m	%	Kirpich	Temez	Pacini	Promedio	Min	Med	Max	Duración h	Retardo h	Pico h	Base h	Qmax (m³/mes)	Qmed (m³/mes)	Qmin (m³/mes)
Qda Curití	10,25	8,88	1892	1454	0,049	4,932	1,1342	2,7940	0,9881	1,6388	1,11	2,682	23,55	3,34	1,68	3,35	8,93	11.584.113,43	1.324.921,78	537.130,45
	11,51	9,97	1454	1120	0,034	3,350	1,4391	3,2837	1,3458	2,0229	0,70	2,298	22,77	3,62	1,97	3,78	10,09	11.602.017,77	1.163.782,65	358.086,97
Q. Paloblanca	5,80	2,65	1833	1655	0,067	6,717	0,3969	1,0511	0,3479	0,5986	0,71	2,500	23,25	2,05	0,63	1,66	4,42	15.161.094,56	1.629.194,74	460.007,93
	15	6,84	1655	1341	0,046	4,591	0,9537	2,3228	1,0874	1,4546	0,54	2,320	22,83	3,05	1,39	2,92	7,78	19416167,87	2070035,67	479174,92
Q. Cañaveral	18,15	6,9785	1734	1463	0,039	3,883	1,0330	2,4346	1,3134	1,5937	0,24	1,660	22,45	3,12	1,46	3,02	8,06	23.153.712,73	1.714.342,84	242.024,87
Q. El Salto	3,32	5,9997	1955	1477	0,080	7,967	0,6973	1,8934	0,3638	0,9848	0,23	1,661	22,45	2,75	1,14	2,51	6,70	4.889.339,09	367.183,57	57.976,35
Qda Imnominada 5	0,60	1,7596	1663	1475	0,107	10,684	0,2422	0,7050	0,0721	0,3398	0,00	1,563	22,35	1,68	0,42	1,26	3,37	1.830.220,13	366.044,03	0,00
Qda Imnominada 1	3,24	5,2253	1931	1490	0,084	8,440	0,6131	1,6861	0,3256	0,8749	0,27	1,763	22,55	2,60	1,01	2,31	6,16	5.015.322,94	913.571,84	60.034,72
Qda Imnominada 6	1,73	3,3120	1853	1490	0,110	10,960	0,3903	1,1346	0,1664	0,5637	0,13	1,692	22,48	2,13	0,68	1,75	4,66	3.957.754,92	293.167,03	20.940,50
Qda Imnominada 2	2,34	2,9524	1930	1615	0,107	10,669	0,3610	1,0450	0,1853	0,5304	0,21	1,778	22,57	2,04	0,63	1,65	4,40	5.451.660,79	420.900,28	52.111,46
Qda Ficaleña	5,29	6,089	2201	1657	0,089	8,934	0,6748	1,8736	0,4365	0,9950	0,42	1,977	22,77	2,74	1,12	2,49	6,65	5.855.916,17	512.926,96	113.983,77
Qda Cuevana	4,71	2,8513	2194	1766	0,150	15,011	0,3081	0,9538	0,2174	0,4931	0,42	2,010	22,80	1,95	0,57	1,55	4,13	8.526.944,83	751.527,34	158.976,94
Qda El Cajón	14,81	5,4743	2057	1754	0,055	5,535	0,7476	1,8926	0,8801	1,1734	0,43	1,995	22,78	2,75	1,14	2,51	6,70	16.811.100,80	1.470.787,47	323.573,24
Qda Peña Negra	7,13	4,6668	2024	1496	0,113	11,314	0,5021	1,4635	0,3944	0,7866	0,36	1,797	22,59	2,42	0,88	2,09	5,57	11.921.822,52	945.022,52	199.908,61
Qda La Lajita	1,25	3,1872	1723	1469	0,080	7,969	0,4284	1,1707	0,1624	0,5872	0,00	0,983	21,53	2,16	0,70	1,78	4,76	1.876.239,45	87.948,72	0,00
Qda El Consuelo	2,66	4,4506	1786	1462	0,073	7,280	0,5736	1,5350	0,2935	0,8007	0,00	1,576	22,37	2,48	0,92	2,16	5,76	4.097.012,15	297.646,18	0,00

Qda Imnominada 3	1,06	2,2086	1611	1459	0,069	6,882	0,3417	0,9109	0,1344	0,4624	0,00	1,484	22,27	1,91	0,55	1,50	4,00	2.747.688,97	184.546,27	0,00
Qda Las Pelotas	1,59	1,6693	1583	1453	0,078	7,788	0,2627	0,7192	0,1344	0,3721	0,00	1,488	22,28	1,70	0,43	1,28	3,41	4.803.651,02	325.671,26	0,00
Qda Imnominada 4	0,81	1,198	1610	1420	0,159	15,860	0,1547	0,4883	0,0568	0,2333	0,00	0,944	21,49	1,40	0,29	0,99	2,64	2.991.895,98	139.621,81	0,00
Qda Afanadora	12,95	5,7914	1768	1249	0,090	8,962	0,6485	1,8025	0,6653	1,0388	0,00	0,987	21,54	2,69	1,08	2,42	6,46	17.151.493,46	787.568,58	0,00
Qda Cuchicute	24,99	10,412	2115	1518	0,057	5,734	1,2099	3,644	1,5495	1,9413	1,17	2,798	23,66	3,50	1,84	3,59	9,57	2.458.172.160,75	2910531.94	1209799.42
	7,58	3,1559	1518	1295	0,071	7,066	0,4453	1,1888	0,4231	0,6857	0,73	2,403	22,88	2,18	0,71	1,80	4,81	14.342.259,83	1,507.865,95	455.866,45
TOTAL																		2.651.359.590.1	20.184.809,43	4.729.596,61

Fuente: Elaboración propia a partir de registros de precipitación del área de estudio del IDEAM.

Apéndice D. Cálculo de la demanda por unidades hidrográficas de la microcuenca Curití.

Nombre	D_Población	D_Cobertura m3/mes	D_Bovinos m3/mes	D_Aves m3/mes	D_Porcinos m3/mes	D_Caprinos m3/mes	D_Total m3/mes
Qda Palo Blanco	9.596,55	375.169	6.018,58	1.520	49.020,9	96,63	441421,66
Qda Cañaveral	12.238	299.796	2.745,4	62	430,32	59,62	315.331,34
Qda El Saltol	289,89	46.372,8	167,45	0	25,25	9,35	46.864,74
Qda Imnominada 5	47,51	12.430,5	28,53	0	4,53	1,72	12.512,79
Qda Imnominada 1	258,8	38.498,4	158,67	0	25,41	9,63	38.950,91
Qda Imnominada 6	138,89	25986,5	84,89	0	13,52	5,15	26.228,95
Qda Imnominada 2	186,58	33.515,4	114,39	0	18,32	6,94	33.841,63
Qda Ficaleña	7.452,16	30.062,2	827,15	0	37,43	49,62	38.428,56
Qda Cuevana	355,26	3.683,48	182,56	0	29,79	9,77	4.260,86
Qda El Cajón	754,27	11.989,6	1.645,65	3.799	24,09	39,94	18.252,55
Qda Peña Negra	579,13	71.787,9	197,16	459	0	11,9	73.035,09
Qda La Lajita	247,08	2.354,15	2.466	34	0,17	1,1	2.661,16
Qda El Consuelo	515,56	25.159,1	125,7	53	14,3	9,04	25.876,7
Qda Imnominada 3	229,44	24.144,7	92	2	13,88	1,55	24.483,57
Qda Las Pelotas	342,27	34.657,8	140,05	0	21,54	11,32	35.172,98
Qda Imnominada 4	305,03	11.300,8	51,69	62	5,6	3,52	11.728,64
Qda Afanadora	5.887,4	240.992	1.882,17	128	3.524,07	43,59	252.457,23
Qda Cuchicute	4.865,21	374.247	1.115,3	1.420	120,76	66,11	381.834,38
Qda Curití	1.482.710	238.799	1.847,89	721	636,15	62,69	1.724.776,73
D_Total m ³ /mes	1.526.999,03	1.900.946,33	17.449,89	8.260	53.966,03	499,19	3.508.120,47

Fuente: Cálculos propios a partir de módulos de consumo de agua definidos por la CAS (2007).

Apéndice E. Clases de suelo presentes en la microcuenca Curití

Clase	Subclase	Descripción	Área (ha)
zu	zu	Zona Urbana	32,893
3	3sc	Relieve con pendientes entre 3 y 7%, son profundos. Algunas zonas con erosión laminar ligera y pedregosidad en superficie.	766,03
4	4s	Suelos en clima frío y medio subhúmedo, con pendientes 3-7-12-25%, profundos, bien drenados, de texturas medias y muy finas, de reacción extremada a fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y baja y muy baja fertilidad.	3.323,278
	4sc	Pendientes 3-7 y 7-12% en clima cálido y medio secos, afectadas por erosión laminar en grado moderado pedregosidad y moderada fertilidad.	
6	6s	Pendientes 3-7% y 12-25%, en clima medio y frío subhúmedo, de superficiales a profundos, bien a moderadamente bien drenados, texturas gruesas y medias, de reacción extremadamente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja.	
	6sc	Suelos en clima medio seco, pendientes 12-25 y 25-50%, afectados por erosión laminar y en surcos en grado moderado, profundos, bien drenados, texturas finas a muy finas.	
	6pe	Suelos de pendientes 12-25 y 25-50%, con erosión laminar en grado moderado, en clima medio y frío subhúmedo, profundos, bien drenados, texturas finas a muy finas, reacción fuertemente ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad natural muy baja	6.967,135
	6ps	Suelos en clima frío y medio subhúmedo, con pendientes 25-50%, profundos, bien drenados, texturas gruesas y medias a muy finas, reacción extremadamente ácida a muy ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad muy baja.	
7	7sc	Suelos de pendientes de 25-50% en clima templado seco, moderadamente profundos, de texturas finas y muy finas, fertilidad muy baja a moderada, disponibilidad limitada de agua en los dos semestres.	2.309,24
	7ps	Suelos de pendientes de 50-75% en clima frío y templado subhúmedo, profundos, de texturas finas y muy finas, reacción ácida, alta saturación de aluminio y fertilidad baja.	
8	8s	Pendientes 50-75 y >75%, escasa disponibilidad de agua, severo grado de erosión y suelos de escasa evolución.	2.275,55
	8cp	Misceláneo rocoso	

Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación establecida en la capacidad agrológica del suelo del departamento de Santander y del EOT del municipio de Curití.

San Gil,



O-SAA No 00277-2020 de 26 de marzo de 2020.

Señora
YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ
Cel: 3105713858
Email: yramirez@unisangil.edu.co

Asunto: Respuesta radicado CAS 80.30.01059.2020 de 23 de enero de 2020.

Cordial Saludo,

En atención al oficio remitido a esta Corporación mediante radicados CAS 80.30.01059.2020 de 23 de enero de 2020, me permito adjuntar información solicitada acerca de las licencias ambientales relacionadas con títulos mineros presentes en el área de la microcuenca del municipio de Curití, la cual está referenciada en las siguientes tablas:

0138-1998	LICENCIA AMBIENTAL	CALIZA DE COLOMBIA	CURITI
0180-1999	LICENCIA AMBIENTAL	CEMENTOS SANTANDER LTDA	CURITI
0001-2005	LICENCIA AMBIENTAL	CEMENTOS SANTANDER LTDA	CURITI
0007-2004	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	LUIS ALEJANDRO MARTINEZ BELTRAN	CURITI
0008-2004	LEGALIZACION MINERA DE HECHO	CARLOS FERNANDO PIMIENTO	CURITI
0036-2006	LICENCIA AMBIENTAL	CEMENTOS SANTANDER LTDA	CURITI
0037-2006	LICENCIA AMBIENTAL	CEMENTOS SANTANDER LTDA	CURITI
0047-2006	LICENCIA AMBIENTAL	CEMENTOS SANTANDER LTDA	CURITI
0051-2006 UNF 863-2006	LICENCIA AMBIENTAL	BERNARDO GOMEZ SILVA	CURITI
0261-1995	LICENCIA AMBIENTAL	CARLOS FERNANDO PIMIENTO	CURITI
0280-2000	LICENCIA AMBIENTAL	ANDRES RIBERO GARCIA-COMERCOMB	CURITI
0288-1997	LICENCIA AMBIENTAL	LADRILLERA CURITI	CURITI
0313-2002	LICENCIA AMBIENTAL	COMPAÑÍA MINERA DE CURITI	CURITI
0500-2004	LICENCIA AMBIENTAL	CALIZAS Y AGREGADOS DE BOYACÁ	CURITI



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

0518-2004	LICENCIA AMBIENTAL	SOCIEDAD MINERA MADERCOL LTDA	CURITI
0617-1998	LICENCIA AMBIENTAL	MINERA CFC-SAS	CURITI
1007-0047-2012	LICENCIA AMBIENTAL	ANGEL EMIGDIO AMADO PICO	CURITI
484-1998	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	CEMENTOS ARGOS	CURITI

TITULO MINERO			15100
ACTO ADMINISTRATIVO CAS			RESOLUCION No. 01629
EXPEDIENTE			0138-1998
COORDENADAS			
	ESTE	NORTE	
PA	1.113.320	1.220.665	
PA	1.113.200	1.219.800	
1	1.112.500	1.219.800	
2	1.112.500	1.221.000	
3	1.113.200	1.221.000	
4	1.113.200	1.219.800	

TITULO MINERO			14127
ACTO ADMINISTRATIVO CAS			RESOUCION No. 00001039
EXPEDIENTE			0180-1999
COORDENADAS			
	ESTE	NORTE	
1	1.110.000	1.230.200	
2	1.110.000	1.229.900	
3	1.110.500	1.229.900	
4	1.110.500	1.229.500	
5	1.109.500	1.229.500	
6	1.109.500	1.230.200	
1	1.110.000	1.230.200	

TITULO MINERO		FCO-152
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL No 00001066



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

EXPEDIENTE		001-2005
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.112.307	1.224.690
2	1.112.307	1.224.147
3	1.112.299	1.224.147
4	1.112.299	1.224.138
5	1.112.046	1.224.147
6	1.111.907	1.224.147
7	1.111.907	1.224.152
8	1.111.905	1.224.152
9	1.111.905	1.223.991
10	1.111.726	1.223.991
11	1.111.726	1.223.953
12	1.111.558	1.223.513
13	1.111.552	1.223.497
14	1.112.275	1.223.480
15	1.112.445	1.223.480
16	1.112.452	1.224.690

TITULO MINERO		EGE-101
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL No 0001392
EXPEDIENTE		007-2004
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
P.A	1.112.371	1.226.555
1	1.112.561	1.226.659
2	1.112.887	1.226.457
3	1.113.086	1.226.740
4	1.113.462	1.227.704
5	1.113.336	1.227.886
6	1.113.244	1.227.788
7	1.113.193	1.227.191



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

TITULO MINERO		7609
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL No 1303 MODIFICACION RESOLUCION DGL No 000392
EXPEDIENTE		484-1998
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
PA	1.109.800	1.221.980
1	1.109.800	1.221.980
2	1.110.700	1.221.980
3	1.110.700	1.222.730
4	1.110.700	1.223.480
5	1.109.800	1.223.480
6	1.109.800	1.222.730
7	1.109.800	1.221.980

TITULO MINERO		GAD-152
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL No. 0001216
EXPEDIENTE		0037-2006
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.110.000	1.230.000
2	1.110.514	1.230.000
3	1.110.514	1.230.220
4	1.109.474	1.230.220
5	1.109.474	1.230.000
6	1.109.500	1.230.000
7	1.109.500	1.230.200

TITULO MINERO		FG9-141
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION NO 0001217
EXPEDIENTE		0036-2006
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.111.407	1.225.247
2	1.111.507	1.225.247



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

3	1.111.507	1.225.747
4	1.111.507	1.225.747
5	1.111.907	1.225.747
6	1.111.907	1.225.747
7	1.112.007	1.225.047
8	1.112.007	1.225.047
9	1.112.457	1.224.697
10	1.112.307	1.224.697
11	1.112.307	1.224.690
12	1.112.452	1.224.690
13	1.112.445	1.223.503
14	1.113.999	1.223.503
15	1.113.999	1.227.001
16	1.113.188	1.227.001
17	1.113.086	1.226.740
18	1.112.887	1.226.457
19	1.112.755	1.226.539
20	1.112.240	1.226.539
21	1.112.140	1.226.260
22	1.111.920	1.226.260
23	1.111.620	1.226.260
24	1.111.620	1.226.660
25	1.112.001	1.226.660
26	1.112.001	1.227.001
27	1.111.000	1.227.001
28	1.111.000	1.226.000
29	1.111.000	1.224.581
30	1.111.000	1.224.581
31	1.109.999	1.224.581
32	1.109.999	1.224.999
33	1.109.564	1.224.999
34	1.109.564	1.224.489
35	1.110.997	1.224.489
36	1.111.000	1.224.500
37	1.111.150	1.224.750
38	1.111.405	1.224.750
39	1.111.405	1.224.195
40	1.111.708	1.224.195
41	1.111.707	1.224.197



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

42	1.111.407	1.224.197
43	1.111.407	1.224.747
44	1.111.607	1.224.747
45	1.111.607	1.225.047
46	1.111.407	1.225.247

TITULO MINERO		DG9-161
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCIÓN DGL No 00000614
EXPEDIENTE		008-2004
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.112.170	1.226.980
2	1.111.620	1.226.660
3	1.111.620	1.226.260
4	1.111.920	1.226.260
5	1.111.920	1.226.540
6	1.112.170	1.226.540

TITULO MINERO		2211
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION NO 00000026
EXPEDIENTE		0313-2002
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.112.455.	1.223.480
2	1.110.760	1.223.480
3	1.110.760	1.222.730
4	1.111.010	1.222.730
5	1.111.010	1.223.125
6	1.111.270	1.223.125
7	1.111.270	1.222.825
8	1.111.920	1.222.825
9	1.111.920	1.223.035
10	1.112.455	1.223.035



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

TITULO MINERO		0092-68
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION NO. 389
EXPEDIENTE		261-1995
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.112.140	1.226.260
2	1.112.240	1.226.540
3	1.111.920	1.226.540
4	1.111.920	1.226.260

TITULO MINERO		GDF-102
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO 001406
EXPEDIENTE		0051-2006 UNF 863-2006
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.111.292	1.221.575
2	1.111.859	1.221.575
3	1.112.295	1.221.009
4	1.111.939	1.220.734

TITULO MINERO		EJ6-151
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO. 0001214
EXPEDIENTE		047-2006
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.109.000	1.227.001
2	1.109.000	1.226.000
3	1.111.000	1.226.000
4	1.111.000	1.227.001

TITULO MINERO		0299-68
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO. 00000728



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

EXPEDIENTE		288-1997
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
PA	1108000	1.220.380
1	1108000	1.220.000
2	1107000	1.220.000
3	1107000	1.221.000
4	1108000	1.221.000
5	1108000	1.220.880
6	1107600	1.220.880
7	1107600	1.220.630
8	1107450	1.220.630
9	1107450	1.220.380
10	1108000	1.220.380

TITULO MINERO		3355
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO 0000069
EXPEDIENTE		280-2000
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
PA	1.111.001	1.223.489
1	1.110.600	1.223.489
2	1.110.600	1.223.990
3	1.110.848	1.223.990
4	1.110.847	1.223.930
5	1.111.162	1.223.930
6	1.111.162	1.223.990
7	1.111.725	1.223.990
8	1.111.725	1.223.952
9	1.111.548	1.223.490
10	1.111.025	1.223.490
11	1.111.001	1.223.489

TITULO MINERO		EGS-103
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION NO. 00000024
EXPEDIENTE		0500-2004



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.115.000	1.229.000
2	1.113.999	1.229.000
3	1.113.999	1.227.999
4	1.111.730	1.227.999
5	1.111.730	1.228.739
6	1.110.679	1.228.739
7	1.110.679	1.227.999
8	1.108.999	1.227.999
9	1.107.999	1.227.999
10	1.107.999	1.227.001
11	1.112.967	1.227.001
12	1.113.193	1.227.191
13	1.113.244	1.227.788
14	1.113.336	1.227.885
15	1.113.462	1.227.704
16	1.113.188	1.227.001
17	1.115.000	1.227.001
18	1.115.000	1.229.000

TITULO MINERO		AHP-111
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO. 00000784
EXPEDIENTE		1007-0047-2012
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.117545	1.223595
2	1.118.400	1.225.500
3	1.119000	1.225.500
4	1.118997	1.225.998
	1.118.400	1.225.998



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

TITULO MINERO		EGL-131
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCIÓN NO 00000023
EXPEDIENTE		518-2004
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.115.000	1.231.000
2	1.108.999	1.231.000
3	1.108.999	1.230.000
4	1.109.460	1.230.000
5	1.109.460	1.229.179
6	1.110.520	1.229.179
7	1.110.520	1.230.000
8	1.113.999	1.230.000
9	1.113.999	1.229.499
10	1.113.999	1.229.000
11	1.115.000	1.229.000
12	1.115.000	1.231.000

TITULO MINERO		0291-68
ACTO ADMINISTRATIVO CAS		RESOLUCION DGL NO. 00002351
EXPEDIENTE		617-1998
COORDENADAS		
	ESTE	NORTE
1	1.111.404	1.224.749
2	1.111.149	1.224.749
3	1.110.999	1.224.500
4	1.110.860	1.223.939
5	1.111.161	1.223.939
6	1.111.161	1.223.991
7	1.111.725	1.223.991



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600

8	1.111.905	1.223.991
9	1.111.905	1.224.695
10	1.111.707	1.224.695
11	1.111.707	1.224.197
12	1.111.708	1.224.194
13	1.111.404	1.224.194
14	1.111.404	1.224.749

Sin otro particular

LEYMAN FERNANDO ESPINOSA COGOLLO
Coordinador Área Jurídica
Subdirección de Autoridad Ambiental - CAS

Proyectó	Ing Amb. Gina Mayerly Vargas	
Revisó	Prof. Angie Tamara Guevara	



www.cas.gov.co – Línea Gratuita 01 8000 917600



INFORMACIÓN RESPUESTA DERECHO DE PETICION RADICADO CAS 80.30.00916.2020

2 mensajes

sig@cas.gov.co <sig@cas.gov.co>
Para: yramirez@unisangil.edu.co

7 de febrero de 2020, 18:08

San Gil, Febrero 07 de 2020

Cordial saludo,

En atención al derecho de petición allegado a la oficina de gestión de información ambiental y tecnologías de apoyo de la CAS, mediante Radicado CAS 80.30.00916.2020 de fecha 21 de enero de los corrientes, me permito remitir la información que relaciono a continuación, la cual ha sido solicitado en el derecho de petición en mención.

AREAS PROTEGIDAS

- Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI de la Serranía de los Yariguies
- Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI del Humedal San Silvestre
- Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI del Río Minero
- Distrito Regional de Manejo Integrado - DRMI de los paramos de Guantiva y la Rusia
- Parque Nacional Natural - PNN de la Serranía de los Yariguies
- Parque Natural Regional - PNR de la Serranía de las quinchas
- Santuario de Fauna y Flora - SFF Guanentá Alto Río Fonce

En cuanto a la información correspondiente a las Reservas de la Sociedad Civil, se informa que dicha información puede ser consultada y descargada del Catálogo de mapas del IDEAM, <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>, así como del RUNAP - Registro Único Nacional de Áreas Protegidas en donde además se encuentra el acto administrativo, <http://runap.parquesnacionales.gov.co/organizacion/4>.

de igual manera, se sugiere la descarga del shapefile correspondiente a AICAS, Reserva forestal del Río Magdalena (Ley 2da del 59), del catálogo de mapas del IDEAM, antes relacionado.

* en cuanto a los suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial, se sugiere el suministro de un medio digital para la copia de los archivos que reposan en el SIG de la CAS.

- se anexa archivo shapefile de los paramos presentes en la jurisdicción de la CAS, los cuales pueden ser consultados directamente en la página web del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible - MADS.
vínculo de consulta <https://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones>

- la información correspondiente a amenazas naturales más actualizada se puede encontrar en los POMCAS, los cuales pueden ser suministrados siempre y cuando se disponga de un medio digital como Disco Duro.

- en cuanto a la información correspondiente a especialización de los planes de manejo de títulos mineros presentes en la jurisdicción de la CAS, se sugiere el desplazamiento hasta las instalaciones de la entidad en donde se orientará al respecto.

sin otro asunto,

Atentamente,

NELCY VALDERRAMA

ing. de Sistemas
Contratista SIG - CAS



AREAS PROTEGIDAS.rar
6357K

Yuleimy Ramirez Ordoñez <yramirez@unisangil.edu.co>
Para: sig@cas.gov.co

8 de febrero de 2020, 9:33

Buenos días Ing. Nelcy.

Reciba la información. Muchas gracias por su ayuda.

Saludos.

[El texto citado está oculto]

Apéndice H. Cambio de cobertura natural entre los años 2000 y 2018.

Cobertura	Cobertura 2000		Cobertura 2018					
	Cód.	Área Ha	Cód.	Área (ha)	PP/GA	C_TCCN_2018	P_TCCN_2018	% TCCN_2018
Bosque de galería y ripario alto	314	1.489,25	314	1.544,47	0,20	Baja	20	0,2
Herbazal denso de tierra firme no arbolado	321111	332,47	321111	94,91	-6,96	Baja	20	6,96
Herbazal denso de tierra firme arbolado	321112	1.887,62	321112	1.541,67	-1,12	Baja	20	1,12
Herbazal denso de tierra firme con arbustos	321113	563,57	321113	681,73	1,06	Baja	20	1,06
Helechal	321124	0,1	321124	65,75	100	Muy alta	0	100
Herbazal abierto	3212	440,24	3212	322,14	-1,74	Baja	20	1,74
Herbazal abierto arenoso	32121	0,001	32121	2,40	100	Muy alta	0	100
Herbazal abierto rocoso	32122	2.123,45	32122	879,53	-4,90	Baja	20	4,9
Arbustal denso	3221	95,13	3221	351,75	7,26	Baja	20	7,26
Arbustal denso alto	32211	5,16	32211	240,03	21,34	Medianamente alta	10	21,34
Arbustal abierto	3222	693,06	3222	555,63	-1,23	Baja	20	1,23
Vegetación secundaria o en transición	323	0,00	323	4,65	99	Muy alta	0	99
Zonas arenosas naturales	331	3,28	331	5,56	2,93	Baja	20	2,93
Afloramientos rocosos	332	224,05	332	204,30	-0,51	Baja	20	0,51
Ríos (50 m)	511	22,38	511	27,35	1,11	Baja	20	1,11
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	512	1,00	512	1,00	0,00	Baja	20	0

Apéndice I. Leyenda categorías de ordenación Zonificación Ambiental.

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Tipo	Código
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	PNN	CSSP01
			Reserva natural	CSSP02
			Sistema de Parques Nacionales	CSSP03
			Santuario de flora	CSSP04
			Santuario de fauna	CSSP05
			Vía parque	CSSP06
			Reservas forestales protectoras nacionales	CSSF
			Distritos de manejo integrado nacional	CSSN
			Reservas forestales protectoras regionales	CSSR
			Parque natural regional	CSSG
			Distrito regional de manejo integrado	CSSI
			Distrito de conservación de suelos	CSSS
			Áreas de recreación	CSSE
			Reservas naturales de la sociedad civil	CSSC
			Ramsar	CNVI07
			De carácter internacional	CNVI08
	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	Reserva de la Biósfera	CNVI08
			AICAS	CNVI09
			Patrimonio de la humanidad	CNVI10
			De carácter nacional	CNVL11
			Reservas forestales de Ley 2da de 1959	CNVL11

		Otras áreas declaradas	Por las corporaciones	CNVO12
			Por departamentos	CNVO13
			Por áreas metropolitanas	CNVO14
			Distritos y municipios	CNVO15
		Áreas de importancia ambiental	Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.	CNVB
			Páramos	CNIT16
			Humedales	CNIT17
			Nacimientos de agua	CNIT18
			Zonas de recarga de acuíferos	CNIT19
			Bosques secos	CNIT20
			Manglares	CNIT21
			Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.	CNIM22
		Áreas con reglamentación especial	Áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico	CNEQ
			Territorios étnicos	CNEX
		Áreas de amenazas naturales	Movimientos en masa	CNAA23
			Inundaciones	CNAA24
			Zonas delimitadas como de amenaza alta	CNAA25
			Avenidas torrenciales	CNAA26
			Incendios forestales	CNAA27
		Áreas de Restauración	Actividad volcánica	CNAA27
			Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.	CRTF
	Áreas de restauración ecológica			

Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.	CRHY
		Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.	MRRZ
		Áreas agrícolas	Son áreas que pueden tener cualquiera de los siguientes usos, definidos por las categorías de capacidad 1 a 3	Cultivos transitorios intensivos CTI MPGC28
				Cultivos transitorios semiintensivos CTS MPGC29
				Cultivos permanentes intensivos CPI MPGC30
				Cultivos permanentes semi intensivos CPS MPGC31
				Sistema de cultivos permanentes intensivos MPSC30
				Sistema de cultivos permanentes semintensivos MPSC31
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos contenidos en la tabla “Factores de clasificación capacidad de uso” del anexo A identificados en el diagnóstico (clases 4 a 7). Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.	Pastoreo intensivo PIN MPSC32
				Pastoreo semi-intensivo PSI MPSC33
				Pastoreo extensivo PEX MPSC34
				Sistemas agro-silvícolas AGS MPSC35
				Sistemas agrosilvo-pastoriles ASP MPSC36
				Sistema silvopastoril SPA MPSC37
				Sistema forestal productor FPD MPSC38
				Sistemas forestales protectores FPR MPSC39
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	MUUU

Fuente: CAS, 2016.



Radicación: 2020071142-2-001

Fecha: 2020-05-29 19:00 Proceso: 2020071142 Anexos:

Trámite: 69-15DPE - Derecho de Petición de Interés General

Remitente: 2.1-GRUPO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y ATENCIÓN AL
CIUDADANO

Destinatario: YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ



2.1

Bogotá, D.C., 29 de mayo de 2020

Señora
YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ
yramirez@unisangil.edu.co
San Gil - Santander

Asunto: Respuesta Radicado ANLA 2020071142-1-000 del 07 de mayo de 2020.
15DPE66503-00-2020

Respetado Señora Yuleimy:

En atención al asunto de la referencia, se da respuesta a la petición planteada en el marco de la competencia y funciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, establecidas en el Decreto 3573 de 2011¹ y Decreto 376 de 2020 ², derogando los artículos del 9 al 15 del Decreto Ley 3573 de 2011.

En atención al asunto de la referencia, se da respuesta a la petición planteada en el marco de la competencia y funciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, establecidas en el Decreto 3573 de 2011³ y Decreto 376 de 2020 ⁴, derogando los artículos del 9 al 15 del Decreto Ley 3573 de 2011.

Sea lo primero señalar que, el Decreto N° 3573 de 2011 creó la Autoridad de Licencias Ambientales – ANLA, como una unidad administrativa especial del orden nacional, en su Artículo 3 se mencionan las funciones asignadas a esta Autoridad para cumplir su objeto de creación, se establecen entre otras la siguiente:

“1. Otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos”

¹ Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones

² Por la cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

³ Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones

⁴ Por la cual se modifica la estructura de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.





Radicación: 2020071142-2-001

Fecha: 2020-05-29 19:00 Proceso: 2020071142 Anexos:

Trámite: 69-15DPE - Derecho de Petición de Interés General

Remitente: 2.1-GRUPO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y ATENCIÓN AL

CIUDADANO

Destinatario: YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ

Significando con ello que esta Autoridad es un organismo técnico con autonomía administrativa y financiera que se encarga del estudio, aprobación y expedición de licencias, permisos y trámites ambientales que contribuirá a mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad de la gestión ambiental y al desarrollo sostenible.

Al respecto, el Decreto 1076 de 2015, “*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*”, en su artículo 2.2.2.3.1.2. estableció lo siguiente:

“ARTÍCULO 2.2.2.3.1.2. Autoridades ambientales competentes. Son autoridades competentes para otorgar o negar licencia ambiental, conforme a la ley y al presente decreto, las siguientes:

1. *La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)*

(...)”

Así mismo, en su artículo 2.2.2.3.2.2 se enumeran los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Con base en lo expuesto, se precisa que esta Autoridad Nacional absuelve consultas en relación con los temas estrictamente ambientales, en su calidad de operador jurídico de la norma y en esa medida emite un concepto de carácter general que no se dirige a ejercer funciones de consultoría o asesoramiento frente a situaciones particulares como resulta ser el caso planteado.

No obstante, esta Autoridad se encuentra atenta a absolver las consultas en el ámbito de sus competencias, por ello puede remitirnos sus inquietudes por escrito o por medio electrónico mediante los canales de comunicación dispuestos para ello (Calle 37 N° 8 – 40 de Bogotá, D.C., Edificio anexo o correo electrónico a licencias@anla.gov.co), especificando de manera detallada las imprecisiones a las cuales hace referencia en su petición, solicitud que se le dará respuesta y se comunicará de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Ley 1755 del 30 de junio de 2015 “*Por el cual se regula el derecho fundamental de petición y se sustituye un título del código de procedimiento administrativo y de lo contencioso administrativo*”.

Para consultas complementarias, esta Autoridad dispone de los siguientes canales de comunicación para atender los temas de su competencia, en horario de atención de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., así:

Canal	A través de:	Descripción
Página PQRS	www.anla.gov.co/pqr/	Podrá diligenciar el formulario de Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes y Denuncias
Correo	licencias@anla.gov.co	Toda radicación por fuera de los horarios de atención, se dará trámite al día hábil siguiente de la recepción del correo.
Chat	www.anla.gov.co	Podrá realizar consultas a través del chat virtual.
VITAL	vital.anla.gov.co/ventanillasilpa/	Permite consulta de expedientes desde el año 2013 hasta la fecha.





Radicación: 2020071142-2-001

Fecha: 2020-05-29 19:00 Proceso: 2020071142 Anexos:

Trámite: 69-15DPE - Derecho de Petición de Interés General

Remitente: 2.1-GRUPO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y ATENCIÓN AL CIUDADANO

Destinatario: YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ

Canal	A través de:	Descripción
Sistema ÁGIL	www.anla.gov.co/ANLA-Virtual	Permite el acceso a la información geográfica de los proyectos licenciados por ANLA.
Aplicación Android	 ANLAPP	Disponible en la Google Play. Los requerimientos solicitados se direccionan al correo electrónico licencias@anla.gov.co para su radicación y posterior trámite.
Línea telefónica	Directa: 2540100 en Bogotá Gratuita nacional: 018000112998	Desde cualquier teléfono móvil o fijo.
Presencial	Calle 37 # 8 – 40 en Bogotá DC	Centro de Contacto Ciudadano – CCC.

Teniendo en cuenta lo estipulado en el decreto 417 del 17 de marzo de 2020 por el cual la Presidencia de La República declara el Estado de Emergencia Económica, Social y Ecológica en todo el territorio Nacional, el decreto 087 del 16 de marzo de 2020 por el cual la Alcaldía Mayor de Bogotá declara calamidad pública con ocasión de la situación epidemiológica causada por el Coronavirus (COVID-19) en Bogotá D.C., y, la Resolución 574 del 31 de marzo de 2020 por la cual la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA modifican las Resoluciones 00461 y 00470 del 18 y 19 de marzo de 2020, “Ordenar la suspensión de la prestación de los servicios presenciales, por el término de duración del aislamiento preventivo obligatorio ordenado por el Presidente de la República mediante Decreto 457 de 2020 o de la norma que lo modifique, sustituya, adicione o derogue.”

Como consecuencia de lo dispuesto en la citada resolución, los servicios presenciales suspendidos, serán prestados por los canales virtuales de reemplazo que se enumeran en la siguiente tabla:

Servicio Presencial Suspendido	Canal Virtual de Reemplazo
Radicación de documentos en la Ventanilla de radicación de documentos físicos.	Correo electrónico institucional, página web institucional www.anla.gov.co o Ventanilla VITAL, si el tamaño de los documentos a enviar supera la capacidad de envío del correo, puede usarse cualquier herramienta de almacenamiento WEB (WeTransfer, OneDrive, Google Drive)
Citaciones para notificación personal	Notificación por correo electrónico autorizada por el usuario
Notificaciones personales	Notificación por correo electrónico
Préstamo de expedientes físicos a usuarios externos	Consulta virtual de expedientes
Consultas y asesorías presenciales en el Centro de Asesoría al Ciudadano	Chat Bot, Conmutador +57 (1) 2540111, Contacto Ciudadano +57 (1) 2540100, línea gratuita nacional 018000112998, correo institucional licencias@anla.gov.co , página Web: www.anla.gov.co
Consultas presenciales de Trámites VITAL.	
Audiencias Públicas Ambientales.	A la fecha no hay disponible un canal de comunicación de reemplazo
Reuniones Informativas de Audiencias Públicas Ambientales.	A la fecha no hay disponible un canal de comunicación de reemplazo
Reuniones y mesas de trabajo presenciales con otras autoridades, usuarios o grupos de interés.	Reuniones Virtuales
Reuniones presenciales de información Adicional	Reuniones Virtuales con base en el protocolo fijado en el oficio de convocatoria.
Reuniones presenciales de Verificación Preliminar de Documentos – VPD	Reuniones Virtuales
Consulta presencial de expedientes de Actuaciones de Cobro Coactivo.	Consulta virtual de expediente.



Radicación: 2020071142-2-001

Fecha: 2020-05-29 19:00 Proceso: 2020071142 Anexos:

Trámite: 69-15DPE - Derecho de Petición de Interés General

Remitente: 2.1-GRUPO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y ATENCIÓN AL
CIUDADANO

Destinatario: YULEIMY RAMIREZ ORDOÑEZ

Servicio Presencial Suspendido	Canal Virtual de Reemplazo
Diligencias presenciales dentro de actuaciones sancionatorias ambientales	Audiencias virtuales con base en el protocolo fijado en el oficio de convocatoria
Visitas técnicas de evaluación y de control y seguimiento ambiental.	No hay disponible un canal virtual de reemplazo.

En los anteriores términos, esta Autoridad queda atenta a aclarar cualquier inquietud al respecto.

Cordialmente,



LAURA BIBIANA GAITÁN LÓPEZ

Coordinadora del Grupo de Participación Ciudadana y Atención al Ciudadano

Medio de Envío: Correo Electrónico

Revisó: --CLAUDIA JULIANA PATIÑO NIÑO (Contratista)

Proyectó: MANUEL GEOVANNI CALDERON LEAL

Fecha: 28/05/2020

Archívese en: 15DPE66503-00-2020

Nota: Este es un documento electrónico generado desde los Sistemas de Información de la ANLA. El original reposa en los archivos digitales de la Entidad.



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



MINAMBIENTE

Notificación de O-SAA No. 00277-2020 del 26 de Marzo 2020

2 mensajes

gina.vargas@cas.gov.co <gina.vargas@cas.gov.co>
Para: yramirez@unisangil.edu.co
Cc: Autoridadambiental <autoridadambiental@cas.gov.co>

16 de abril de 2020, 10:32

Cordial Saludo,

Por medio del presente me permito notificar el Oficio O-SAA No. 00277-2020 del 26-03-20, el cual se da respuesta a la solicitud de información bajo radicado 80.30.01059.2020 realizada el 23 de Enero del 2020.

Lo anterior para su conocimiento y fines pertinentes,

Con toda atención,

--
Gina Vargas Almeida
Ingeniera Ambiental
Subdirección de Autoridad - CAS



O-SAA 00277-2020.pdf
869K

Yuleimy Ramirez Ordoñez <yramirez@unisangil.edu.co>
Para: gina.vargas@cas.gov.co

7 de mayo de 2020, 9:35

Buenos días Gina
Confirmando el recibido de la información, sin embargo, aclaro que con respecto a la solicitud realizada de mi parte en enero de 2020, la petición estaba enfocada en poder tener la especialización de los planes de manejo de explotación de los títulos mineros presentes en el área de la microcuenca.

Con respecto a ello, quisiera saber si en efecto, la CAS cuenta con estos planes de manejo, donde pueda conocer el estado actual (área explotada, vigencia del título minero, medidas de compensación, etc) de los títulos mineros.

Agradezco puedas darme alguna respuesta.

Saludos.

[El texto citado está oculto]

Apéndice K. Categorías de ordenación de la zonificación ambiental Microcuenca Curití.

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Tipo		Código	Área	% del área de la cuenca
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas complementarias para la conservación	Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.		CNVB	117,069	0,747
		Áreas de importancia ambiental	Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.	Otras áreas, Bosques	CNIM22B	780,519	4,979
				Otras áreas, Rondas hídricas	CENIM22R	1.099,831	7,017
				Otras áreas, Capacidad de uso	CNIM22	1.404,654	8,962
	Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.		CRTF	5.906,520	37,683
		Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.		CRHY	111,673	0,712
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.		MRRZ	334,045	2,131
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		MPGC28	13,561	0.086
			Cultivos transitorios semi- intensivos (CTS)		MPGC29	704,116	4,492
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)		MPGC30	1.129,066	7,203
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)		MPSC35	125,465	0,800
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)		MPSC36	350,688	2,237
			Sistema silvopastoril SPA		MPSC37	2.150,444	13,719
			Sistema forestal productor (FPD)		MPSC38	1.081,735	6,901
			Sistemas forestales protectores (FPR)		MPSC39	332,823	2,123
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.		MUUU	32,054	0,205
Área de la cuenca:					15.674,263	100%	

Fuente: Elaboración propia a partir de codificación definida por la CAS, 2016.