

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ZONA ALTA Y MEDIA DEL MUNICIPIO
DE MANAURE PARA LOS FACTORES SUELO, AGUA, AIRE, FAUNA Y
FLORA.**

**ANGEL FABIAN VILLALBA BAYONA
SHANNER MILETH VIZCAINO BARCENAS**

**MODALIDAD PROYECTO APLICADO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

**DIRECTOR DEL PROYECTO
ALEANA CAHUANA MOJICA
INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIA
ESPECIALISTA EN GESTIÓN AMBIENTAL
MAESTRANTE EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE
ECAPMA
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
UNAD
CEAD - VALLEDUPAR
2017**

Agradecimientos y dedicatoria

Primeramente agradezco a mi Padre celestial, que siempre me guio y me proveyó de su hermosa sabiduría e inteligencia, para así enfrentar todos los obstáculos e inconvenientes que se presentaron a lo largo de esta hermosa etapa. A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), por darme la oportunidad de formarme como profesional, igualmente a los docentes que siempre estuvieron prestos a brindar sus conocimientos en el desarrollo de mi carrera.

Agradezco a mi directora y asesora Aleana Cahuana, ya que contribuyó de una manera extraordinaria en cada paso del proyecto; con su capacidad para guiar nuestras ideas, confianza y apoyo incondicional. También agradezco a mi compañero Angel Villalba Bayona, por su confianza, responsabilidad y respeto.

Finalmente, agradezco a mis padres, Edgardo Vizcaino y Maribell Barcenas, por haberme enseñado y proporcionado la mejor educación, principios y valores, los cuales han servido para formarme como persona, por haber confiado en mí y mis decisiones, por motivarme a cumplir mis metas. A toda mi familia en general, por haberme brindado su amor, cariño y apoyo. Son el motor de mi vida, esto logro se lo dedico a ustedes. Shanner Mileth Vizcaino Barcenas. (2017).

Hoy quiero agradecer a Dios el brindarme la posibilidad de culminar con éxito esta etapa de mi vida, la cual estuvo cargada de muchos sacrificios que solo por su fuerza se superaron y aquí están rindiendo sus frutos. Por poner en mi camino a tantas personas que contribuyeron a mi desarrollo como persona y profesional; profesores de la universidad Nacional abierta y a Distancia especialmente mi directora de proyecto la Ing. Aleana Cahuana, compañeros con los cuales trabaje en el desarrollo de todo mi proceso académico en especial Shanner Mileth Vizcaino Bárcenas quien contribuyo en gran medida al desarrollo de este proyecto.

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Rubelangel Villalba Lobo y Rosa Ema Bayona Vergel por el apoyo y esmero que pusieron a mi proceso educativo, ellos fueron mis primeros formadores y a los cuales les debo todo lo que soy, pues aprendí que solo con sacrificio y tesón se consiguen las metas que nos proponemos, a mis hermanos, amigos y mi novia Dayana Echavez quien me soporto y acepto que a veces estuviera lejos para poder trabajar en lo que hoy es una realidad. Angel Fabian Villalba Bayona (2017).

Contenido

1. Introducción.....	11
2. Justificación.....	13
3. Planteamiento y formulación del problema	15
4. Objetivos	19
4.1. General.....	19
4.2. Específicos	19
5. Marco referencial.....	20
5.2. Antecedentes	20
6. Marco teórico.....	22
6.1. Zonificación ambiental	22
6.1.1. Tipos de zonificación.	22
6.2. Educación ambiental.....	23
6.8. Metodología Corine Land Cover.....	24
6.9. Metodología de Arboleda.....	24
6.9.1. Descripción de los criterios del Método Arboleda.....	25
7. Marco conceptual.....	28
8. Marco contextual	33
8.1. Localización del proyecto	33
8.2. Climatología.....	33
8.3. Componente abiótico	38
8.4. Componente biótico.....	44
8.5. Componente socio económico	48
9. Marco legal.....	53
10. Metodología.	56
10.1. Tipo de investigación.....	56
10.1.1 Desarrollo metodológico	56
10.1.2. ETAPA 1: Zonificación ambiental.....	56
10.1.3. ETAPA 2: Evaluación de impacto ambiental.	60

10.1.4. ETAPA 3: Implementación de jornadas de educación ambiental en la comunidad.	62
11. Resultados.....	64
11.1. ETAPA 1: Zonificación ambiental.	64
11.1.1. Delimitación del área de estudio.	64
11.1.3. Determinación de mapas de pendientes	68
11.1.4. Actualización de las coberturas vegetales	75
11.1.5. Realización del mapa de conflictos.	79
11.1.6. Conflictos de uso del suelo para las áreas de estudio.....	80
11.2. ETAPA 2: Evaluación de impacto ambiental para las actividades presentes en el área de estudio.....	85
11.2.1. Recolección de datos en campo para identificación de impactos.	85
11.2.2. Identificación de impactos ambientales.....	85
11.2.3. Evaluación de impactos ambientales.....	99
11.2.5. Análisis de los resultados de evaluación de impacto ambiental.	116
11.3. ETAPA 3: Implementación de jornadas de educación ambiental en la comunidad	121
12. Conclusión	124
13. Recomendaciones.....	129
14. Bibliografía	131
15. Anexos.	¡Error! Marcador no definido.

Lista de tabla

Tabla 1 Caracterizaciones de las estaciones climatológicas.	34
Tabla 2 Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Período 1975 - 2009.....	34
Tabla 3 Generalidades del área de estudio.	39
Tabla 4 Resultados río Manaure laboratorio periodo de lluvias.....	43
Tabla 6 Espacios geográficos.	51
Tabla 7 Metodología de valoración “Uso adecuado y Conflictos de uso de las tierras en Colombia”.	59
Tabla 8 Rangos de para la calificación de impactos.	62
Tabla 9 Características de las áreas de estudio del proyecto.....	68
Tabla 10: Clasificaciones agroecológicas.	70
Tabla 11 Áreas intervenidas con pendientes y usos potenciales “UP”	74
Tabla 12 Uso actual del suelo mediante la codificación de la metodología CORINE Land Cover para las veredas El Cinco y San Antonio.....	78
Tabla 13 Posibles conflictos de uso de suelo microcuenca arroyo vereda San Antonio.	79
Tabla 14 Posibles conflictos de uso de suelo microcuenca arroyo vereda El Cinco.	80
Tabla 15 Valores de clases y grados de intensidad de conflictos.	82
Tabla 16 Valores de clases y grados de intensidad de conflictos.	84
Tabla 17 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de mora.	87
Tabla 18 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café.	91
Tabla 19 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de actividades ganaderas.	95
Tabla 20 Matriz de evaluación de impacto ambiental en plantaciones de mora.	100
Tabla 21 Matriz de evaluación de impacto ambiental en plantaciones de café.....	104
Tabla 22 Matriz de evaluación de impactos ambientales para la actividad de ganadería en las vereda El Cinco y San Antonio.	108
Tabla 23 Rangos para la calificación de impactos.....	112
Tabla 24 Jerarquización de impactos ambientales en cultivos de Mora.	112
Tabla 25 Jerarquización de impactos ambientales en cultivos de Café.	114
Tabla 26 Jerarquización de impactos ambientales en actividades ganaderas.	115
Tabla 27 Descripción de árboles sembrados en la jornada de reforestación.....	122
Tabla 28 Áreas intervenidas con pendientes vereda El Cinco.	136
Tabla 29 Áreas intervenidas con pendientes vereda San Antonio.....	138

Lista de figuras

Figura 1: Localización del proyecto	33
Figura 2: Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Período 1975 - 2009.....	35
Figura 3: Precipitación promedio anual subcuenta del río Manaure.	36
Figura 4: Temperatura media anual de la subcuenta rio Manaure.....	37
Figura 5: Zona ocupada por la reserva forestal los motilones.....	38
Figura 6: Zona de paramo municipio de Manaure balcón del Cesar.	39
Figura 7: Creación de curvas a nivel con planchas topográficas a escala 1:25.000	64
Figura 8: Datos importados a Garmin BaseCamp desde dispositivo GPS.....	65
Figura 9: Área de estudio de la microcuenca San Antonio con curvas a nivel y áreas de intervención.	66
Figura 10: Área de estudio de la microcuenca El Cinco con curvas a nivel y áreas de intervención	67
Figura 11: Creación de TIN microcuenca Vereda El Cinco	69
Figura 12: Creación de DEM microcuenca Vereda El Cinco	69
Figura 13: Áreas intervenidas con pendientes del arroyo San Antonio.	72
Figura 14: Áreas intervenidas con pendientes del arroyo El Cinco.....	73
Figura 15: Actualización de las coberturas de uso de suelo vereda El Cinco.....	76
Figura 16: Actualización de las coberturas de uso de suelo vereda San Antonio.	77
Figura 17: Conflicto de usos del suelo vereda El Cinco.	81
Figura 18: Conflicto de usos del suelo vereda San Antonio.	83
Figura 19: Formato de lista de chequeo.	117
Figura 20: Cotización de árboles nativos para jornada de reforestación.	143
Figura 21: Cotización de árboles nativos para jornada de reforestación.	144
Figura 22: Aplicación de encuesta vereda El Cinco.	145
Figura 23: socialización de actividades del proyecto.....	145
Figura 24: Recolección de información primaria.	146
Figura 25: Actividad de campo visita vereda El Cinco.	146
Figura 26: Toma de datos con GPS zonas de expansión agropecuaria vereda El Cinco... ..	147
Figura 27: Realización de registro fotográfico de coberturas vegetales.	147
Figura 28: Producción de mora vereda El Cinco.....	148
Figura 29: Utilización de herbicidas para el control de malezas en cultivo de mora.	148
Figura 30: Cultivo de café vereda San Antonio.	149
Figura 31: Utilización de agroquímicos para establecimiento de cultivo de mora vereda El Cinco.	149
Figura 32: Corrales para el manejo de ganadería vereda San Antonio.....	150

Figura 33: Ganadería extensiva vereda El Cinco.	150
Figura 34: Pastos enmalezados vereda El Cinco.	151
Figura 35: Ampliación de la frontera agropecuaria para plantación de café vereda San Antonio.....	151
Figura 36: Movimiento masal vereda San Antonio.	152
Figura 37: Pérdida de la cobertura vegetal por movimiento masal vereda San Antonio... ..	152
Figura 38: fractura de la corteza superficial del suelo vereda San Antonio.....	153
Figura 39: Pérdida de cultivos por movimiento masal vereda San Antonio.	153
Figura 40: Erosión en cárcava por mal manejo del suelo vereda San Antonio.	154
Figura 41: Erosión en surcos por sobrepastoreo de bovinos vereda El Cinco.	154
Figura 42: Material vegetal jornada de reforestación vereda El Cinco.....	155
Figura 43: Inicio de jornada de reforestación con comunidad y entidades vereda El Cinco.	155
Figura 44: Presencia de organizaciones en campaña de reforestación (delegado del consejo municipal, comunidad, CORDEAGRO, Fundación Grey, COORPOCESAR, UNAD). ..	156
Figura 45: Plantación de árbol nativo en punto estratégico.	156
Figura 46: Panorámica área de estudio vereda San Antonio.....	157
Figura 47: Pastos enmalezados vereda San Antonio.	157
Figura 48: Panorámica área de estudio vereda El Cinco.....	158
Figura 49: Área de subutilización AI_1 vereda El Cinco.	158
Figura 50: Seguimiento a actividad de reforestación vereda El Cinco.	159
Figura 51: Cedro de altura en zona de pasturas de ganado vereda El Cinco.	159
Figura 52: Tala de árboles para establecimiento de pasturas.	160
Figura 53: nacimiento de agua rodeado por pasturas vereda El Cinco.....	160
Figura 54: Expansión de la frontera agropecuaria a bosque denso alto de tierra firme.	161

Resumen

El municipio de Manaure Balcón del Cesar se ubica entre los lugares con mayor riqueza en tema de recursos naturales y tiene una capacidad potencial agrícola bastante extensa debido a que cuenta con una gran variedad de suelos y pisos térmicos.

Este trabajo aplicado tuvo como objeto una zonificación ambiental realizada en la parte alta del municipio, específicamente en las veredas El Cinco y San Antonio. En él se presenta la identificación de los suelos en conflictos en el área de influencia directa del proyecto, lo cual se evidencia como producto de actividades agropecuarias desarrolladas culturalmente en las veredas antes mencionadas. A partir de ello, se proponen alternativas sostenibles con el objetivo de disminuir los impactos ambientales negativos.

En la zonificación ambiental se realizaron diversos análisis que concluyeron en la realización de mapas de conflictos de uso del suelo por medio del Software ArcGis 10.1, el cual ayudó a determinar estos conflictos generados por las actividades antrópicas presentes en la zona.

Palabras claves: Zonificación ambiental, áreas intervenidas, impactos ambientales, conflictos de uso, actividades antrópicas.

Abstract

The municipality of Manaure Balcón del Cesar is located between the places with greater wealth in the subject of natural resources and it has a potential agricultural capacity quite extensive because it has a great variety of soils and thermal floors.

This research work had as object an environmental zoning carried out in the upper part of the municipality, specifically in the El Cinco and San Antonio trails. It presents the identification of the soils in conflicts in the area of direct influence of the project, which is evidenced as a result of agricultural activities developed culturally in the aforementioned trails. Based on this, sustainable alternatives are proposed with the aim of reducing negative environmental impacts.

In the environmental zoning, several analyzes were carried out that concluded in the mapping of conflicts of land use through the ArcGis 10.1 Software, which helped to determine these conflicts generated by the anthropic activities present in the area.

Keywords: Environmental zonification, intervened areas, environmental impacts, conflicts of use, anthropic activities.

1. Introducción

Las actividades de zonificación ambiental son de vital importancia para tener una visión clara de las condiciones ambientales presentes en una zona, determinar la pertinencia de la implementación de un proyecto, obra o actividad, estudiar los conflictos ambientales presentes y proponer propuestas de mejoramiento con las cuales se garantice la sostenibilidad ambiental. Actualmente el municipio de Manaure Balcón del Cesar no cuenta con un estudio ambiental actualizado como herramienta básica para la gestión y el desarrollo de cualquier proyecto que fomente la conservación ambiental y sistemas productivos agroecológicos bajo principios de sostenibilidad ambiental. El municipio desde la entrada en rigor de la ley segunda de 1959 fue caracterizado como zona de reserva forestal con el objetivo de fomentar el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre; en su artículo primero apéndice se crea la “Zona de Reserva Forestal de la Serranía de los Motilones”. (EOT, 2004).

El presente trabajo está orientado a hacer una zonificación ambiental en el municipio por medio de visitas de campo a los propietarios de los predios que están distribuidos en las veredas El Cinco y San Antonio. Así mismo, se adelantarán actividades educativas donde se incorpore la participación activa de los habitantes de las dos veredas ya mencionadas, desarrollando así procesos de educación ambiental por medio de charlas lúdicas y realización de talleres, en los que se expondrá la gran importancia de cuidar y preservar los recursos naturales de la zona. De esta manera, el desarrollo de estos procedimientos servirá como base sólida para la toma de decisiones sobre las acciones a realizar, debido a que detalla los procesos que desde ahora se deben mejorar. Partiendo de

ello, se hace posible afirmar que este proyecto aplicado será de gran utilidad para apoyar e impulsar los planes de manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y respaldar los proyectos de ordenamiento forestal que han venido adelantándose en la parte alta del municipio de Manaure Cesar.

2. Justificación

El creciente auge de cultivos agroindustriales y la producción de carne y leche han favorecido al desarrollo económico y social en los diferentes municipios de la región norte del país, sin embargo, estas dos actividades han generado a su vez consecuencias negativas en el medio ambiente durante los últimos años. Así se evidencia en el municipio de Manaure Cesar, en donde se reflejan los terribles efectos ambientales que ha propiciado el desarrollo de dichas actividades.

Dado a que el municipio genera un 60% de producción interna del desarrollo de actividades agropecuarias y por ende está expuesto a los impactos negativos que estos ocasionan, se hace indispensable la elaboración de una zonificación ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio en las cuales se desarrolla la mayor cantidad de cultivos de mora y café principalmente, así como la mayor movilización de ganado en la zona. Por ello, se hace necesario determinar la presión que se está ejerciendo actualmente en los componentes de suelo y agua en dichas veredas como producto de las actividades agrícolas y ganaderas ya referenciadas, para lo cual se ha de tener en cuenta el estado actual del área, lo que permita dejar entrever los notorios cambios que se han presentado en los últimos años. Partiendo de un proceso de investigación desde los lineamientos de ingeniería ambiental en el que se adopten los conocimientos adquiridos que contribuyan a establecer de manera clara los impactos generados en la zona.

La realización de la zonificación permitirá clasificar el suelo de acuerdo a los recursos que están disponibles en ambas veredas, verificando las coberturas actuales presentes, basado en las directrices dadas por el estudio Corine Land Cover realizado por

IDEAM (2010) y ejecutar a la vez procesos propios de la zonificación para determinar posibles conflictos ambientales entre los usos actuales y potenciales del suelo. De esta manera, se logrará obtener información relevante que servirá como fundamento para estructuración, planificación y toma de decisiones con relación a las actividades de explotación en la zona de estudio del proyecto desde el punto de vista eco sistémico, para determinar así los usos y aprovechamientos adecuados a las condiciones económicas y sociales existentes dentro del territorio.

En la actualidad, se implementan cultivos de forma tradicional en ambas veredas, así lo manifiesta el informe elaborado por la corporación autónoma regional (CORPOCESAR) en cooperación con la alcaldía de Manaure Cesar entre otras entidades. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica POMCA (2010), donde se realizaron una serie de estudios técnicos en la parte alta, media y baja de la cuenca, en los cuales se determinaron las zonas de la Subcuenca del río Manaure por medio de una digitalización bajo un sistema georreferenciado. Desde esa oportunidad, no se ha elaborado un estudio técnico para monitorear o supervisar el estado actual del suelo, y las autoridades regionales exigen este tipo de estudios (Zonificación Ambiental) para así determinar acciones y reducir el impacto ambiental.

3. Planteamiento y formulación del problema

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el mundo existen aproximadamente 4,000 millones de hectáreas de bosque, el equivalente a 30% de la superficie terrestre. No obstante, cada año se reduce en 13 millones de hectáreas a causa de la deforestación o la tala selectiva; este ritmo de pérdida disminuye gracias a las plantaciones y la expansión natural de los bosques (FAO, 2005). En Colombia la agricultura y la ganadería han sido fuertes propulsores en el aumento de la economía del país desde el siglo XX, lo que abrió campo para que grandes y pequeños agricultores y ganaderos logren exportar sus productos a algunos países en el exterior. Sin embargo, el establecimiento de las actividades agropecuarias en Colombia ha generado un elevado costo en materia ambiental.

De acuerdo al Departamento Nacional de Planeación, en la actualidad cuenta con 6,6 millones de hectáreas de tierra irrigable, pero solo el 12.8 % de estas cuentan con mejoras en riego y drenaje. (DNP 2017). Hasta la fecha no se han diseñado y ejecutado medidas que promuevan el adecuado uso del suelo, el espejo de esta problemática se refleja en el hecho de que solo se utiliza el 3 % de las hectáreas con potencial para plantaciones forestales como una alternativa sustentable, mientras que en actividades ganaderas se usa el doble de hectáreas aptas para el desarrollo de esta actividad; algunos departamentos que se destacan por el avance en el sector agropecuario son Meta, Antioquia, Casanare, Córdoba y Cesar.

El departamento del Cesar es muy importante desde el punto de vista pecuario y agrícola, muchos municipios que conforman este departamento realizan labores agropecuarias y han sobresalido por establecimientos de cultivos rentables lo que genera progresos en

materia de economía. Al mismo tiempo, se evidencia la disminución de sus recursos por la inadecuada práctica y uso de tierras. El Cesar cuenta con dos regiones que tienen protección ambiental: la Sierra Nevada de Santa Marta y la Ecorregión del Perijá. Por un lado, 338.000 hectáreas del departamento están ubicadas en áreas protegidas de la Sierra Nevada de Santa Marta y tienen conflicto por uso del suelo. Aunque, solo 24.000 de estas hectáreas son de vocación agrícola, las otras 314.000, (las cuales se asume que deberían cumplir una función ecológica), también están siendo utilizadas en actividades agrícolas. Plan de desarrollo departamento del Cesar, (2008). Así mismo, sucede en la Serranía del Perijá, donde solo 41.000 hectáreas son aptas para la actividad agrícola. Sin embargo, hay otras 576.000 hectáreas que están siendo explotadas en agricultura sin ser aptas para ello.

En el caso del municipio de Manaure Balcón del Cesar, donde su Subcuenca del río está en la Ecorregión Serranía de Perijá y sobre su territorio se encuentra la Reserva Forestal Los Motilones, se evidencia la disminución de coberturas vegetales entre otros impactos ambientales generados por el desarrollo de estas dos actividades. Esto ocurre, específicamente en la parte alta del municipio, allí se encuentran ubicadas las veredas el Cinco y San Antonio; en materia forestal se evidencia la existencia de bosques (primarios, secundarios y rastrojos) en buen estado de conservación, pero amenazados por la ampliación de la frontera agropecuarias para el desarrollo de actividades agrícolas principalmente, hecho que genera un conflicto sobre el uso del suelo, debido a que según la Ley en la Reserva Forestal se restringen el desarrollo de actividades agropecuarias. (POMCA 2010). Otro factor predominante es la creciente demanda del recurso hídrico para satisfacer las necesidades de los habitantes de la zona. El área de estudio del proyecto hace parte de la Subcuenca del río Manaure, beneficiando un número de habitantes que

culturalmente han realizado sus actividades agrícolas y ganaderas en estas tierras, lo cual les ha servido como sustento económico para sus familias, pero según datos suministrados por el informe del POMCA, se revalidó que estas actividades han contribuido a un desequilibrio ecológico ocasionando un desajuste en las propiedades del suelo y agua, factores donde se ejerce más presión.

Por otro lado, la dependencia compulsiva de algunos agricultores de esta zona donde suministran excesivas e inadecuadas cantidades de agroquímicos como plaguicidas, herbicidas y fertilizantes en el suelo, deja graves dudas acerca del conocimiento que tienen los dueños de estos predios sobre las características, propiedades y requerimientos nutricionales que necesitan este tipo de suelos, generando procesos de contaminación edafológica y de aguas subterráneas y superficiales por escorrentía, más en esta zona, donde las precipitaciones son abundantes. Igualmente las actividades ganaderas, han ocasionado desastres ecológicos en la zona, debido al sobre pastoreo, ya que su práctica se hace en forma extensiva por lo que se “deforestan amplias zonas, inclusive de suelos con limitaciones, para acondicionar praderas, creando fuertes alteraciones en los ecosistemas” POMCA (2010). Así mismo, la deforestación presentada en las dos veredas se ha intensificado en los últimos años para la ampliación de los límites agrícolas y la explotación endoenergética, las quemas también son prácticas agrícolas que son contraproducentes para el suelo.

En el informe del POMCA, se mencionan estos antecedentes, información confirmada a través de las salidas de campo y recolección de información primaria con campesinos, quienes consideran que este tipo de prácticas son factibles para la renovación de los pastos, lo cual afecta considerablemente el componente de flora y fauna y origina a

su vez el desplazamiento de las especies endémicas de la zona, así como las carencias en la cobertura vegetal y la disminución de la calidad y productividad del suelo.

Aunque existen datos, información y estudios sobre el uso del suelo en el Municipio de Manaure, estos no están actualizados y por ende, no revelan el estado actual del suelo en las veredas el Cinco y San Antonio. Entonces, **¿Por qué es importante realizar una propuesta de Zonificación Ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio en el municipio de Manaure Cesar?**

4. Objetivos

4.1. General

Elaborar una zonificación ambiental para la identificación de áreas en conflictos del uso del suelo, producto de actividades antrópicas en las veredas el Cinco y San Antonio.

4.2. Específicos

- Determinar zonas ambientales en conflicto que por sus características represente un factor de riesgo para la sostenibilidad ambiental.
- Establecer evaluación de impacto ambiental para las actividades presentes en el área de estudio del proyecto.
- Implementar con la comunidad jornadas de educación ambiental para que conozcan el uso potencial de las áreas intervenidas.

5. Marco referencial

5.2. Antecedentes

- González H, y Hernández J., (2016), *Zonificación agroecológica del Coffea arabica en el municipio Atoyac de Álvarez, Guerrero, México*, este estudio es uno de los más recientes para cultivos de café, donde se utilizaron herramientas básicas como Sistemas de Información Geográfica (SIG), cartografías, y su desarrollo y resultados permitieron evaluar las potencialidades del suelo y su uso.

- Domínguez Del Águila S., (2008), *Zonificación ambiental para el ordenamiento territorial de la subcuenca bimunicipal del río Aguas Calientes, Nicaragua*, se realizó una zonificación con el objetivo de analizar la confrontación de la capacidad del uso de suelo y uso actual del mismo.

A nivel nacional, también se han elaborado diferentes estudios técnicos en zonificación ambiental, en sectores agrícolas, pecuarias y diferentes fines, utilizando las herramientas de (SIG), cartografías y diferentes aplicaciones (Software), lo que ha facilitado el desarrollo de planeación y toma de decisiones frente a las problemáticas ambientales.

- Universidad Nacional., (2007), *Zonificación para el plan de manejo ambiental participativo del humedal Córdoba, Bogotá D.C.* Por medio de este estudio se logró definir unidades de trabajo bajo criterios ambientales, sociales y ecológicos, mediante el uso del SIG, cartografías y fotografía aérea.

- Organizaciones de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO). (2014), *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales*,

Colombia, por medio de este estudio de zonificación se logró delimitar las áreas que cumplen con los criterios para la reforestación comercial.

- León, C, (2015), Zonificación de manejo ambiental para la actividad ganadera Subcuenca los pescados, Valencia Córdoba. En este estudio se utilizó una clasificación visual haciendo uso de los servicios geográficos del Software Arcgis 10,3. De esa forma se definieron las categorías de manejo para poder desarrollar actividades ganaderas en esta zona.

6. Marco teórico

6.1. Zonificación ambiental

Proceso de sectorización de un área compleja en áreas relativamente homogéneas de acuerdo con factores asociados a la sensibilidad ambiental de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. (MAVDT 2010).

6.1.1. Tipos de zonificación.

- **Zonificación Agroecológica:** La cual consiste en la identificación de áreas relativamente homogéneas, su caracterización con respecto a factores físicos y biológicos, y su evaluación en relación a su potencial de usos sustentable para algunos fines específicos. (IGAC 2010).
- **Zonificación física:** Esta zonificación integra espacialmente las principales variables del componente físico con el fin de generar herramientas que contribuyan a la toma de decisiones en los procesos de planificación y el desarrollo de la infraestructura del área (Peña G, Muñoz C., 2008).
- **La zonificación biótica:** Se obtiene de las características de los ecosistemas de una zona determinada, derivando los aspectos más relevantes de estos.
- **Zonificación del medio socio-económico:** La zonificación socioeconómica del área de estudio representa la importancia social que manifiesta cada sector, utilizando como base de análisis la división veredal, predial y de usos del suelo del bloque. (Valencia F, Hernández R., 2012).

- **Zonas de importancia ganadera:** Se incluyen áreas dedicadas a la explotación pecuaria y ganadería extensiva, principalmente en zonas de pastos (Pa), pastos con sinucia arbórea (Pr), así mismo se incluyen zonas libres de pastoreo, zonas que se han dejado de usar para estas actividades y que se encuentran en recuperación como matorral alto (Ma) y rastrojo bajo (Rb).
- **Zonas de importancia agrícola.** En esta categoría se encuentran áreas dedicadas a cultivos (Cu). (Peña G, Muñoz C., 2008).

Los datos primarios pueden ser directamente percibidos desde trabajo de campo. Alternativamente, los datos secundarios pueden ser obtenidos por diferentes métodos de recolección de información como lo es la teledetección, es decir, no se recaudan por un dispositivo en contacto directo con el objeto que se está detectando. El SIG, además almacena estos datos georreferenciados en un sistema de gestión de bases de datos en dos formatos básicos, la bases de redes (basados en tramas) y basados en vectores de manera que pueda ser consultado de manera gráfica y resumida (Thrusfield, 2007).

6.2. Educación ambiental

La educación Ambiental es una herramienta esencial para la comunidad puesto que permite dar respuesta frente a problemáticas ambientales que se presentan en la sociedad. En el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente, se define la Educación Ambiental como “un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para

actuar individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros” (UNESCO, 1988).

6.8. Metodología Corine Land Cover

El desarrollo del proyecto se tomó la metodología “CORINE Land Cover” la cual fue asumida por el IDEAM. La base de datos de Corine Land Cover Colombia (CLC) permite describir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a diferentes escalas. (IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA, 2007).

6.9. Metodología de Arboleda

Para este proyecto se aplicará la metodología de Arboleda (2008), la cual define la evaluación de impacto ambiental como un instrumento o herramienta de carácter preventivo, encaminado a identificar las consecuencias ambientales de la ejecución y funcionamiento de una actividad humana, con el fin de establecer las medidas preventivas y de control que hagan posible el desarrollo de la actividad sin perjudicar, o perjudicando lo menos posible, al medio ambiente, en comparación de otras metodologías para evaluación de impacto ambiental esta es cuantitativa lo que facilitará la interpretación de los resultados a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 1.

$$Ca = C * P \left[\left(a * \left(De \left(\frac{M}{100} \right) \right) \right) + (b * (Du)) \right]$$

Dónde:

Ca: Calificación ambiental expresada entre 0 – 3.7

C: Carácter. Adverso (-1) o Benéfico (+1).

P: Presencia.

De: Desarrollo.

M: Magnitud.

Du: Duración.

a: Factor de ponderación = 0.7.

b: Factor de ponderación = 0.3.

6.9.1. Descripción de los criterios del Método Arboleda.

Calificación Ambiental (CA): Define el sentido del cambio que una acción del proyecto produce en el ambiente puede ser benéfica o positiva (+) o perjudicial o negativa (-) dependiendo de sí se degrada o mejora el ambiente existente o futuro.

- **Alto:** si el resultado de la calificación esta entre 2,5 -3,7
- **Medio:** si el resultado de la calificación esta entre 1,3 – 2,49
- **Bajo:** si el resultado de la calificación esta entre 0 – 1.29

Presencia (P): En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:

- **Cierta:** si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)

- **Muy probable:** si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)
- **Probable:** si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)
- **Poco probable:** si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
- **Muy poco probable:** si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

Duración (D): Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)

- **Larga:** si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
- **Media:** si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
- **Corta:** si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
- **Muy corta:** si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

Desarrollo (De): Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad como éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Este criterio es importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de

las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)

- **Rápida:** si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
- **Media:** si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
- **Lenta:** si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
- **Muy lenta:** si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

Magnitud (M): Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del **porcentaje de afectación** o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser:

- **Muy alta:** si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
- **Alta:** si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)
- **Media:** si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)
- **Baja:** si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39).
- **Muy baja:** cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

7. Marco conceptual

ArcGIS: Comprende una serie de aplicaciones, que utilizadas en conjunto, permiten realizar funciones que alimentan y administran un sistema de información geográfica (SIG), desde creación de mapas, manejo y análisis de información, edición de datos, metadatos y publicación de mapas en la Internet. (ArcGIS Desktop, (2017).

CAR: Las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, son entes corporativos de carácter público, integrados por las entidades territoriales, encargados por ley de administrar -dentro del área de su jurisdicción- el medio ambiente y los recursos naturales renovables, y propender por el desarrollo sostenible del país. (MADS, 2017).

CÁRCAVA: Zanja producto de la erosión que generalmente sigue la pendiente máxima del terreno y constituye un cauce natural en donde se concentra y corre el agua proveniente de las lluvias. (SAGARPA, 2009).

CARTOGRAFÍA: La topografía ha desempeñado un papel fundamental a lo largo de la historia de la Humanidad. En el Siglo XX los mapas aunados a la tecnología de los sistemas de información geográfica son excelentes herramientas que nos permiten comparar, escoger y tomar decisiones basados en información actualizada e integral. (Fallas J. 2003).

CLC: Corine land cover permite escribir, caracterizar, clasificar y comparar las características de la cobertura de la tierra, interpretadas a partir de la utilización de imágenes de satélite de resolución media (Landsat), para la construcción de mapas de cobertura a diferentes escalas. (IDEAM, 2007).

CUENCA HIDROGRÁFICA: Contorno o límite de la misma que drena agua en un punto en común. (Ordoñez J. 2011).

DEM: Es una representación de ráster de una superficie continua, que en general hace referencia a la superficie de la tierra. La precisión de estos datos se determina principalmente por la resolución (la distancia entre los puntos de muestra). ArcGIS Desktop (2017).

ESCALA GRAFICA: La escala grafica lineal se expresa como una línea o una barra que se ubica en la carátula explicativa del mapa. La línea se subdivide en segmentos de igual longitud para indicar la distancia en el mapa. La escala gráfica es útil cuando se desea reducir o ampliar un mapa ya que la relación de escala se mantiene. (Fallas J. 2003).

ESCORRENTÍA SUPERFICIAL: es la fracción de agua precipitada no evaporada o infiltrada que fluye en superficie hasta un cauce o lago (IGAC, 2009).

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

GLONASS: Es un sistema desarrollado por la Federación Rusa. Al usar satélites GLONASS, el tiempo que tarda el receptor en fijar la posición es aproximadamente un 20 por ciento más rápido que al usar sólo el sistema GPS. GARMIN (2017).

GOOGLE EARTH: Es un programa que permite viajar por todo el planeta a través de imágenes satelitales, planos, mapas y fotografías en 3D. Es una herramienta útil, para la elaboración de proyectos relacionados con Zonificación ambiental.

IDEAM: Institución científica y tecnológica con perfil internacional, recursos humanos altamente calificados y comprometidos con el país, con tecnologías de punta, con todos su procesos automatizados, que suministra a la población información

hidrometeorológica y ambiental en tiempo real sobre los procesos naturales y sus interrelaciones con el sistema social, económico y cultural en el marco del desarrollo sostenible.(IDEAM, 2015).

IGAC: El Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. (IGAC, 2017).

KML: Keyhole Markup Language, formato de archivo utilizado para la representación de datos geográficos en tres dimensiones, basado en XML. (ArcGIS Desktop, 2017).

MADS: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Minambiente) es responsable del desarrollo de políticas y regulaciones ambientales nacionales. Promueve la conservación, protección, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente para asegurar el desarrollo sostenible del país en tierra y mar. Minambiente también trabaja con otros ministerios y entidades para asegurar el desarrollo sostenible de proyectos en sus respectivos departamentos. (MADS, 2017).

MICROCUENCA: Pequeña cuenca de primer y segundo orden, en donde vive un cierto número de familias (comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo los cultivos y vegetación nativa, fauna conteniendo animales domésticos y silvestres. Valencia (2010).

POMCA: El Plan de Manejo y Ordenamiento de una cuenca, es el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos.

SIG: Permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica. Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. (MEN, 2017).

SHAPE FILE: Formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. (ArcGIS Desktop, 2017).

SUBCUENCA: Conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce con caudal fluctuante pero permanente (Ordoñez J. 2011).

RASTER: Consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.

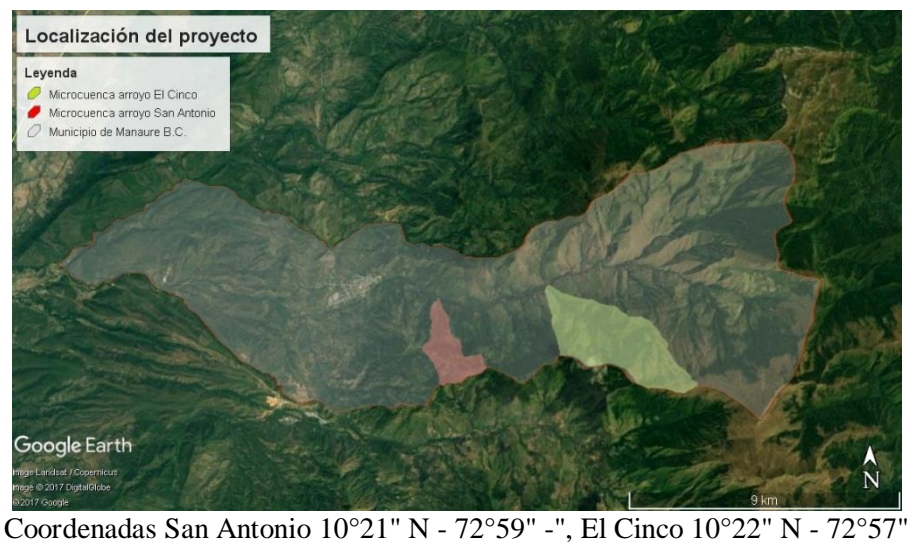
TIN: Forma de datos geográficos digitales basados en vectores y se construyen mediante la triangulación de un conjunto de vértices. Estos están conectados con una serie de aristas para formar una red de triángulos. (ArcGIS Desktop, 2017).

8. Marco contextual

8.1. Localización del proyecto

El municipio de Manaure Balcón del Cesar el cual se encuentra ubicado al noreste del departamento colombiano del Cesar, en la vertiente occidental de la serranía del Perijá a 775 m.s.n.m. Ver Figura 2. Dista de Valledupar en 34 Km. Las coordenadas geográficas correspondientes a Manaure son: 10°24" N y 73°10" W. El territorio, montañoso en general, está conformado por la Serranía de los Motilones o del Perijá, en donde las altitudes oscilan entre 2800 m.s.n.m en la parte alta y los 360 m.s.n.m en la parte más baja del municipio, en los límites con el Municipio de La Paz.

Figura 1: Localización del proyecto.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

8.2. Climatología

Las características climatológicas del municipio están monitoreadas y estimadas a partir de tres estaciones presentes en la zona manejadas por el IDEAM las cuales son

Manaure (Pluviométrica), Nuevo Prado (Limnimétrica) y San José de Oriente (Climatológica Ordinaria) específicamente los datos asociados a los parámetros de Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Brillo Solar (POMCA Manaure 2010)

Tabla 1 Caracterizaciones de las estaciones climatológicas.

ID	CODIGO	TIPO	ESTACIÓN	CORRIENTE	ALTURA	FECHA DE INSTALACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
1	2802504	CO	SAN JOSÉ DE ORIENTE	CHIRIAMO	850	1985	CESAR	LA PAZ
2	2801004	PM	MANANURE	MANAURE	740	1975	CESAR	MANAURE B.C.
3	2801704	LM	NUEVO PRADO	MANAURE	480	1964	CESAR	LA PAZ

Fuente: POMCA (2010).

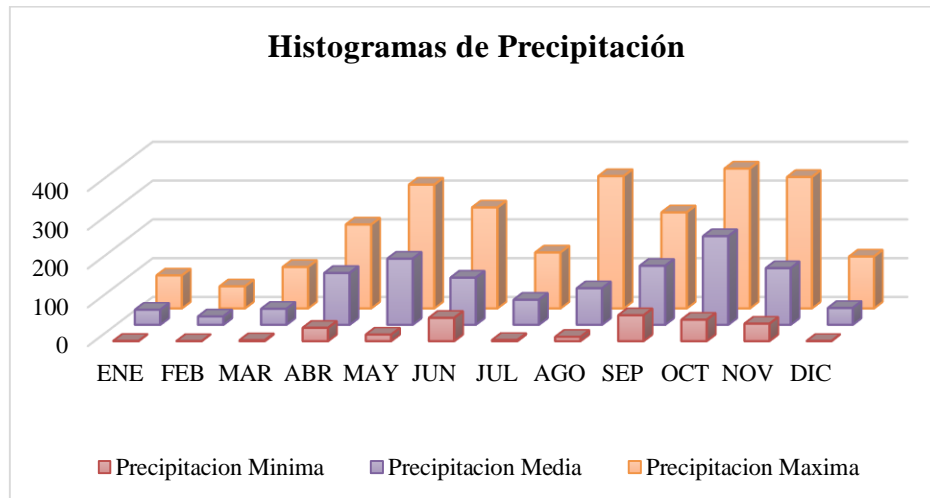
La utilización de las estaciones de monitoreo climatológica nos brinda información confiable de las variables ambientales, dichos datos son tabulados mediante procesos estadísticos con los cuales se pueden realizar análisis y monitorear el comportamiento o realizar modelaciones ambientales a través de sistemas de información geográficos.

Tabla 2 Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Período 1975 - 2009.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIPITACIÓN MÍNIMA	0,6	0,1	2,3	34,4	16,8	60	2,9	11	66,7	55,2	45	0,4
PRECIPITACIÓN MEDIA	38,7	21,5	41,2	133,6	170,4	121,4	64,5	94,1	152	228,5	146	43,3
PRECIPITACIÓN MÁXIMA	85	56,9	106,9	216,3	319,1	260,3	144,3	341,2	247,7	360,6	338,9	133,7

Fuente: POMCA (2010).

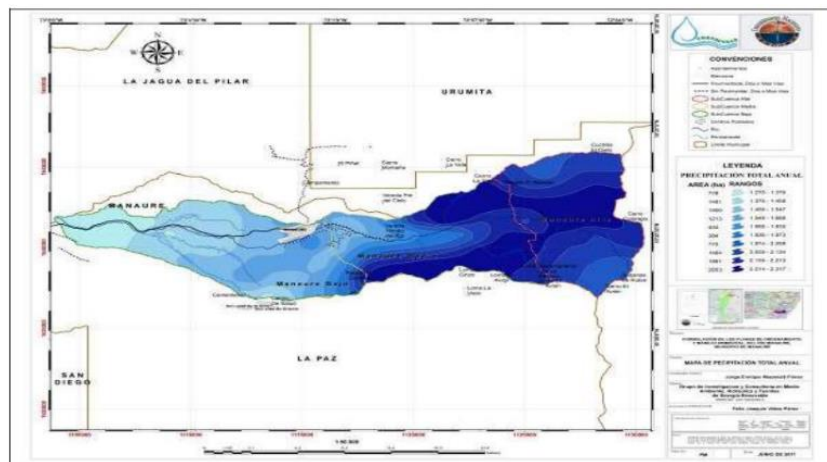
Figura 2: Histogramas de Precipitación Media, Mínima y Máxima Mensual Período 1975 - 2009.



Fuente: POMCA (2010).

El municipio de Manaure balcón del cesar existen dos periodos de lluvia los cuales poseen los picos más altos en los meses de mayo y octubre aunque con una clara mayor precipitaciones para el segundo periodo el cual representa el 60.53% frente a un 39,47% del periodo anterior lo que equivale a la no despreciable suma de 951.5 mm de lluvia más, lo cual equivaes en un nivel muy superior a las precipitaciones registradas durante todo un año en la capital de La Guajira – Riohacha, donde apenas se alcanzan los 541 mm IDEAM (2010).

Figura 3: Precipitación promedio anual subcuenta del río Manaure.



Fuente: POMCA (2010).

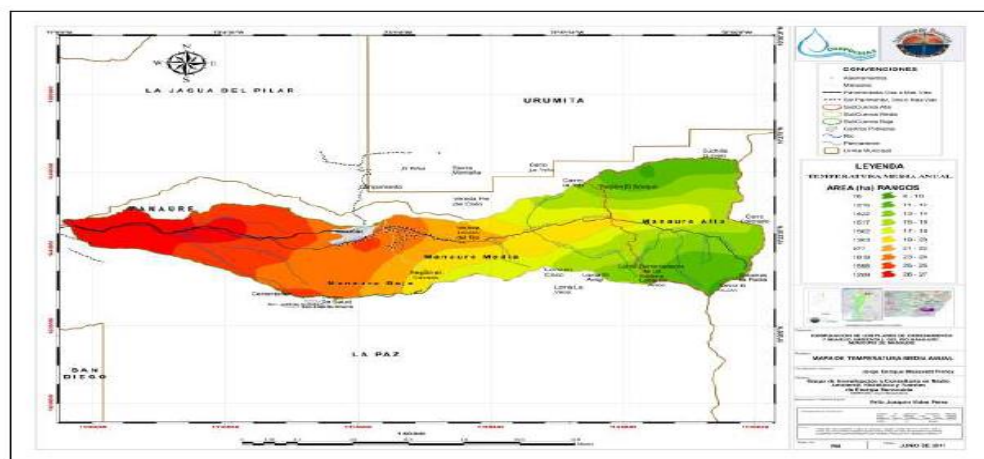
Temperatura: La temperatura media corresponde al promedio de las temperaturas observadas en el curso de un intervalo de tiempo determinado (hora, día, mes, año, década, etc.), en tanto que las temperaturas extremas corresponden al valor más alto (máximo) y más bajo (mínimo), presentados en el transcurso de tal intervalo. POMCA, p.97 (2010).

El municipio de Manaure balcón del Cesar actualmente no cuenta con un sistema de monitoreo de temperatura, los cálculos se realizan a manera de estimación por diversos sistemas y organizaciones. En general, la zona cuenta con un régimen bimodal el cual tiene los picos más altos en los primeros meses de cada semestre y van muy ligados a las temporadas de lluvia lo que genera diversos cambios ambientales abruptos, incidiendo en el desarrollo de prácticas culturales en campesinos como la quema para el establecimiento de cultivos, la renovación de praderas entre otros, la estación climatológica más cercana se encuentra en el corregimiento de San José de oriente, jurisdicción del Municipio de la Paz Cesar código 2802504 IDEAM.

Para el municipio de Manaure balcón del cesar y entendiendo la similitud entre las zonas, se realizó un análisis de la temperatura promedio entre los años 1984 – 1997 siendo los meses de junio y julio, los que presentan las temperaturas más altas, que oscilan entre los 25,5 °C a 24,9 °C.

Según análisis del mapa de temperatura presentado por el POMCA 2010 para la vereda El Cinco las temperaturas oscilan considerablemente, pues la vereda tiene una gran variación de elevaciones, elevaciones superiores a los 3200 m.s.n.m, están entre 13°C - 16°C, mientras que sobre los 1600 m.s.n.m encontramos condiciones más cálidas entre 19°C – 20°C. Por otro lado, la vereda San Antonio cuenta con condiciones un poco más constantes por encontrarse repartida en elevaciones constantes la temperatura se encuentra entre los 16°C – 20°C.

Figura 4: Temperatura media anual de la subcuenta rio Manaure.



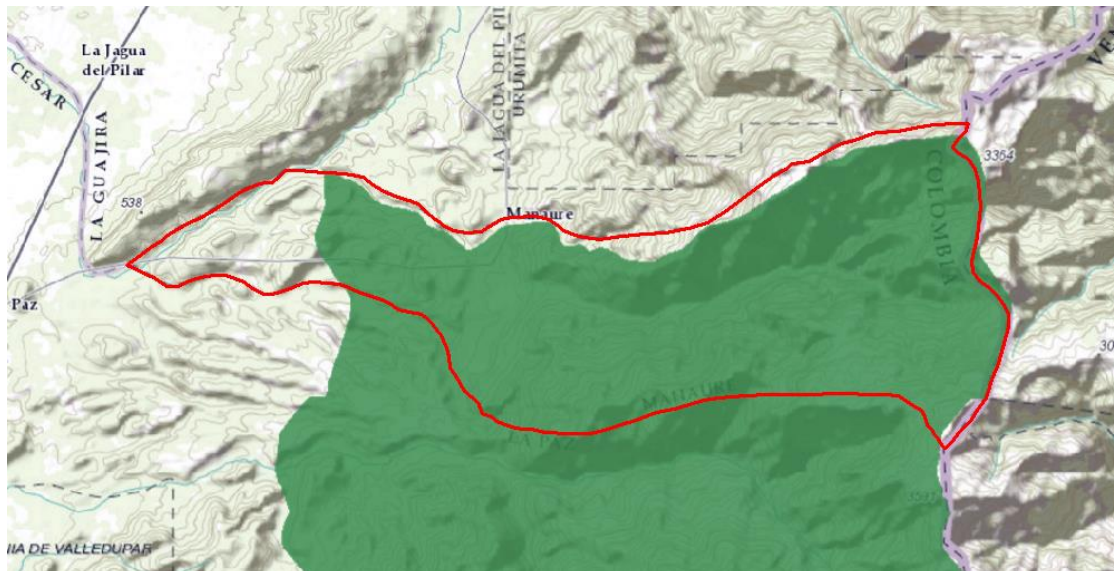
Fuente: POMCA (2010).

8.3. Componente abiótico

En este componente encontramos aquellos elementos y condiciones físicas que hacen parte del medio ambiente indispensables para el desarrollo de los organismos vivos de los cuales se analizarán aquellos más indispensables para el desarrollo del proyecto como son: suelo, agua, clima y relieve.

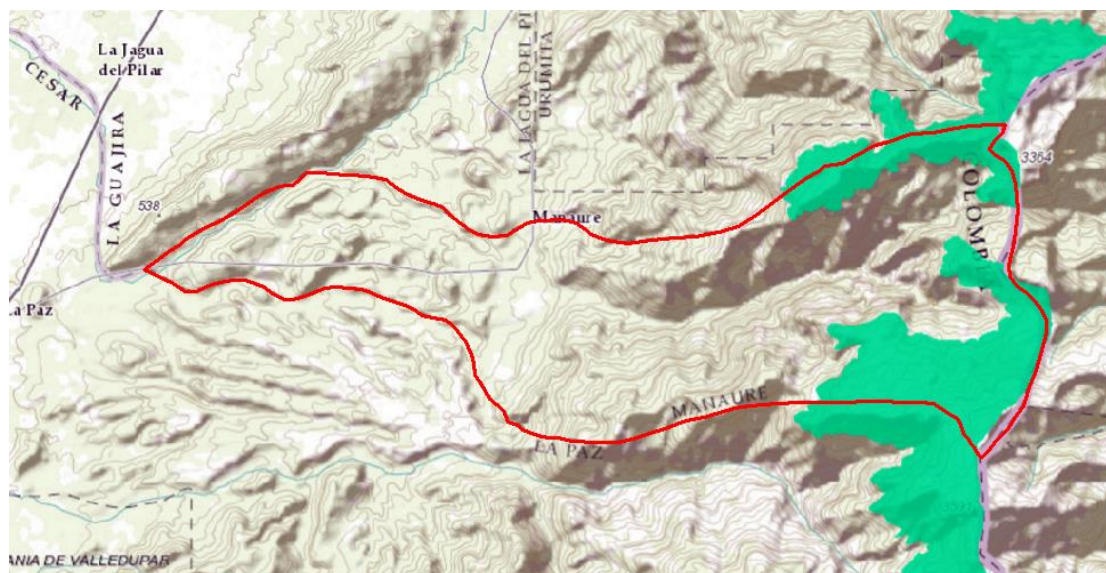
Edafología: Los suelos del municipio de Manaure Balcón del Cesar se encuentran distribuidos en una gran variedad de pisos térmicos y pendientes lo que confiere una diversidad de organismos que se desarrollan en los diferentes ecosistemas, aunque el 88,5% del territorio se encuentra dentro de la zona de reserva forestal los motilones en el marco del Ley 2 del año 1959.

Figura 5: Zona ocupada por la reserva forestal los motilones.



Fuente: Autores del proyecto, (2017).

Figura 6: Zona de paramo municipio de Manaure balcón del Cesar.



Fuente: Autores del proyecto (2017).

Tabla 3 Generalidades del área de estudio.

ITEM DE ANÁLISIS	VEREDA I: EL CINCO	VEREDA II. SAN ANTONIO
ALTURA SOBRE EL NIVEL DE MAR Y TEMPERATURA.	Piso térmico frío (1600 - 2600 MSNM.), temperatura 13 a, 20°C.	Piso térmico medio (1400 - 2000 MSNM.), temperatura 16 a 18°C.
PRECIPITACIÓN	2000 - 4000 mm Anuales.	2000-4000 mm Anuales.
PENDIENTE.	El relieve es muy inclinado a escarpado con pendientes del 25% a 50% y mayores.	Está localizada en el área de relieve inclinado con pendientes predominantes de 12-25%.
ORDEN DE SUELOS PREDOMINANTE Y MATERIAL PARENTAL.	Los Inceptisoles presentan suelos con características poco definidas y debido a las temperaturas bajas y altos niveles de húmedas propicia la acumulación de materia orgánica lábil y humificada por la baja tasa de degradación.	Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución y con un mínimo de evolución del perfil.
ANÁLISIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO.	Los suelos son moderadamente superficiales en las zonas con pendientes abruptas y un poco más profundos en los pequeños valles	Los suelos son moderadamente profundos a superficiales, derivados de materiales aluviales. Esta unidad presenta tres tipos diferentes de

ITEM DE ANÁLISIS	VEREDA I: EL CINCO	VEREDA II. SAN ANTONIO
	<p>altos que se presentan, pero en general tiene una profundidad efectiva de 40 cm los que lo convierten en zonas de cultivos de hortalizas. Los suelos de baja a mediana evolución, se desarrollaron a partir de dos materiales parentales diferentes, bien drenados, de baja a moderada fertilidad natural, fuertemente ácida, con alta fijación de fósforo y susceptible a procesos erosivos.</p>	<p>materiales parentales. Las rocas sedimentarias clásticas de grano fino y las rocas sedimentarias clásticas de grano mixto.</p>
<p>USO ACTUAL.</p>	<p>Actualmente el uso que se le da a este suelo es en agricultura principalmente destacando cultivos de semipermanentes y anuales; mora 25,75ha lulo 2,50 ha tomate de árbol 6,25 ha, Otros 3,5 ha permanentes; café tradicional 1,5 ha (POMCA 2010 P437) los cuales se implementan en curvas a nivel y tresbolillo para disminuir la erosión, aunque también encontramos prácticas de pecuaria como lo son la ganadería y especies menores la cual ocupa un área total de pasturas de 340,25 ha.</p>	<p>El uso de los suelos es principalmente para agricultura y el desarrollo de: cultivos transitorios con una extensión total de 72,00 ha, desatando el frijol y el maíz con 31,00 ha y 15,00 ha respectivamente mientras que los cultivos semi-permanentes alcanza una área de 68ha destacando el plátano con 47,00 ha y el guineo con 12,00 ha. Por último, encontramos las plantaciones permanentes que ocupan 125 ha destacado el café tradicional con 70,00ha y el tecnificado con 55,00ha. (POMCA 2010). Aunque, también encontramos prácticas de pecuaria como lo son la ganadería y especies menores la cual ocupa un área total de pasturas de 155,50 ha.</p>

ITEM DE ANÁLISIS	VEREDA I: EL CINCO	VEREDA II. SAN ANTONIO
COBERTURA VEGETAL.	El clima es frío húmedo y corresponde al bosque húmedo montano bajo. La vegetación natural ha sido destruida en gran parte, pero quedan algunas áreas sin deforestar, donde se encuentran laurel, comino, cedro; en el bosque secundario aparecen yurumo, helecho, mora y cañafístula. Según Holdrige es clasificado como bosque muy húmedo montano bajo (bmh - MB).	La vegetación natural ha sido destruida en su mayor parte para uso agrícola, quedando algunas especies como laurel, comino, cedro que son las más representativas. Según Holdrige es clasificado como bosque muy húmedo premontano bajo (bh - PMB).
MATERIA ORGÁNICA (ANÁLISIS DE ACUERDO A CONTENIDO Y CLIMA).	Suelos con niveles moderados de materia orgánica que van entre 10% a 14% con abundante material lábil o fresca debido a la temperatura que incluso puede alcanzar los 10°C lo que propicia el acumulamiento puesto que los microorganismos degradadores trabajan mucho más lento que en climas cálidos.	Suelos con moderada presencia de materia orgánica que varían entre 5% a 7% aunque, la materia orgánica es aparentemente alta se considera normal a baja debido a que su clima es relativamente fresco lo que debería propiciar una mayor acumulación de la misma.
CALIDAD QUÍMICA DEL SUELO (DE ACUERDO A CADA INDICADOR).	Presentan alto contenido de materia orgánica, reacción muy ácida, relacionada con la alta saturación de aluminio, contenido de fósforo muy bajo y capacidad de cambio muy alta.	Las condiciones químicas más sobresalientes son alta saturación de base, bajo contenido de fósforo y reacción ligeramente acida a acida.
AMENAZAS NATURALES.	Las principales amenazas que presenta esta unidad fisiográfica es la erosión severa producto de la abrupta pendiente la cual genera con facilidad cárcavas y remoción de masa las cuales alimentan el cauce del río Manaure y generan inundaciones y desbordamiento	Las principales amenaza presentes en la zona son la erosión hídrica propiciado por malas prácticas agrícolas, además, en las riveras del río Manaure se presentan pérdida de masa debido a las fuertes crecientes del mismo debido a la deforestación en zonas más altas debido a que el suelo y las plantas no retienen el

ITEM DE ANÁLISIS	VEREDA I: EL CINCO	VEREDA II. SAN ANTONIO
	del rio en zonas más bajas.	agua que se precipita.

Fuente: POMCA (2010).

Esta zona está clasificada como piso montano bajo según estudio de zona críticas del departamento del Cesar municipio de Manaure, Bogotá, 1994 por INGEOMINAS y COORPOCESAR. Se define entre los 2000 – 3000 m.s.n.m con una temperatura que oscila entre los 12°C y 18°C (grados centígrados) la franja correspondiente a este piso, por presentar una precipitación promedio anual entre 2000 y 4000 milímetros. Se clasifica como bosque muy húmedo montano bajo (bmh – MB). Ocupa el 39% de la cuenca, lo que equivale a 4400 hectáreas entendiendo que existen zonas que se encuentran en el área de estudio del proyecto debido a que contempla parte del corregimiento pie del cielo en la vereda el hondo del rio mientras que las actividades desarrolladas por el proyecto están enmarcadas en el corregimiento José Concepción en las veredas San Antonio y el Cinco.

Para la zona del arroyo doña Flor se realizaron análisis de calidad de agua entre el 11 de Noviembre 2010 y el 1 de Febrero 2011, con el fin de establecer el grado de afectación del recurso, se utilizó el Índice de Calidad del Agua propuesto por el IDEAM (ICACOSU), obteniendo como resultado que la parte alta del cauce hacia el sector del arroyo Doña Flor, presentó condición de buena calidad del agua (POMCA 2010). Este monitoreo llevó como nombre estación número uno (POMCA 2010) y está ubicada en las coordenadas 10°22.331´ N; 72°57.308´ E. Generando los siguientes resultados del análisis de laboratorio, los cuales fueron comparados con lo establecido en la Resolución 2115 de

2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Tabla 4 Resultados río Manaure laboratorio periodo de lluvias.

RESULTADOS RÍO MANAURE LABORATORIO PERIODO DE LLUVIAS			
PARAMETROS	Estación No. 1	Estación No. 3	Resolución 2115 de 2007
Conductividad $\mu\text{S/cm}$.	23,4	228	1000
DBO5 mg/l.	<2,5	6,4	N.E
DQO mg/l.	<10	10,1	N.E
Sólidos Totales mg/l.	98	324	N.E
Sólidos Suspendidos Totales mg/l.	10,5	125	N.E
Alcalinidad mg/l.	105,6	103,3	200
Dureza Total mg/l.	120	160	300
Turbiedad NTU.	12,5	80	2
Hierro Total mg/l.	0,35	2,3	0,3
Color Verdadero UPt/Co.	10	15	15
Fosfatos mg/l.	0,33	<0,04	0,5
Calcio mg/l.	54	72,3	60
Magnesio mg/l.	18,7	5,8	N.E
Sodio mg/l.	18	23,2	N.E
Sulfatos mg/l.	46	37,5	250
Coliformes Totales NMP/100 ml.	<3	23	0
Coliformes Fecales NMP/100 ml.	<3	3	0
pH unidades.	7.7	8.64	6,5-9
oxígeno Disuelto mg/l.	10.8	9.5	N.E
Temperatura °C.	13.2181	19.5	N.E

Fuente: POMCA (2010).

Con la información suministrada después del análisis fisicoquímicos y microbiológicos del río Manaure por ensayos emitidos por laboratorio Labormar Ltda, se determinó que la mejor calidad de agua es la que presenta el arroyo doña flor (POMCA 2010), exceptuando algunos parámetros de no cumplimiento como lo son: Turbiedad la cual es muy relativa a condiciones climatológicas, coliformes totales y fecales los cuales aunque no cumplen se mantienen notablemente bajos con respecto a otras estaciones como

es el caso de la estación número tres Balneario Los Caracolí ubicada en las coordenadas geográficas $9^{\circ}51.203' N$ $73^{\circ}10.294' E$ la cual presenta una menor calidad respecto a la parte alta.

Este estudio se desarrolló la caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua del río Manaure, en seis estaciones de muestreo ubicadas en el cauce principal del río, durante los meses de noviembre de 2010 y febrero de 2011 (POMCA 2010), por lo que la vereda San Antonio no fue tomada en cuenta debido a que no es un contribuyente representativo de agua proveniente de nacimientos, aunque para efectos de este proyecto se considera por encontrarse en zonas con condiciones parecidas de que el agua presenta la misma calidad del arroyo doña Flor ubicada en la vereda El Cinco.

8.4. Componente biótico

La zona de la serranía del Perijá y más específicamente el municipio de Manaure Balcón del Cesar, cuenta con una alta variabilidad de organismos dado por diversos factores ambientales presentados anteriormente como lo son: la temperatura, precipitaciones diversidad de suelos, relieve entre otras. En las zonas altas, entre los 1.400 y 1.800 msnm, se encuentran el dorance, el canalete, el guayacán, los cámbulos o chachafrutos, el cedro, la flor amarilla y la trompetilla (Castaño, 1999).

En la franja entre los 1.800 y 3.500 msnm se encuentra la selva andina cuyos árboles son de troncos cortos y retorcidos, cubiertos de epifitas. Sobre el suelo, se desarrolla el musgo y otras plantas briofitas. El bosque andino alto se caracteriza por desarrollar árboles que no superan los diez o quince metros a veces con vegetación de páramo. En la frontera con el páramo, en el subpárrafo, domina el matorral de arbustos y

pequeños árboles de selva andina. Este ecosistema es de gran importancia para el sistema hídrico, debido a que puede almacenar alrededor de 60 litros de agua por metro cuadrado, sin contar con las epifitas que cubren los árboles, las cuales guardan gran volumen de agua. Por encima de los 3.500 metros se desarrolla el páramo donde predomina una vegetación de tres tipos de plantas: frailejones, hierbas rasantes y arbustos bajos (Zerna, 2004).

Diversidad y riqueza a nivel taxonómico: En la Subcuenta del río Manaure, se registraron un total de 194 taxones de plantas vasculares, correspondientes a 14 *Pteridophytas* (7,3%) y 180 *Angiospermas* (92,7%), representadas en un total de 63 familias, las más diversas en relación al número de especies fueron Fabaceae (14), *Acanthaceae* (11), *Aspleniaceae* (10) *Euphorbiaceae* (10); en la tabla 2.2.2, se presentan la riqueza de las familias más importantes.

Se registran un total de 148 géneros, y los más diversos fueron *Esplenio* (8 especies), *Begonia* (4), *Tabebuia* (4), *Justicia* (3), *Anthurium* (3), *Cordia* (3), y *Panicum* (3). En las familias identificadas como más importantes, se concentra los 54,1% de la diversidad florística a nivel de especies identificadas en la Subcuenca del río Manaure; a nivel de géneros más importantes, se concentran el 52%.

Riqueza ponderada: Se identificó a través del índice de riqueza genérica a nivel de familia, que el predominio de familias con un solo género equivale al 54%. El mayor índice de riqueza específica a nivel de familia se dio en entre las familias que tienen solo una especie (con el 42,9%). A nivel de género la riqueza específica muestran que predominan aquellos de una solo especie, disminuyendo los valores a medida que se incrementa el número de especies.

Actualmente no se cuenta con un análisis amplio de las especies presentes en la zona alta del municipio, pues el análisis florístico estructural realizado por el POMCA, 2010 determinó tres estaciones las cuales están ubicadas por debajo de los 1200 m.s.n.m y por ende no es información representativa del área de estudio del proyecto, aunque podemos destacar como una de las especies predominantes la Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) la cual marca el paisaje en la temporada seca, aunque también encontramos muchas especies arbóreas de importancia ecológica como lo son el cedro rojo (*Cedrela montana*) y el roble andino o colombiano (*Quercus Humboldt*) entre otros. (POMCA, 2010).

Fauna: En la serranía del Perijá habitan muchas especies de animales los cuales se encuentran en diferentes estados de conservación tanto por la depredación antrópica como por la disminución en las áreas para su desarrollo, debido a la expansión de la frontera agropecuaria. Según estudios realizados por la Universidad Nacional, a nivel de fauna se han registrado 4 especies de anfibios, 130 especies de aves, 23 especies de mamíferos (voladores y no voladores) y 54 especies de mariposas.

Una de las especies más importantes por el valor cultural y la sensibilidad que posee al cambio en el ambiente es el oso andino o de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el cual es una especie vulnerable y aunque no permanece todo el año en la zona pues tiene rutas de movilización desde la zona alta del municipio de Manaure balcón del Cesar, hasta el parque nacional natural del Perijá Venezuela donde permanece la mayor parte del año.

Actualmente algunas organizaciones han venido desarrollando proyectos productivos los cuales buscan desviar la atención de los pobladores rurales de la zona de este y muchas otras especies para convertirse en protectores de la fauna silvestre. Uno de estos proyectos es el cultivo de mora sin espinas dado por la organización WWF fondo

mundial para la naturaleza, la cual es una organización independiente internacional que busca armonizar las relaciones del hombre con la naturaleza, dicho proyecto consistió en generar una fuente permanente de ingresos para la familias campesinas de la zona la cual recurría a la casa de algunos organismos para el sustento y la comercialización de la carne.

Avifauna: Con la caracterización realizada por el POMCA (2010), se reportaron un total de 70 especies pertenecientes a 12 órdenes, 28 familias y 57 géneros en tres estaciones de monitoreo aunque lamentablemente ninguna en la parte alta de la sub cuenca dejando fuera del estudio un gran número de organismo como los reportados por la Universidad Nacional en un estudio realizado en el año 2011 donde se determinó que para la zona alta de influencia del proyecto existían 120 especies de aves en su mayoría paseriforme, incluso con la identificación de algunas especies endémicas y amenazadas principalmente por la intervención antrópica realizada en sus habitas como lo son: el Colibrí del Perijá (*Metallura Iracunda*), El Chamicero del Perijá (*Asthenes Perijana*), Gorrión Montes de Phelps (*Arremon Perijanus*), Gorrión Montes de Perijá (*Atlapetes nigrifrons*) y el Tapaculo del Perijá (*Scytalopus sp*) una nueva especie descubierta recientemente.(Pro Aves 2014).

Mamíferos: Se resalta la presencia especies vulnerables como *Myrmecophaga tridactyla* (oso hormiguero), *Aotus spp* (marteja), *Speothos venaticus* (perro de monte) de acuerdo a la categoría de Rodríguez 1998, considera que la especie *Alouatta seniculus* (mono aullador), como vulnerable, esto también se apoya en la información tomada por los pobladores que afirman que esta especie de mono está siendo cazada; así mismo corren la misma suerte las especies *Leopardus pardalis* (ocelote), *Leopardus wiedii* (tigrillo) *Panthera onca* (jaguar), *Tapirus terrestres*(danta) y *Tayassu pecari* (zaíno), los cuales consideran que su presencia es muy escasa en la Cuenca. (POMCA 2010).

8.5. Componente socio económico

La serranía del Perijá donde se encuentra el área de estudio está caracterizada como zona de reserva forestal ley 2 de 1959 y el uso del suelo más recomendable es el forestal. Desde mediados de los años sesenta productos de la violencia generada en Colombia por los partidos políticos de la época y otras circunstancias, se inició con la extensión de las fronteras agropecuarias donde incluso se les dio cabida a cultivos ilícitos como la marihuana (*Cannabis sativa*) ha mediado de los años setenta y ochenta. Abriendo el camino para que más adelante apareciera la amapola (*Papaver somniferum*) la cual se cultivó ampliamente a mediados de los años noventa y dos mil.

En la actualidad, solo existen vestigios de estas plantaciones identificados por los crímenes realizados contra el medio natural donde se eliminaron muchas hectáreas de bosque nativo para la realización de estas prácticas, además, de los miles de galones de elementos químicos como amoníaco y acetatos para el procesamiento de los alcaloides vertidos directamente sobre los arroyos o en su superficie de escorrentía sin tener en cuenta la utilización de glifosato por parte del gobierno para controlar la producción de estas plantaciones. Sin duda, los narcotraficantes estimularon a grandes depredadores del ambiente. La tala de selvas y bosques que realizan para impulsar las siembras ilícitas y la contaminación de las aguas que producen al transformar las plantas en mercancías psicoactivas, según el gobierno nacional los traficantes han arrasado con 189.000 a 225.000 hectáreas de bosques y selvas para el año 1995 (TOKATLIAN J. 1995).

Las actividades realizadas en la zona de estudio del proyecto están íntimamente relacionadas con el desarrollo de procesos agropecuarios, los cuales se realizan con una

baja tecnificación sobre todo en actividades pecuarias como la ganadería y en menor escala la crianza de pequeños rumiantes, en cuanto a las plantaciones podemos encontrar cultivos de café bajo sombra, aguacate y cultivos transitorios para comercialización en la vereda San Antonio mientras que para la vereda El Cinco se mantienen las producciones pecuarias aunque en el tema agrícola son más comunes las plantaciones de mora, lulo y tomate de árbol y algunos productos de pan coger de poca variedad, que aunque son llevados al comercio su uso principal es el auto consumo.

El área utilizada para el desarrollo actividades agropecuarias representa alrededor del 15% del total de la zona alta (EOT, 2015), entendiendo que muchas de las zonas no pueden ser intervenidas por presentar pendientes demasiado pronunciadas las cuales dificultan el proceso, además, de que alguna forma existe un respeto por las áreas de protección para los arroyos y nacimientos de agua, sin embargo, la gestión del recurso hídrico es ineficiente y en la actualidad explotado al límite por habitantes de las dos veredas para el uso doméstico y riego de cultivos, existen diferentes acometidas al cause destacando la localizada en el caño el Cinco la cual extrae 4 litros por segundo y es conducida por medio de mangueras de polietileno.

Servicios públicos: Actualmente el municipio de Manaure, cuenta con el funcionamiento de la empresa de servicios públicos de Manaure Balcón del Cesar E.S.P. – espuma E.S.P, identificada con NIT 824003760 – 2, el cual suministra servicios tales como: acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio del Cesar, según la información reportada en el Registro Único de Prestadores de Servicios – RUPS. En la parte alta del municipio los servicios públicos es deficiente y las coberturas son bajas. La población rural dispersa es la que cuenta con las coberturas muy bajas, por lo cual deben tomar del medio natural los

recursos para la satisfacción de algunas necesidades como el consumo de agua, cocción de alimentos, construcción de las viviendas, etc. Así mismo, la disposición de los residuos generados producto de sus actividades cotidianas es vertidos al medio natural. (POMCA 2010).

Vivienda e infraestructura de vías. En el Municipio de Manaure, con la actual administración se ha logrado alcanzar las expectativas en materia de vivienda, el cual contempla la construcción de 212 Viviendas de Interés Prioritario VIP, de las cuales hay 85 casas que están completamente terminadas, mientras que las restantes están por terminar. Las viviendas serán otorgadas completamente gratis a la población vulnerable como, madres cabezas de familia, discapacitados, víctimas de la violencia, personas de la tercera edad y familias en estado de vulnerabilidad.

Salud: En la población de la parte alta del municipio el 97% de la personas que conforma la población residente de la Subcuenca del río Manaure que se encuentran vinculadas al sistema de salud que opera en la zona, el 87% se encuentran vinculadas a través del régimen público es decir a través del régimen subsidiado por el sector oficial, el 6% mediante el régimen contributivo y el 5% a través de un régimen mixto. (POMCA 2010).

Tabla 5 Espacios geográficos.

AREA DE INFLUENCIA DIRECTA			
Departamento	Municipios	Corregimientos	Veredas
Cesar.	Manaure.	Sabana de León.	<ul style="list-style-type: none"> • Hondo Del Rio. • Pie del Cielo. • La Tomita. • Los Andes. • Canadá. • San Antonio. • El Venado. • Alta de Perijá. • El Cinco. • Casa Grande.

Fuente: POMCA. (2010).

Cultura: En materia de cultura, el Municipio de Manaure ha tenido muchos cambios positivos, todos los proyectos ejecutados han sido enfocados en convertir el municipio en un centro ecoturístico competitivo bajo los principios de sostenibilidad, con el fin de aumentar la tasa de empleo, así como crear oportunidades a los pequeños agricultores de exportar sus productos. En las zonas rurales aún se evidencia el resultado del conflicto armado y narcotráfico, ocasionando un desplazamiento forzado en dicho sector. Hoy en día, los campesinos de la zona junto a entes territoriales han trabajado por una recomposición de identidad, para que así se logre fortalecer la igualdad e identidad de la población con un sentido de pertenencia entre ellos.

Educación: La actual administración en el municipio de Manaure, ha diseñado diferentes proyectos en materia de educación en el municipio, dentro de estos proyectos es el fortalecimiento de la planta de docente, así mismo, se acondicionará algunas instituciones por medio de una inversión destinada al mejoramiento de la infraestructura, esto con el fin de evitar hacinamientos en los colegios. En la población que está establecida

en la Subcuenca del río Manaure, se evidencia los bajos niveles de escolaridad en un 58%, y solo el 36% de niños han asistido en algún grado de primaria.

Organizaciones comunitarias: En cuanto a las organizaciones comunitarias presentan una alta actividad, aunque producto del conflicto en el municipio a mediados del año 2005 se realizaron desplazamientos masivos por la alta presencia de grupos al margen de la ley y los constantes enfrentamientos con la fuerza pública. Actualmente, existen una junta de acción comunal para cada vereda, participación en el comité municipal y departamental de cafeteros, asociaciones de productores de mora, plan mil de mujeres, entre otras, las cuales fueron creadas para facilitar el acceso a oportunidades estatales y apoyo en los procesos de producción donde campesinos o asociados son aportantes directos de su capacidad de trabajo para el desarrollo de actividades económicas, profesionales o intelectuales, con el fin de producir en común bienes, ejecutar obras o prestar servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general. (Ministerio del trabajo, 2017).

9. Marco legal

La normatividad relacionada directamente para este proyecto es:

- **Constitución política de Colombia de 1991 derechos colectivos y del medio ambiente.** La cual fomenta los derechos sociales, económicos y culturales de todos los colombianos, así lo estipulan los siguientes artículos:

Artículo 8. Establece la obligación del Estado y de las personas para con la conservación de las riquezas naturales y culturales de la Nación.

Artículo 79. La Constitución Nacional (CN) consagra que. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. 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 95. Fomenta los deberes y responsabilidades sobre la protección de los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

- **Código nacional de los recursos naturales y protección al medio ambiente.**

Ley 2 de 1959. La cual fomenta el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.

Ley 29 de 1986: Regula áreas de reserva forestal protectora.

Ley 388 de 1997: Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos de suelo y adecuarlo en aras del interés común, procurando su utilización racional en armonía con la

función social de la propiedad a la cual le es inherente una función ecológica, buscando el desarrollo sostenible.

Decreto 2811 de 1974: Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, el cual pretende lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables, según criterios de equidad que aseguren el desarrollo armónico del hombre y de dichos recursos, la disponibilidad permanente de estos y la máxima participación social, para beneficio de la salud y el bienestar de los presentes y futuros habitantes del territorio nacional.

Decreto 877 de 1976: Usos del recurso forestal por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.

Decreto 622 de 1977: Fomenta el manejo y el desarrollo de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales, donde se determinaron los desarrollos, facilidades, uso y manejo de cada una de ellas.

Decreto 79 de 1986: Conservación y protección del recurso hídrico en donde declara las áreas de reserva forestal para la conservación y protección del recurso.

Decreto 1498 DE 2008: Política Cultivos Forestales con fines comerciales.

Así mismo, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (2010), 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 como el Sistema Nacional de Áreas Protegidas públicas:

- Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- Las Reservas Forestales Protectoras.
- Los Parques Naturales Regionales.
- Los Distritos de Conservación de Suelos.
- Las Áreas de Recreación.

Adicional a ello, la Subcuenca del río Manaure fue priorizada y declarada en ordenación por la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR- mediante la Resolución No. 112 del 5 de agosto de 2003. Esta información está inmersa en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio. A pesar de que el POMCA, no se enfoca exclusivamente en el tema ambiental, si deja estipulado algunas restricciones y recomendaciones para el buen uso del suelo y agua.

10. Metodología.

Para este proyecto se tendrá en cuenta la metodología explicativa ya que el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos. Hernández, F y Baptista (2003).

10.1. Tipo de investigación

La metodología propuesta para el presente proyecto es de tipo cuantitativo con un enfoque deductivo donde se pretende hallar las causas que conlleva a la problemática principal y los efectos que estos generan, mediante la recolección de información y análisis de datos por fuentes primara y secundarias.

10.1.1 Desarrollo metodológico

Para el desarrollo metodológico de este estudio se realizarán las siguientes tres etapas:

10.1.2. ETAPA 1: Zonificación ambiental.

- **Delimitación del área de estudio**

La delimitación de las microcuencas de estudio surgirá del análisis de línea de divorcio de las aguas, entendiendo por línea de divorcio la cota o altura máxima superficial que divide dos cuencas contiguas. Esta información se obtendrá de la interpretación de cartas topográficas del IGAC a escala 1:25000, toda la información del modelamiento y delimitación del área de estudio, se realizará con la herramienta ArcGis 10.1.

- **Toma de datos de áreas de intervención antrópica.**

La toma de datos en campo se realizará mediante salidas de campo con la ayuda de un aparato GPS, Garmin Etrex 20x (ID de unidad 3821258902) y Garmin Etrex 10x, los cuales dispone de un receptor que puede rastrear satélites GPS y GLONASS de forma simultánea. Con estos equipos se tomarán referencias espaciales de las áreas intervenidas para el posterior análisis mediante la utilización de sistemas de información geográfica, para lograr identificar las áreas de intervención, usos actuales del suelo y corroboración de las coberturas vegetales en el área de mayor intervención antrópica para las dos microcuencas.

- **Determinación de mapas de pendientes.**

Este procedimiento partirá de las asignaciones de valores de altitud en metros sobre el nivel del mar obtenidas a partir del procedimiento de análisis de las planchas topográficas 27-IV-D1, 28-III-C1, 34II-B1 y 35-I-A1. IGAC (2010). Posterior a la elaboración de las curvas a nivel de las microcuencas en forma de Shapefile se procederá a la conversión de estos vectores a ráster en forma de TIN, el cual es insumo para la elaboración de un modelo de elevación digital DEM, estos datos se utilizan como entrada para cuantificar las características de la superficie del suelo.

Con la realización de los procesos anteriores se elaborará el mapa de pendientes, el cual marcará el grado de inclinación que presenta la cuenca. Mediante la herramienta pendiente se calculará este ráster que presentará la tasa máxima de cambio del valor de esa celda a sus vecinas. Básicamente, el cambio máximo en la elevación sobre la

distancia entre la celda y sus ocho vecinas identifica el descenso cuesta abajo más empinado desde la celda (ArcGIS Desktop, 2016).

Para el análisis de la cuenca se realizará una reclasificación de las pendientes obtenida en seis intervalos, ajustando los rangos a lo determinado en las clasificaciones agroecológicas del IGAC (1961), que adoptó la clasificación inicial de Klingebiel y Montgomery. De acuerdo, a las características propias de los suelos en el país, estas clases corresponden a un número de unidades cartográficas las cuales según sus aptitudes se utilizan para satisfacer necesidades que van desde la adquisición de bienes y servicios tan básicos como los alimentos, pasando por suelos de uso forestal hasta llegar a los de solo conservación.

Para efectos del presente documento se adaptarán las pendientes entre los 20° a 25° pues la clasificación no estipula el manejo de este tipo de inclinación por lo que se tomará como clase 6, ampliando el rango de las pendientes de dicha clasificación pero con restricciones menos severas que los terrenos con pendientes superiores a 25°.

- **Actualización de las coberturas vegetales**

La actualización de las coberturas iniciará con la revisión del estudio Corine Land Cover presentado por el IDEAM (2010), esta cartografía se corroborará en campo referenciando las áreas que presenten cambios mediante un levantamiento topográfico para lograr determinar las coberturas de las microcuencas a un mayor detalle utilizando la nomenclatura de CLC en las zonas de mayor concentración de actividad antrópica.

- **Realización del mapa de conflictos para las microcuencas**

El análisis conflicto de uso de suelo se establecerá comparando los usos potenciales del suelo con las actividades que ahí se ejecutan, esto para determinar si se realiza o no un manejo adecuado de estos terrenos.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA presentaron en el año 2002 una metodología para el uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia, la cual a la fecha sigue vigente en diversas investigaciones realizadas por ambas entidades esta estructura compuesta por tres (3) clases de conflictos, dos (2) de ellas subdivididas en tres (3) intensidades. Las clases corresponden a evaluaciones permitirán establecer el uso adecuado (sin conflicto), conflicto por subutilización y conflicto por sobreutilización; cada uno calificado por su grado de intensidad: ligero, moderado, severo. IGAC, CORPOICA (2002).

Tabla 6 Metodología de valoración “Uso adecuado y Conflictos de uso de las tierras en Colombia”.

Clases y grados de intensidad de los conflictos		
Clase	Grado de intensidad	Símbolo
Adecuado.	Sin conflictos.	A
Subutilización.	Subutilización ligera.	S1
	Subutilización moderada.	S2
	Subutilización severa.	S3
Sobreutilización.	Sobreutilización ligera.	O1
	Sobreutilización moderada.	O2
	Sobreutilización severa.	O3

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

La modelación de los mapas de conflicto, se realizará por la unión de la actualización del mapa de coberturas (uso actual del suelo) y el mapa de pendientes (uso potencial o ideal de la tierra).

10.1.3. ETAPA 2: Evaluación de impacto ambiental.

Para la evaluación de impacto ambiental en las veredas San Antonio y El Cinco se utilizarán lineamientos correspondientes al método de Evaluación de Impactos por Jorge Arboleda, "herramienta como instrumento de planificación, que permite la incorporación de la variable ambiental en los procesos de planeación, ejecución y funcionamiento de los proyectos" Arboleda (2008). Para ello, se tomarán aspectos que estarán relacionados con las actividades antrópicas de la zona (cultivos de mora, café y ganadería) y los efectos que se podrían generar en cada una de los elementos que hacen parte de los componentes para cada medio, y de los cuales se identificarán basados información primaria y secundaria.

- **Recolección de datos en campo para identificación de impactos.**

La recolección de datos se hará mediante listas de chequeo realizadas en campo que se aplicará a 19 personas en las veredas, se tendrá en cuenta el punto de vista de los habitantes de la población basados en los cambios que han percibido durante los últimos 10 años en los recursos naturales, tales como disminución del recurso hídrico, cambios de temperaturas, estado del suelo entre otras. Los resultados de esta lista de chequeo servirán para afianzar la información de aquellos impactos que están ocasionando presión en los factores del medio.

- **Identificación de impactos ambientales en las veredas El Cinco y San Antonio.**

Para la identificación de las actividades susceptibles a producir impactos (ASPI) en los componentes biótico, abiótico y socioeconómico se realizará una matriz que permitirá establecer las relaciones causas-efectos. En la vereda San Antonio se elaborará una matriz de identificación para el cultivo de café y actividad ganadera, igualmente en la vereda El Cinco para el cultivo de mora y ganadería. De esa manera, se establecerán los factores ambientales y los posibles impactos que se pueden presentar ambas veredas. En el caso de ganadería se realizará una sola matriz para ambas veredas pues los aspectos y las condiciones de la producción son muy similares.

- **Evaluación de Impactos Ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio.**

Para la evaluación cuantitativa de los impactos ambientales en las veredas El Cinco y San Antonio, se planteará la metodología de Arboleda (2008), como herramienta útil para este estudio, el cual determinará la significancia de los cambios identificados en el paso anterior (ASPI), mediante criterios comunes a todos los impactos como son carácter, presencia, duración, desarrollo y magnitud.

- **Jerarquización de impactos ambientales.**

Tomando como base la información suministrada por las matrices de evaluación de impacto, se logrará jerarquizar y determinar los aspectos más significativos que se generan en las actividades agropecuarias presentes en la zona de influencia del proyecto. Se organizará los valores obtenidos en la EIA, iniciando con los impactos que obtuvieron mayor calificación negativa hasta los de menor valor, de igual manera, para los impactos

positivos. De esa manera, se obtendrán los impactos ambientales más significativos en la zona de estudio.

Tabla 7 Rangos de para la calificación de impactos.

CROMATOGRAFIA	TIPO DE IMPACTO	RANGO
	Negativos altos.	-2,5 - -3,7
	Negativos medios.	-1,3 -2,49
	Negativos bajos.	-1,29 - 0
	Positivos.	0 - 3,7

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

10.1.4. ETAPA 3: Implementación de jornadas de educación ambiental en la comunidad.

Para las jornadas de educación ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio se utilizará un método de participación activa, en donde se involucrará a la comunidad de ambas veredas, con el propósito de fortalecer los conocimientos sobre el uso potencial de los recursos, el manejo que se le está dando a los mismos y cómo preservarlos para que haya una equidad intergeneracional, esto se hará mediante un lenguaje sencillo, coherente y concreto donde se logrará establecer un ambiente agradable facilitando la participación de la comunidad.

Por lo tanto se elaborará tres actividades relacionadas con educación ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio, las cuales serán:

- Diagnóstico del territorio donde los educandos como conocedores de la problemática presentarán el grupo de investigación desde su punto de vista las acciones que más afectan su entorno ambientalmente.

- Jornada de siembra de árboles nativos con la comunidad de la vereda el cinco para la protección de nacederos que en el pasado fueron deforestados para plantación de cultivos ilícitos y aprovechamiento de la madera.
- Socialización de actividades y resultados preliminares del proyecto.

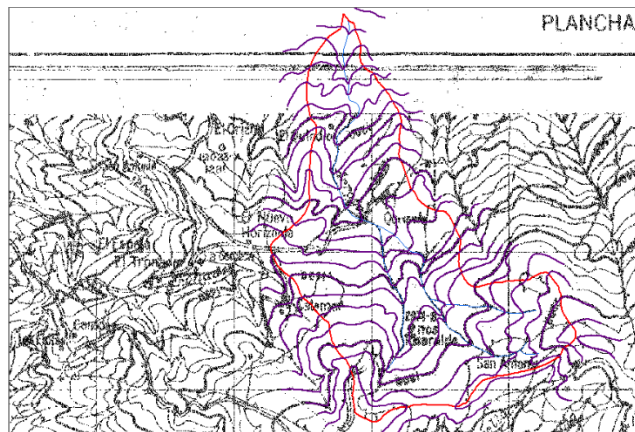
11. Resultados

11.1. ETAPA 1: Zonificación ambiental.

11.1.1. Delimitación del área de estudio.

La determinación del área de estudio se realizó mediante la interpretación de las cartas topográficas 27-IV-D1, 28-III-C1, 34II-B1 y 35-I-A1. IGAC (2010). Iniciando con la identificación de los arroyos El Cinco y san Antonio, luego las líneas de divorcio o área de aporte de las dos microcuencas y por último la digitalización de las curvas a nivel cada 50 metros. Ver figura 7

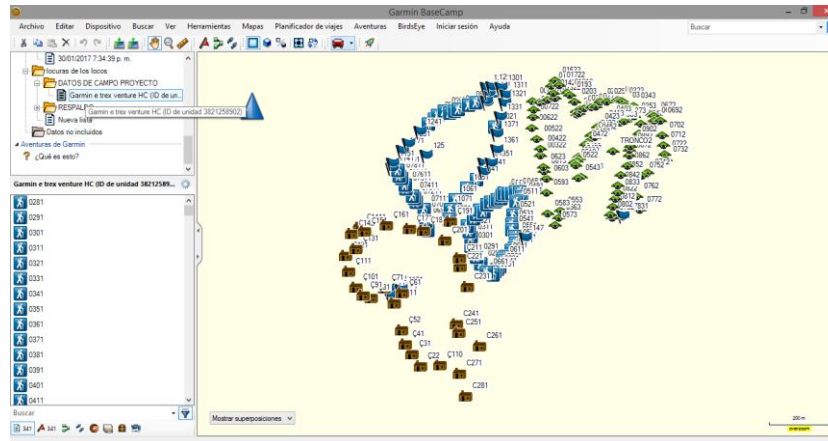
Figura 7: Creación de curvas a nivel con planchas topográficas a escala 1:25.000.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Ademas de la interpretacion de las cartas topograficas se realizaron salidas de campo en las cuales con ayuda de aparatos GPS se logro hacer levantamientos topograficos en las areas de mayor intervencion de las microcuencas estos datos fueron analizados y sistematizados con la ayuda del Base camp Garmin.

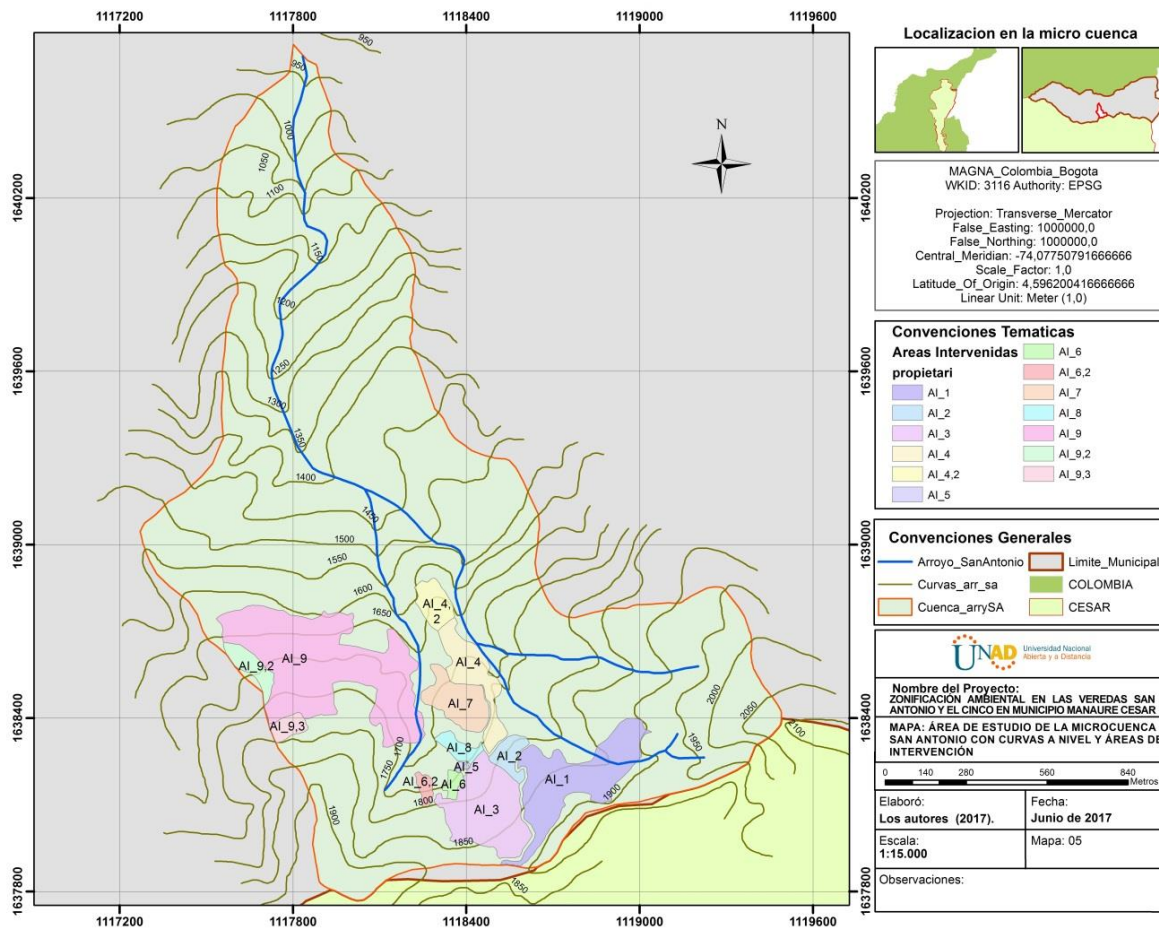
Figura 8: Datos importados a Garmin BaseCamp desde dispositivo GPS.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

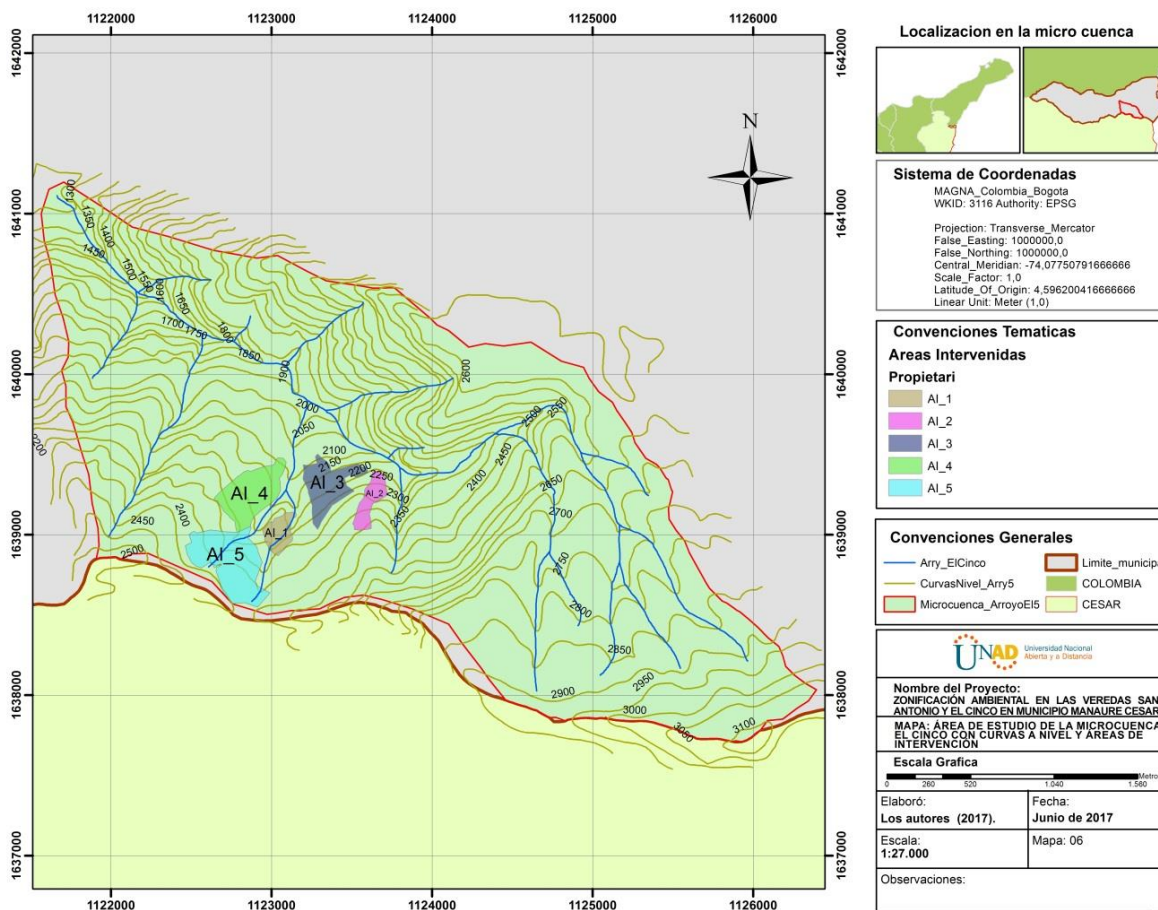
El área de estudio del presente proyecto corresponde a 86,59 ha distribuidas en las microcuencas de los arroyos El Cinco y San Antonio presentado en la localización del proyecto. Los datos con las características de cada una de estas se presentan a continuación en la tabla 9 así como las figuras 9 y 10 de las dos microcuencas.

Figura 9: Área de estudio de la microcuenca San Antonio con curvas a nivel y áreas de intervención.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 10: Área de estudio de la microcuenca El Cinco con curvas a nivel y áreas de intervención.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 8 Características de las áreas de estudio del proyecto.

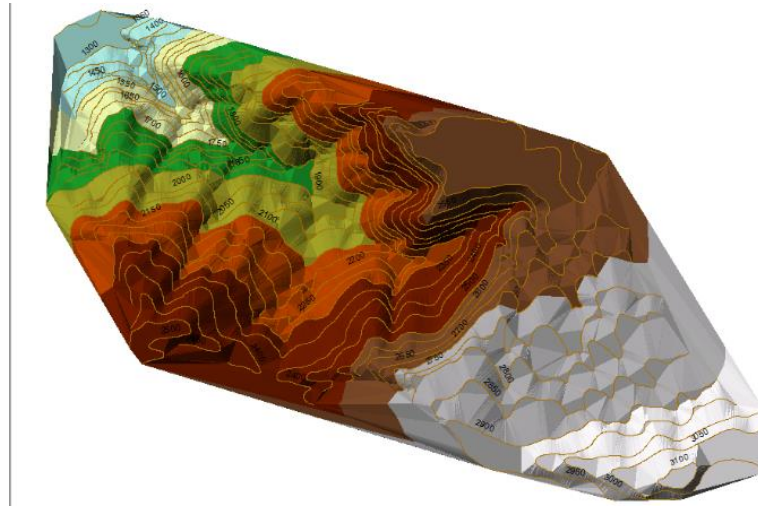
CARACTERÍSTICA	MICROCUCENCA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
Área de estudio del proyecto (centros de mayor intervención antrópica).	Arroyo San Antonio.	m2	464017,11
	Arroyo El Cinco.	m2	401888,38
Área de la microcuenca.	Arroyo San Antonio.	m2	2792459,46
	Arroyo El Cinco.	m2	8299965,28
Perímetro de la microcuenca.	Arroyo San Antonio.	m	8663
	Arroyo El Cinco.	m	13881,16
Longitud total del drenaje.	Arroyo San Antonio.	m	7287,35
	Arroyo El Cinco.	m	18064,4
Longitud del drenaje principal.	Arroyo San Antonio.	m	3510,16
	Arroyo El Cinco.	m	6152,09
Pendiente promedio drenaje principal.	Arroyo San Antonio.	Porcentaje	28
	Arroyo El Cinco.	Porcentaje	26,2
Cota mínima del drenaje principal.	Arroyo San Antonio.	m.s.n.m	955
	Arroyo El Cinco.	m.s.n.m	1296
Cota máxima del drenaje principal.	Arroyo San Antonio.	m.s.n.m	2001
	Arroyo El Cinco.	m.s.n.m	2935
Coordenadas planas cota mínima (MAGNA_Colombia_Bogota).	Arroyo San Antonio.	X	1119222,7
		Y	1638263,5
	Arroyo El Cinco.	X	1121665,8
		Y	1641106
Coordenadas planas cota máxima (MAGNA_Colombia_Bogota).	Arroyo San Antonio.	X	1117833,9
		Y	1640689,3
	Arroyo El Cinco.	X	1125965,8
		Y	1638213,4

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

11.1.3. Determinación de mapas de pendientes

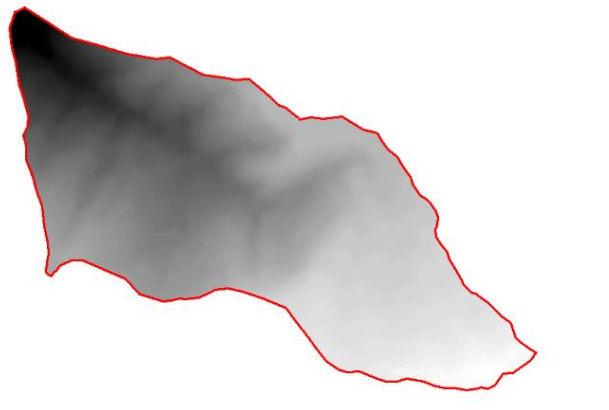
La realización de este mapa surge del proceso descrito en la metodología con la realización de las curvas a nivel y la determinación del área de estudio posteriormente se realizó la creación del TIN y DEM los cuales se presentan en las figuras 11 y 12.

Figura 11: Creación de TIN microcuenca en Vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 12: Creación de DEM microcuenca Vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

En el caso de las microcuencas analizadas se identificaron pendientes pronunciadas que pueden alcanzar los 67° y 63° para las microcuencas de los arroyos El Cinco y San Antonio respectivamente.

Los usos del suelo corresponden para la vereda El Cinco a cultivos de mora y ganadería principalmente, aunque también se identificó en campo la presencia de cultivos de pan coger para auto consumo. Mientras que en la vereda San Antonio las actividades más comunes son el cultivo de café y ganadería extensiva pero también cultivos hortícolas y de leguminosas en menor proporción. Es de anotar que las labores culturales de estas producciones se realizan a una baja tasa de tecnificación, lo que a mediano plazo ha generado problemas en el suelo como son la remoción de masas y la erosión, comprometiendo el futuro de estas producciones y la estabilidad socioeconómica de la comunidad presente.

Las clasificaciones agroecológicas para efecto del presente documento se relacionan en la tabla 10.

Tabla 9: Clasificaciones agroecológicas.

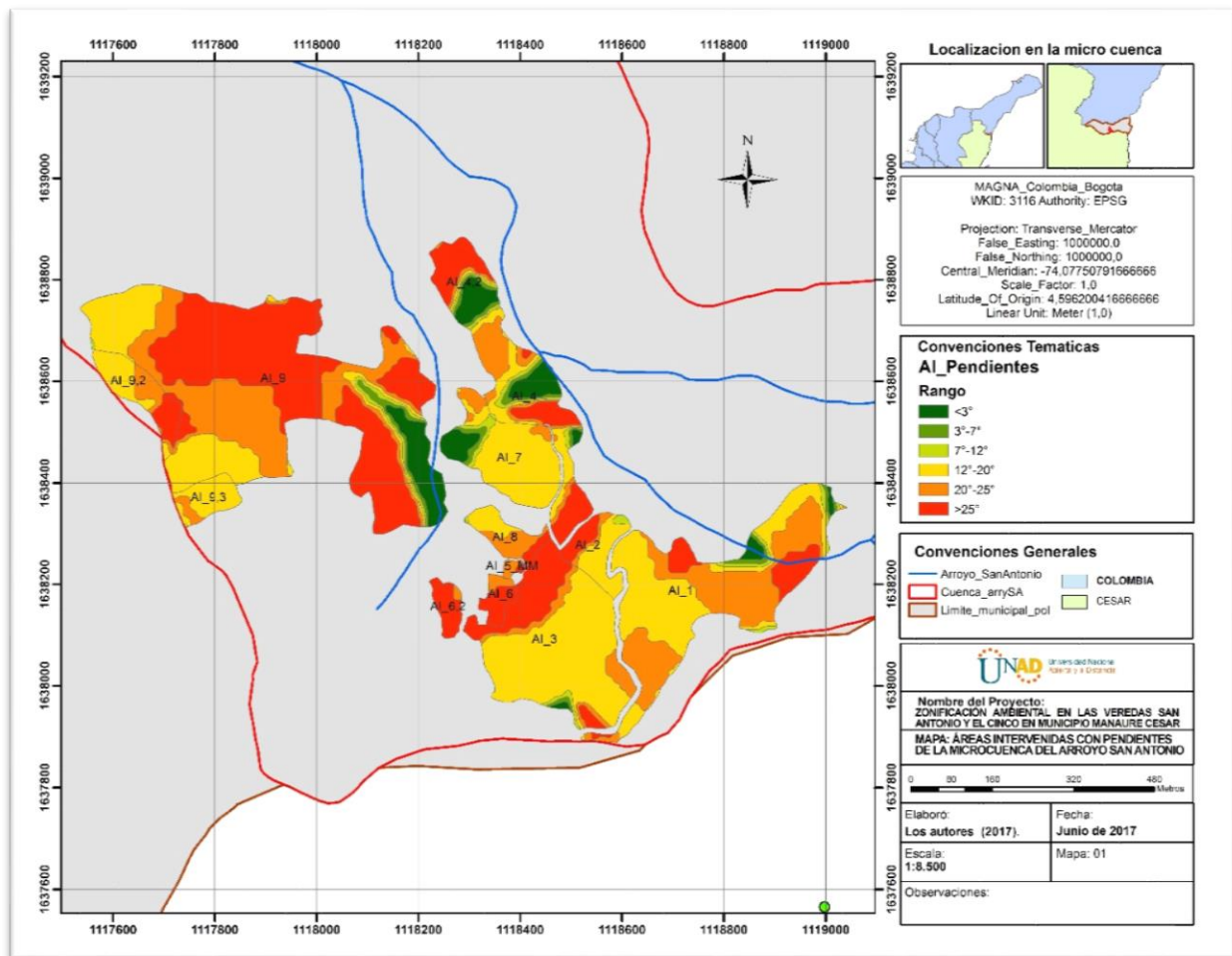
CLASIFICACIONES AGROECOLÓGICAS ADAPTADAS AL PROYECTOS DE LA DETERMINACIONES DADAS POR EL IGAC			
Clase.	Características	Pendiente	Presencia en los análisis del proyecto
Clase I.	Son suelos planos o casi planos, con muy pocas limitaciones de uso.	0 a 3°	Si
Clase II.	Suelos con pendientes suaves por lo que requieren practicas moderadas de conservación.	3° a 7°	Si
Clase III.	Son apropiados para cultivos permanentes, praderas, plantaciones forestales, ganadería extensiva. Están limitados por una alta susceptibilidad a la erosión, baja fertilidad natural, poca profundidad efectiva, baja capacidad de retención de agua.	7° a 12°	Si
Clase IV.	Son suelos con pendientes muy pronunciadas por lo que los cultivos que pueden desarrollarse allí son muy limitados. Presentan susceptibilidad severa a la erosión y procesos erosivos fuertes como surcos, cárcavas, solifluxión y remociones en masa.	12° a 20°	Si
Clase V.	Son suelos que tienen limitaciones diferentes a la pendiente y los procesos erosivos.	No determinado	No

Clase VI	Son suelos muy pendientes adecuados para soportar una vegetación permanente. Deben permanecer bajo bosque bien sea natural o plantado.	20° a 25° y mayor que 25°	Si
Clase VII	Son suelos con pendientes mayores del 25% y restricciones muy fuertes por pedregosidad, rocosidad, baja fertilidad, suelos muy superficiales, erosión severa y limitantes químicas.	Mayores del 25°.	No
Clase VIII	Son tierras no aptas para ningún uso agropecuario. A esta clase pertenecen los páramos, nevados, desiertos, playas, pantanos, paisajes de estoraques, que solo pueden ser utilizados con fines paisajísticos.	No determinado	No

Fuente: Villalva y Vizcaino (2017).

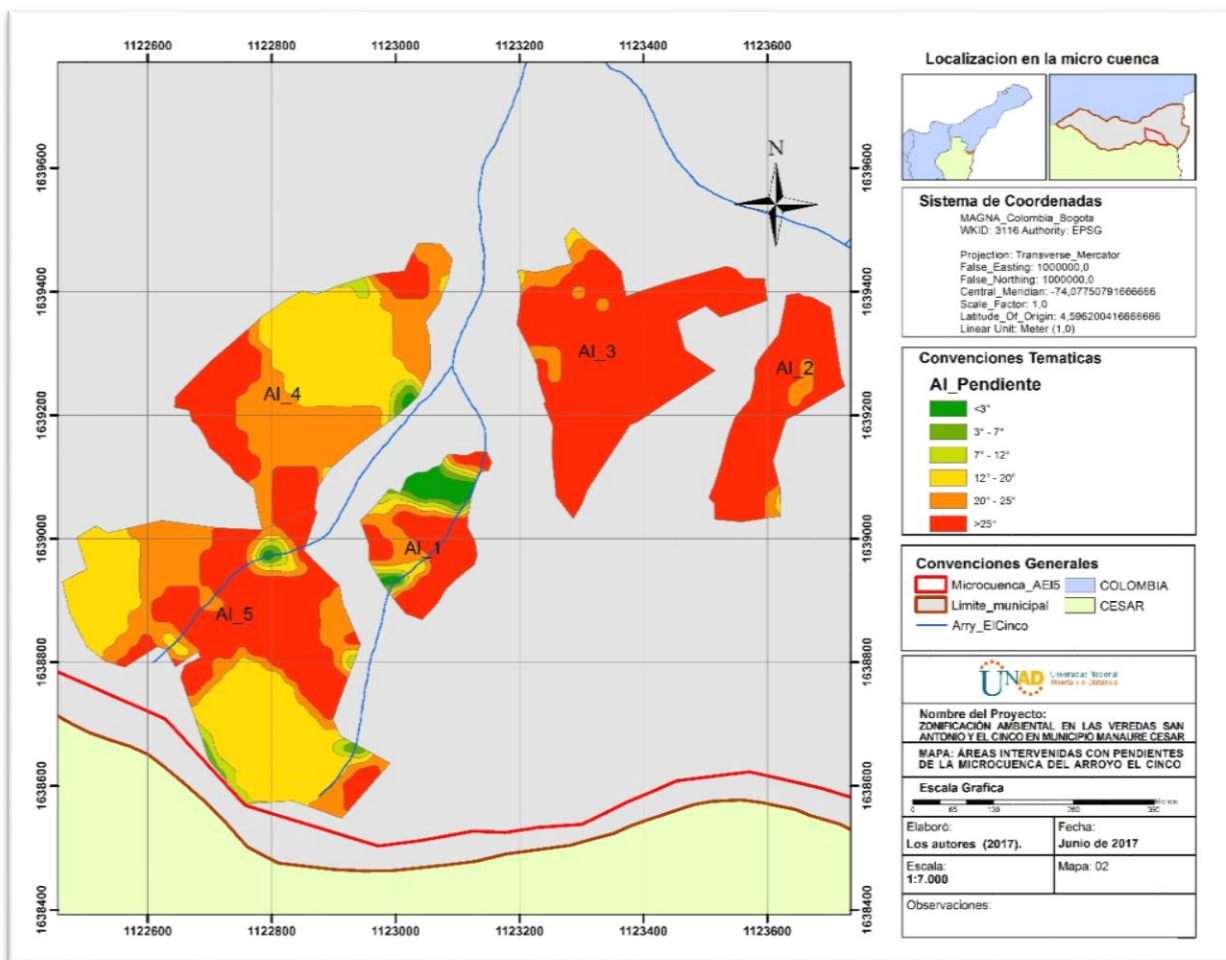
A continuación se presentan en las figuras 13 y 14 las áreas intervenidas con pendientes para las microcuencas de los arroyos de El Cinco y San Antonio, además en la tabla 11, información sobre las características de las dos microcuencas en sus centros de mayor intervención.

Figura 13: Áreas intervenidas con pendientes del arroyo San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 14: Áreas intervenidas con pendientes del arroyo El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 10 Áreas intervenidas con pendientes y usos potenciales “UP”.

Áreas intervenidas con pendientes							
Área intervenida	Área total ha	Rango	Porcentaje	Área m ²	Código UP	Cobertura UP	Uso Potencial
San Antonio	464016,69	<3°	5,4	25076,20	2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas.	Apto para actividades agropecuarias.
		3°-7°	1,8	8554,14	2.1	Cultivos transitorios.	Cultivos transitorios con prácticas de manejo.
		7°-12°	2,2	10262,59	2.2	Cultivos Permanentes.	Cultivos permanentes con prácticas de manejo.
		12°-20°	36,0	167149,66	2.3	Cobertura Pastos.	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos.
		20°-25°	23,7	110129,30	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	Plantaciones permanentes natural o plantadas.
		>25°	30,8	142844,80	3.1	Bosques.	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora.
El Cinco	401888,65	<3°	1,3	5284,39	2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas.	Apto para actividades agropecuarias.
		3°-7°	0,9	3709,38	2.1	Cultivos transitorios.	Cultivos transitorios con prácticas de manejo.
		7°-12°	1,9	7704,34	2.2	Cultivos Permanentes.	Cultivos permanentes con prácticas de manejo.
		12°-20°	24,3	97614,56	2.3	Cobertura Pastos.	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos.
		20° - 25°	21,1	84737,25	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	Plantaciones permanentes natural o plantadas.
		>25°	50,5	202838,73	3.1	Bosques.	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora.

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Se encontró que para ambas microcuencas los valores de pendientes predominantes están por encima de los 12° con dominio claro en El Cinco cuyas pendientes son $>25^\circ$, valor correspondiente a un 50,5% del total del área analizada. Por su parte, en San Antonio los rangos de pendientes más comunes son los comprendidos entre 12° - 20° con un 36,0% del área total. Resaltando que, aunque las pendientes altas son comunes en toda el área de estudio, estos valores no representan un conflicto hasta que no se identifique y compare el uso actual con su potencialidad.

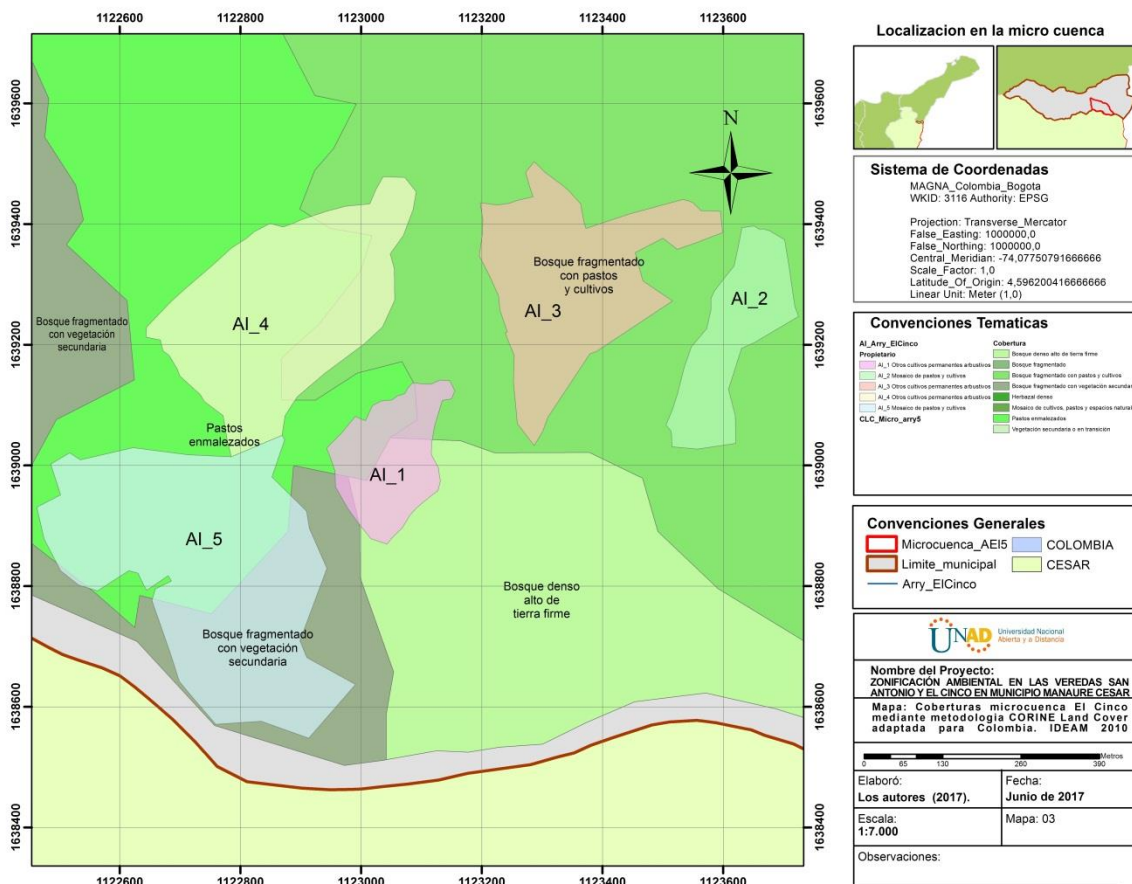
Los terrenos aptos para el desarrollo de diferentes tipos de actividades agropecuarias sin mayores restricciones solo ocupan el 4,10% para la vereda El Cinco y se encuentran rodeados por zonas con pendientes pronunciadas, factor que condiciona su uso pues la producción agrícola requiere un mínimo de área para ser rentable. En la tabla 28 presentada en los anexos del proyecto se pueden identificar 20 polígonos con pendientes entre 0° – 12° para esta vereda, los cuales en total suman 16.698 m² y en promedio poseen 835 m² repartidos en toda el área de estudio. Por otro lado, la vereda San Antonio cuenta en un 9,40% de su área con terrenos a un grado de inclinación de 0° – 12° , lo que representa 43.893 m². Éstas se encuentran concentradas en un área específica, lo que posibilita la realización de actividades agrícolas como cultivos transitorios y permanentes con prácticas de conservación sencillas.

11.1.4. Actualización de las coberturas vegetales

Las actualizaciones de las coberturas de las microcuencas presentadas en las figuras 15 y 16 se realizaron mediante levantamientos topográficos en campo con la ayuda de equipos GPS, corroborando la información presentada en el estudio CLC IDEAM (2010) y

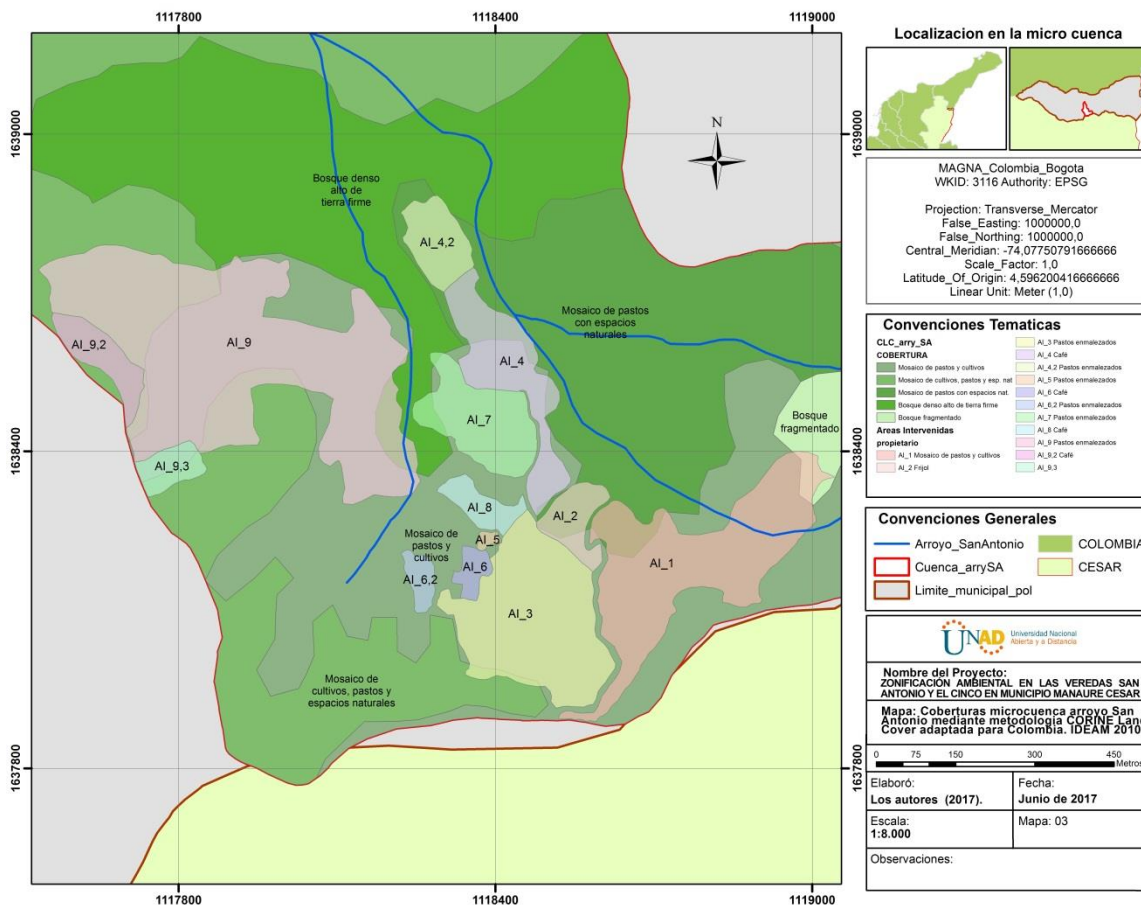
utilizando la codificación del estudio ya mencionado para las áreas de intervención presentes. Generando así, un análisis más detallado del área del proyecto en su centro de mayor actividad antropica.

Figura 15: Actualización de las coberturas de uso de suelo vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 16: Actualización de las coberturas de uso de suelo vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Los datos sobre la actualización de las coberturas están resumidos en la tabla 12, donde se presentan los usos actuales que se le están dando a los suelos de las veredas El Cinco y San Antonio utilizando la codificación de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. DEAM 2010. Los propietarios con la denominación “otros” corresponden a terrenos fuera del área de estudio.

Tabla 11 Uso actual del suelo mediante la codificación de la metodología CORINE Land Cover para las veredas El Cinco y San Antonio.

Vereda	Propietario	Área en m2	Cobertura	CÓDIGO
El Cinco.	Otros	531251,00	Pastos enmalezados.	2.3.3
	Otros	657857,00	Bosque fragmentado con vegetación secundaria.	3.1.3.2
	Otros	37791,90	Vegetación secundaria o en transición.	3.2.3
	Otros	704416,00	Bosque denso alto de tierra firme.	3.1.1.1.1
	Otros	2547690,00	Bosque fragmentado con pastos y cultivos.	3.1.3.1
	Otros	246494,00	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.	2.4.3
	Otros	2565000,00	Herbazal denso.	3.2.1.1
	Otros	607577,00	Bosque Fragmentado.	3.1.3
	AI_1	33512,12	Otros cultivos permanentes arbustivos.	2.2.2.1
	AI_2	36715,31	Otros cultivos permanentes arbustivos.	2.2.2.1
	AI_3	80600,15	Otros cultivos permanentes arbustivos.	2.2.2.1
	AI_4	103246,28	Mosaico de pastos y cultivos.	2.4.2
	AI_5	147814,52	Mosaico de pastos y cultivos.	2.4.2
	San Antonio.	Otros	269782,45	Mosaico de pastos con espacios naturales.
Otros		336869,67	Bosque denso alto de tierra firme.	3.1.1.1.1
Otros		305860,75	Mosaico de pastos y cultivos.	2.4.2
Otros		119683,58	Bosque fragmentado.	3.1.3
Otros		1296245,90	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales.	2.4.3
AI_1		83676,96	Mosaico de pastos y cultivos.	2.4.2
AI_2		11757,47	Mosaico de pastos con espacios naturales.	2.4.4
AI_3		70156,85	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_4		34892,96	Café.	2.2.2.2
AI_4,2		15697,43	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_5		1126,76	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_6		4683,40	Café.	2.2.2.2
AI_6,2		4883,63	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_7		30390,61	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_8		8496,59	Café.	2.2.2.2
AI_9		176637,36	Pastos enmalezados.	2.3.3
AI_9,2		13265,34	Café.	2.2.2.2
AI_9,3	8351,75	Frijol.	2.1.3.3	

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

11.1.5. Realización del mapa de conflictos.

En la tabla 13 se presentan los resultados de los posibles conflictos que se pueden presentar por la interacción entre los usos que actualmente se le dan a las áreas de mayor concentración de las microcuencas de los arroyos veredas El Cinco y San Antonio, (actualización de coberturas) y las potencialidades de los suelos según la pendiente que presentaron. Ver Tabla 13 y 14.

Tabla 12 Posibles conflictos de uso de suelo microcuenca arroyo vereda San Antonio.

Uso potencial o de aptitud	Clase VI pendientes >25°. Zonas de protección de suelo, agua, aire, fauna y flora cobertura bosques 3,1	Clase VI pendientes 20° - 25°. Plantaciones permanentes natural o plantadas Cobertura Cultivos permanentes arbóreos, cultivos agroforestales 2.2.3. / 2.2.4. / 3.1.	Clase IV 12° - 20°. Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos Cobertura Pastos 2.3.	Clase III 7° - 12°. Cultivos permanentes con prácticas de manejo Cobertura Cultivos Permanentes 2.2.	Clase II 3° - 7°. Cultivos transitorios con prácticas de manejo Cobertura Cultivos transitorios 2.1.	Clase I <3° Apto para actividades agropecuarias Cobertura áreas agrícolas heterogéneas 2,4.
Uso actual						
Café.	O3	O1	A	A	A	A
Mosaico de pastos y cultivos.	O3	O2	A	A	A	A
Pastos enmalezados .	O3	O2	S2	S1	S2	S2
Mosaico de pastos con espacios naturales.	O3	O2	A	A	S2	S2
Frijol.	O3	O2	O2	O1	A	A

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 13 Posibles conflictos de uso de suelo microcuenca arroyo vereda El Cinco.

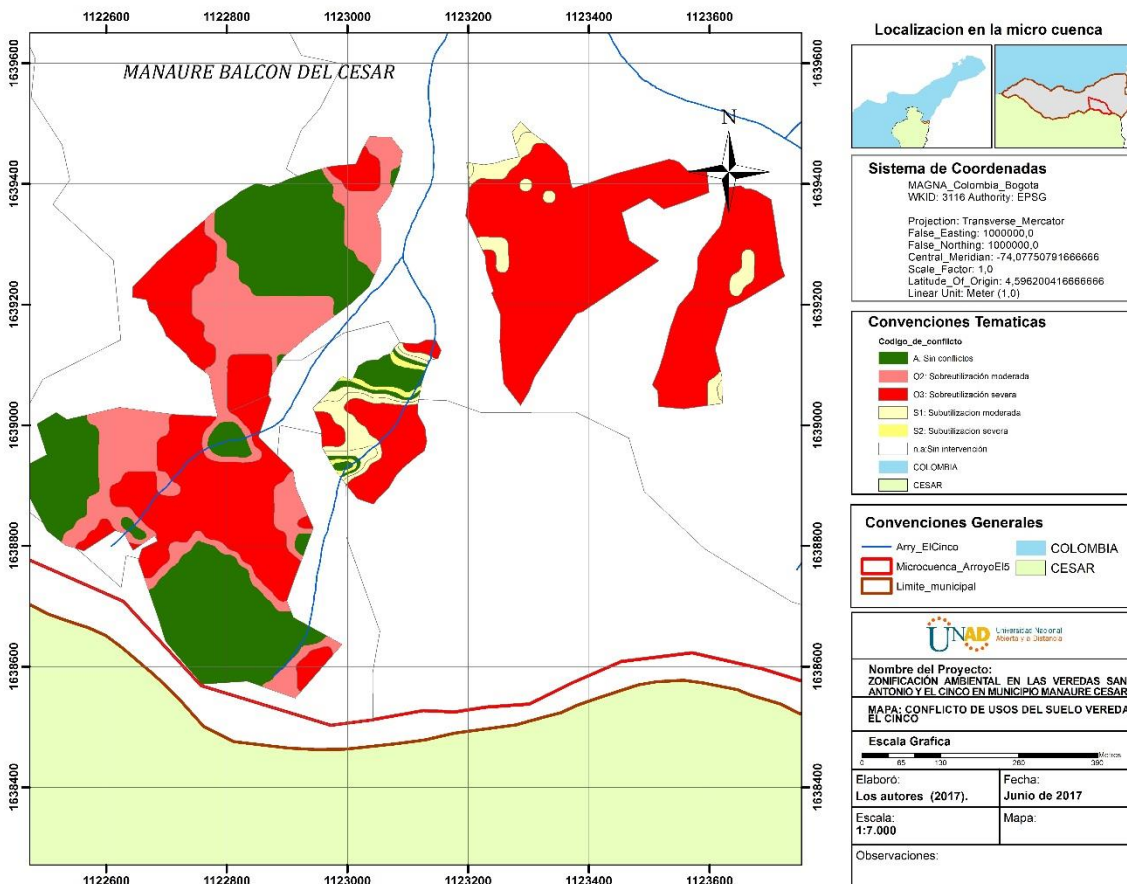
Uso potencial o de aptitud	Clase VI pendientes >25°. Zonas de protección de suelo, agua, aire, fauna y flora cobertura bosques 3,1	Clase VI pendientes 20° - 25°. Plantaciones permanentes natural o plantadas Cobertura Cultivos permanentes arbóreos, cultivos agroforestales 2.2.3. / 2.2.4. / 3.1.	Clase IV 12° - 20°. Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos Cobertura Pastos 2.3.	Clase III 7° - 12°. Cultivos permanentes con prácticas de manejo Cobertura Cultivos Permanentes 2.2.	Clase II 3° - 7°. Cultivos transitorios con prácticas de manejo Cobertura Cultivos transitorios 2.1.	Clase I <3° Apto para actividades agropecuarias Cobertura áreas agrícolas heterogéneas 2,4
Uso actual						
Otros cultivos permanentes arbustivos.	O3	S1	S1	A	S2	A
Mosaico de pastos y cultivos.	O3	O2	A	A	A	A

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

11.1.6. Conflictos de uso del suelo para las áreas de estudio.

A continuación, se presentan los mapas de conflicto de suelo según la metodología uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia, junto con la tabla resumen de los resultados obtenidos de dicho cruce de información. Ver figura 17 - 18 y Tabla 15 - 16.

Figura 17: Conflicto de usos del suelo vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 14 Valores de clases y grados de intensidad de conflictos.

Clases y grados de intensidad de los conflictos vereda El Cinco					
Clases	Grado de intensidad	Código de conflicto	Valor m2	Porcentaje	Sub Total m2
Adecuado	Sin conflictos	A	108361,59	26,96	108361,59
Subutilización.	Subutilización ligera	S1	18356,78	5,05	20289,57
	Subutilización moderada	S2	1932,79		
	Subutilización severa	S3	0		
Sobreutilización.	Sobreutilización ligera	O1	0	67,99	273235,04
	Sobreutilización moderada	O2	70394,40		
	Sobreutilización severa	O3	202840,64		
Total					401886,20

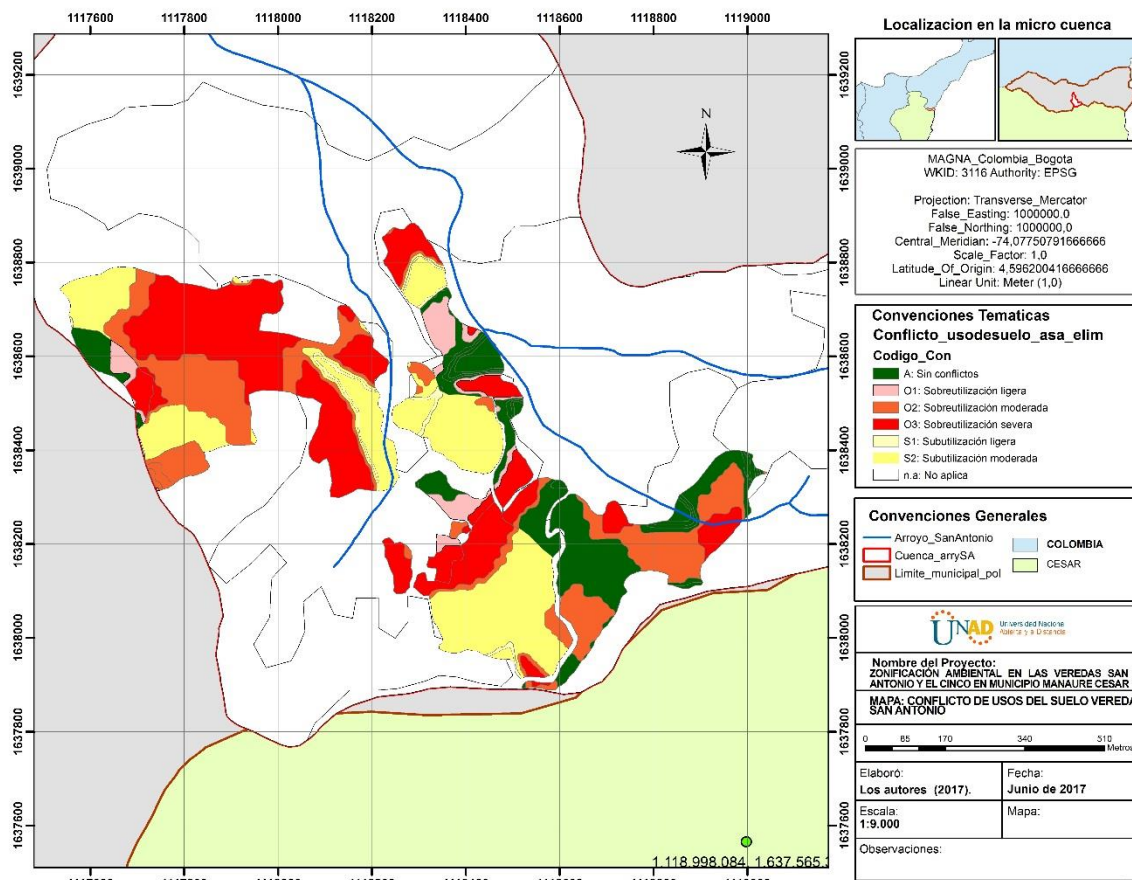
Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Los resultados anteriores presentan los conflictos generados por las actividades desarrolladas en la microcuenca del arroyo El Cinco, donde se destaca un problema de sobreutilización que alcanza el 67,99% en diferentes grados de intensidad (ligera, moderada y severa) comprometiendo la integridad de los bienes o servicios ambientales brindados por esta zona y favoreciendo la probabilidad de ocurrencia de eventos de remoción de masas, erosión hídrica y eólica, compactación, entre otros.

Actualmente, esta problemática es percibida por los miembros de la comunidad, aunque son pocas las actividades realizadas en el manejo de los aspectos que la generan y día a día las fronteras agropecuarias siguen creciendo sin tener en cuenta las aptitudes del suelo.

Por otro lado, la subutilización de la microcuenca presenta un valor bajo de apenas un 5,05% con grados de intensidad en su mayoría ligera, valor que indica una tendencia hacia el uso adecuado, el cual alcanza el 26,99% del área total. Ver figura 18. Tabla 16.

Figura 18: Conflicto de usos del suelo vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 15 Valores de clases y grados de intensidad de conflictos.

Clases y grados de intensidad de los conflictos vereda San Antonio					
Clases	Grado de intensidad	Código de conflicto	Valor m2	Porcentaje	Sub Total m2
Adecuado	Sin conflictos	A	73142,62	15,76	73142,62
Subutilización.	Subutilización ligera	S1	5642,12	28,20	130841,12
	Subutilización moderada	S2	125199,00		
	Subutilización severa	S3	0		
Sobreutilización.	Sobreutilización ligera	O1	17443,75	56,04	260032,97
	Sobreutilización moderada	O2	99744,41		
	Sobreutilización severa	O3	142844,81		
Total					464016,71

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Para el caso de la microcuenca del arroyo San Antonio se encuentran bien marcados los problemas de sobreutilización en distintos grados de intensidad, los cuales sumados alcanzan el 56,04% de área total de estudio y aunque es ligeramente menor comparado con la vereda El Cinco, en esta vereda los efectos negativos por el mal uso del suelo son muy notorios, los cuales han consumido partes de cultivos de café y pastos por remoción de masas y erosión. De continuar esta problemática, se corre el riesgo de la pérdida de áreas potencialmente productivas o la disminución de la capacidad de producción del suelo.

Por su parte, la subutilización logró obtener una calificación de 28,20%, lo que indica la existencia de suelos con una potencialidad de producción que en la actualidad no se aprovecha por diferentes aspectos, los cuales limitan el crecimiento económico, promoviendo la expansión de la frontera agropecuaria hacia nuevas coberturas.

11.2. ETAPA 2: Evaluación de impacto ambiental para las actividades presentes en el área de estudio.

11.2.1. Recolección de datos en campo para identificación de impactos.

La recolección de datos a través de la lista de chequeo se logró establecer los componentes más afectados desde el punto de vista de los encuestados, los cuales fueron disminución de la cantidad y la calidad del recurso hídrico, erosión del suelo y reducción de cobertura vegetal, esto lo atribuyen a que años atrás se establecieron cultivos ilícitos como cultivo de marihuana y amapola lo que no solo generó contaminación en los suelos por exceso de agroquímicos para el acondicionamiento de estos cultivo, sino que ocasionó violencia en la zona a manos de grupos armados lo que llevó a una alteración cultural y social. Sumado a las malas prácticas que se han venido desarrollando en la actualidad en cuanto al manejo tierras y sobreutilización del recurso hídrico. Esta información se corroboró con las salidas al campo en donde se evidenció cambios de cobertura vegetal en algunas partes del área de estudio. Otros componentes que más tuvieron calificación fue el clima, disminución de las lluvias y disminución de nubosidad. A pesar de estos resultados, llamó la atención que las personas que accedieron voluntariamente a diligenciar el formato guardan la esperanza de recuperar gradualmente las condiciones de los recursos, esto se reflejó en las respuestas suministradas por ellos, la posición coherente ante la realidad y las causas que generan las afectaciones que hoy se presentan en el área de estudio.

11.2.2. Identificación de impactos ambientales.

A continuación se presenta una matriz en donde se identificaron los factores que están relacionados directamente con el cultivo de mora y ganadería para la

vereda El Cinco y cultivo de café y ganadería para la vereda San Antonio. Ver tabla 17, 18, 19. Para la actividad ganadera se realizó una sola evaluación debido a las condiciones similares de las zonas y sistemas de producción.

Cultivo de mora en la vereda El Cinco.

Tabla 16 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de mora.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Mora.										
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							Impactos Ambientales.	
		COMPONENTES								
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico		
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos		Tend. de desarrollo
1: Adecuación terrenos para la implementar las plantaciones.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	x				x	x			1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo. 1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística. 1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.		x				x			1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje. 1,2,2: Perdida de hábitad de especies animales terrestres.
	1,3: Quema del material vegetal resultante de la limpieza.	x			x					1,3,1: Perdida de microorganismos edáficos 1,3,2: Generación de material particulado y gases de efecto invernadero.
	1,4: Delimitación del área del cultivo mediante cercado con alambre de púas.						x	x		1,4,1: Fraccionamiento de ecosistemas. 1,4,2: Generación de mano de obra no calificada.
	1,5: Establecimiento del sistema de riego.			x					x	1,5,1: Agotamiento del recurso hídrico. 1,5,2: Tecnificación de sistemas de producción agrícola.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Mora.										
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							Impactos Ambientales.	
		COMPONENTES								
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico		
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos		Tend. de desarrollo
1,6: Generación de residuos sólidos no degradables.		x	x							1,6,1: Contaminación el suelo por acumulación de residuos sólidos inorgánicos. 1,6,2: Disminución de la calidad paisajística.
2,1: Propagación de material vegetal.								x		2,1,1: Generación de expectativas de producción. 2,1,2: Utilización de mano de obra calificada.
2,2: Ahoyado del terreno donde se implementara la plantación.		x								2,2,1: Mejoramiento de la estructura del suelo para satisfacer requerimientos técnicos de la planta.
2,3: Utilización de sustancias químicas para el control de malezas.		x		x						2,3,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas. 2,3,2: Disminución de la calidad del recurso hídrico.
2,4: Plantación en sitio definitivo.				x				x		2,4,1: Consumo del recurso hídrico 2,4,2: Fortalecimiento de la cultura agrícola de los productores.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Mora.											
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							Impactos Ambientales.		
		COMPONENTES									
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico			
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos			Tend. de desarrollo
3: Manejo cultural del cultivo.	3,1: Utilización de herramientas a gasolina y manuales para limpieza de arvenses.	x			x					3, 1,1: Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal. 3,1,2: Disminución de la capacidad productiva del suelo. 3,1,3: Emisión de gases de efecto invernadero.	
	3,2: Aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.	x		x		x	x			3,2,1:Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos. 3, 2,2: Contaminación del recurso hídrico por contacto con plaguicidas agrícolas. 3,2,3:Disminución de organismos polinizadores por contacto con plaguicidas aplicados al cultivo. 3,2,4 Disminución de la capacidad reproductiva de las especies vegetales por poca interacción con polinizadores.	
	3,3: Realización de prácticas de poda a la plantación.	x				x				3,3,1: Contaminación por residuos de poda.	
	3,4: Realización de riegos con fines de mantenimiento de la condición corporal vegetal.	x		x						3,4,1: Remoción de capas superficiales por erosión hídrica. 3,4,2: Demanda y consumo del recurso hídrico.	

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Mora.										
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							Impactos Ambientales.	
		COMPONENTES								
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico		
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos		Tend. de desarrollo
4: Instalación de material de soporte para la plantación.	4,1: Tala de árboles como medio de soporte.					x	x			4,1,1: Disminución de la densidad forestal de especies nativas. 4,1,2: Pérdida de hábitats de especies terrestres y aves.
	4,2: Generación de residuos sólidos no biodegradables.		x					x		4,2,1: Disminución perceptual de la calidad paisajística.
5: Cosecha y pos cosecha del cultivo.	5,1 Recolección del cultivo.			x				x		5,1,1: Disminución de la calidad física y microbiológica del recurso hídrico. 5,1,2: Contribuir a oportunidades de empleo en la zona. 5,1,3: Diversificación de la dieta alimentaria familiar con la incorporación de la mora. 5,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de plagas y enfermedades del cultivo de mora convencional.
	5,2 Almacenamiento intermedio.								x	5,2,1: Generación de ingresos familiares a los productores de mora. 5,2,2: Mejoramiento de la calidad de vida de las familias cultivadoras de mora.

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Cultivo de Café para la vereda San Antonio.

Tabla 17 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café										
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.								IMPACTOS AMBIENTALES.
		COMPONENTES								
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico		
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos	Tend. de desarrollo	
1: Adecuación terrenos para la implementar las plantaciones.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	x				x	x			1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo. 1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística. 1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.		x				x			1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje. 1,2,2: Perdida de habitat de especies animales terrestres.
	1,3: Quema del material vegetal resultante de la limpieza.	x			x					1,3,1: Perdida de microorganismos edáficos. 1,3,2: Generación de material particulado y gases de efecto invernadero.
	1,4: Delimitación del área del cultivo mediante cercado con alambre de púas.						x	x		1,4,1: Fraccionamiento de ecosistemas. 1,4,2: Generación de mano de obra no calificada.
	1,5: Establecimiento del sistema de riego.			x					x	1,5,1: Agotamiento del recurso hídrico. 1,5,2: Tecnificación de sistemas de producción agrícola.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café											
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							IMPACTOS AMBIENTALES.		
		COMPONENTES									
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico			
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos			Tend. de desarrollo
	1,6: Generación de residuos sólidos no degradables.	x	x							1,6,1: Contaminación del suelo por acumulación de residuos sólidos inorgánicos. 1,6,2: Disminución de la calidad paisajística.	
2: Establecimiento de las plantaciones	2,1: Construcción de almácigos para producción plántulas de Café.	x						x		2,1,1: Contaminación del suelo por agroquímicos. 2,1,2: Generación de expectativas de producción. 2,1,3: utilización de mano de obra calificada.	
	2,2: Ahoyado del terreno donde se implementara la plantación.	x								2,2,1: Mejoramiento de la estructura del suelo para satisfacer requerimientos técnicos de la planta.	
	2,3: Utilización de sustancias químicas para el control de malezas.	x		x						2,3,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas. 2,3,2: disminución de la calidad del recurso hídrico.	
	2,4: Plantación en sitio definitivo.			x					x	2,4,1: Consumo del recurso hídrico 2,4,2: Fortalecimiento de la cultura agrícola de los productores.	

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café											
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							IMPACTOS AMBIENTALES.		
		COMPONENTES									
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico			
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos			Tend. de desarrollo
3: Manejo cultural del cultivo.	3,1: Utilización de herramientas a gasolina y manuales para limpieza de arvenses.	x			x					3,1,1: Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal. 3,1,2: Disminución de la capacidad productiva del suelo. 3,1,3: Emisión de gases de efecto invernadero.	
	3,2: Aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.	x		x		x	x			3,2,1: Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos persistentes. 3,2,2: Contaminación del recurso hídrico por contacto con plaguicidas agrícolas. 3,2,3: Disminución de organismos polinizadores por contacto con plaguicidas aplicados al cultivo. 3,2,4 Disminución de la capacidad reproductiva de las especies vegetales por poca interacción con polinizadores.	
	3,3: Realización de prácticas de poda a la plantación.	x								3,3,1: Generación de residuos vegetales para cobertura del suelo.	
	3,4: Realización de riegos con fines de mantenimiento de la condición corporal vegetal.	x		x						3,4,1: Remoción de capas superficiales por erosión hídrica. 3,4,2: Demanda y consumo del recurso hídrico.	

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de Café											
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - Aspectos Ambientales.		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							IMPACTOS AMBIENTALES.		
		COMPONENTES									
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico			
		Suelo	Paisaje	Hidrología	Atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos			Tend. de desarrollo
	3,5: Aplicación de fertilizantes edáficos y foliares.	x		x					x	3,5,1: Salinización del suelo por acumulación de fertilizantes. 3,5,2: generación de procesos de eutrofización. 3,5,3: incremento de la producción del cultivo.	
4: Cosecha y pos cosecha del cultivo.	5,1: Recolección del cultivo.			x					x	5,1,1: Generación de vertimientos líquidos en sistemas de drenajes naturales. 5,1,2: Generación de empleo para mano de obra no calificada y familiar. 5,1,3: Generación de residuos sólidos del procesamiento de la pulpa del café. 5,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de plagas y enfermedades del cultivo de café convencional.	
	5,2: Almacenamiento intermedio y comercialización de productos.								x	5,2,1: Generación de ingresos familiares a los productores de mora. 5,2,2: Mejoramiento de la calidad de vida de las familias cultivadoras de café.	

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Actividad ganadera para las veredas San Antonio y El Cinco.

Tabla 18 Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de actividades ganaderas.

Matriz para identificar impactos ambientales en plantaciones de actividades ganaderas.											
FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROYECTO - aspectos ambientales		Factores ambientales susceptibles de recibir impactos.							IMPACTOS AMBIENTALES		
		COMPONENTES									
		Abiótico				Biótico		Socioeconómico			
		suelo	paisaje	hidrología	atmosfera	Flora	fauna	Asp. productivos		Tend. de desarrollo	
1: creación de áreas de pastoreo del ganado.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	x	x			x	x			1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	
										1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística.	
										1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.	
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.		x					x			1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje.
											1,2,2: Pérdida de hábitad de especies animales terrestres.
	1,3: Delimitación del área de pastoreo mediante cercado con alambre de púas.					x	x	x			1,3, 1: Fraccionamiento de ecosistemas.
											1,3,2: Tala de árboles nativos para conformar cercas tradicionales.
											1,3,3: Generación de mano de obra no calificada.
	1,4: Utilización de herbicidas.	x		x		x	x				1,4,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas.

	sistémicos para la eliminación de malezas de hoja ancha.									1,4,2: Disminución de la calidad del recurso hídrico.
										1,4,3: Disminución de la diversidad biológica de especies florísticas herbáceas.
										1,4,4: Pérdida de hábitats de especies animales terrestres.
2: construcción infraestructuras para el ganado.	2,1: Construcción y mantenimiento corrales.	x							x	2,1,1: Remoción de cobertura vegetal.
										2,1,2: Generación de expectativas de producción.
										2,1,3: tala de árboles nativos para conformar cercas tradicionales.
										2,1,4: Contaminación del suelo por acumulación de residuos sólidos.
										2,1,5: Utilización de mano de obra calificada.
3: manejo de la producción ganadera.	3,1: Utilización de fuentes de agua naturales para hidratación de bovinos.	x		x						3,1,1: Contaminación del recurso hídrico por presencia de heces fecales de bovinos.
										3,1,2: Contaminación biológica por utilización de especies exóticas en el mejoramiento de pasturas o formación de bancos de proteína.
										3,1,3: Disminución de la cobertura vegetal nativa por el pastoreo.
	3,2: Producción y mantenimiento de pasturas para alimentación de los bovinos.	x	x	x		x	x			3,2,1: Agotamiento del recurso hídrico.
										3,2,2: Disminución de la calidad paisajística.
										3,2,3: Contaminación de fuentes hídricas por el uso de agroquímicos en el manejo de las pasturas.
										3,2,4 Contaminación del suelo por el uso de agroquímicos en el manejo de las pasturas.

										3,2,5: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.
										3,2,6: Producción de metano aumentado las emisiones de gases de efecto invernadero.
	3,3: Traslado de bovinos para pastoreo y acuartelamiento.	x			x					3,3,1: Compactación del suelo por sobre pastoreo constante de los semovientes.
										3,3,2: Generación de vertimientos líquidos en sistemas de drenajes naturales.
										3,3,3: Generación de empleo para mano de obra no calificada y familiar.
4. Producción y comercialización de derivados.	4,1: Recolección de productos derivados de actividades ganaderas.				x				x	4,1,1: Diversificación de la dieta alimentaria familiar con la incorporación de los derivados de la ganadería.
										4,1,2: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de enfermedades en bovinos.
										4,1,3: Generación de ingresos producto de los sistemas de producción ganadera.
										4,1,4: Disminución del potencial productivo del suelo por peso de vehículos de transporte, generando arrastre de la capa vegetal.
	4,2: Distribución y comercialización.								x	4,2,1: Generación de gases de efecto invernadero por vehículos de carga.
5: Traslado de semovientes con fines comerciales.	5,1: Movilización de bovinos a nuevos lugares o sitios donde se ofrecerán para su venta.	x			x				x	5,1,1: Generación de ingresos a la unidad productiva por concepto de la venta de los animales.

Fuente: Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

De acuerdo a la elaboración de las matrices de identificación para el cultivo de mora, café y actividades ganaderas se estableció que las actividades que más comprometen los factores ambientales fueron, aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, utilización de sustancias químicas para el control de malezas.

11.2.3. Evaluación de impactos ambientales

En la zona de intervención del proyecto se identificaron las actividades agropecuarias relacionadas con el cultivo de mora y ganadería para la vereda El Cinco, mientras que en la vereda San Antonio se encontró cultivos de café y ganadería. En las actividades agrícolas los habitantes de las dos zonas trabajan con cultivos de forma tradicional sin la aplicación de tecnologías. La siembra se realiza en época de lluvias o solo si hay abundante riego. A continuación, se presenta la matriz de evaluación de impacto ambiental en cultivo de mora, café y actividad ganadera para ambas veredas. Ver tabla 20, 21 y 22.

➤ **Cultivo de mora en la vereda El Cinco.**

Tabla 19 Matriz de evaluación de impacto ambiental en plantaciones de mora.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	DE	M/100	b	DU	CA
1: Adecuación terrenos para la implementar las plantaciones.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	-1	1	0,7	0,8	50%	0,3	4	-1,48
		1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	4	-1,65
		1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.	-1	0,7	0,7	0,7	70%	0,3	4	-1,08
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.	1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje.	-1	1	0,7	1	80%	0,3	7	-2,66
		1, 2,2: Perdida de habitat de especies animales terrestres.	-1	1	0,7	1	80%	0,3	7	-2,66
	1,3: Quema del material vegetal resultante de la limpieza.	1,3,1: Perdida de microorganismos edáficos	-1	1	0,7	1	80%	0,3	2	-1,16
		1,3,2: Generación de material particulado y gases de efecto invernadero.	-1	1	0,7	0,8	50%	0,3	1	-0,58
	1,4: Delimitación del área del cultivo mediante cercado con alambre de púas.	1,4,1: Fraccionamiento de ecosistemas.	-1	1	0,7	0,6	80%	0,3	4	-1,54
		1,4,2: Generación de mano de obra no calificada.	1	1	0,7	0,8	40%	0,3	1	0,524
	1,5: Establecimiento del sistema de riego.	1,5,1: Agotamiento del recurso hídrico.	-1	0,7	0,7	0,6	50%	0,3	4	-0,99
1,5,2: Tecnificación de sistemas de producción agrícola.		1	0,7	0,7	0,6	80%	0,3	5	1,285	

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	DE	M/100	b	DU	CA
	1,6: Generación de residuos sólidos no degradables.	1,6,1: Contaminación del suelo por acumulación de residuos sólidos inorgánicos.	-1	0,3	0,7	0,4	20%	0,3	10	-0,92
		1,6,2: Disminución de la calidad paisajística.	-1	0,3	0,7	0,5	20%	0,3	7	-0,65
2: Establecimiento de las plantaciones.	2,1: Propagación de material vegetal.	2,1,1: Generación de expectativas de producción.	1	0,7	0,7	0,7	50%	0,3	10	2,272
		2,1,2: Utilización de mano de obra calificada.	1	0,7	0,7	0,8	20%	0,3	1	0,288
	2,2: Ahoyado del terreno donde se implementará la plantación.	2,2,1: Mejoramiento de la estructura del suelo para satisfacer requerimientos técnicos de la planta.	1	0,5	0,7	0,7	40%	0,3	1	0,248
		2,3: Utilización de sustancias químicas para el control de malezas.	2,3,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas.	-1	0,8	0,7	0,7	80%	0,3	8
	2,3: Utilización de sustancias químicas para el control de malezas.	2,3,2: disminución de la calidad del recurso hídrico.	-1	1	0,7	0,7	60%	0,3	4	-1,49
		2,4: Plantación en sitio definitivo.	2,4,1: Consumo del recurso hídrico.	-1	0,5	0,7	0,6	20%	0,3	1
	2,4,2: Fortalecimiento de la cultura agrícola de los productores.		1	0,7	0,7	0,6	40%	0,3	4	0,958
	3: Manejo cultural del cultivo.	3,1: Utilización de herramientas a gasolina y manuales para limpieza de arvenses.	3,1,1: Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal.	-1	0,7	0,7	0,8	70%	0,3	2
3,1,2: Disminución de la capacidad productiva del suelo.			-1	0,3	0,7	0,6	20%	0,3	1	-0,12
3,1,3: Emisión de gases de efecto invernadero.			-1	0,7	0,7	1	30%	0,3	1	-0,36

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	DE	M/100	b	DU	CA
	3,2: Aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.	3,2,1: Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos persistentes.	-1	0,8	0,7	0,8	60%	0,3	10	-2,67
		3,2,2: Contaminación del recurso hídrico por contacto con plaguicidas agrícolas.	-1	0,7	0,7	0,8	80%	0,3	7	-1,78
		3,2,3: Disminución de organismos polinizadores por contacto con plaguicidas aplicados al cultivo.	-1	0,4	0,7	0,6	30%	0,3	4	-0,53
		3,2,4 Disminución de la capacidad reproductiva de las especies vegetales por poca interacción con polinizadores.	-1	0,4	0,7	0,4	20%	0,3	4	-0,5
	3,3: Realización de prácticas de poda a la plantación.	3,3,1: Generación de residuos vegetales usados como cobertura del suelo.	1	0,7	0,7	0,4	50%	0,3	1	0,308
	3,4: Realización de riegos con fines de mantenimiento de la condición corporal de la plantación.	3,4,1: Demanda y consumo del recurso hídrico.	-1	0,8	0,7	0,8	60%	0,3	10	-2,67
		3,4,2: Remoción de capas superficiales por erosión hídrica.	-1	0,3	0,7	0,8	40%	0,3	10	-0,97
4: Instalación de material de soporte para la plantación.	4,1: Tala de árboles como medio de soporte.	4,1,1: Disminución de la densidad forestal de especies nativas.	-1	0,9	0,7	0,6	40%	0,3	7	-2,04
		4,1,2: Pérdida de hábitats de especies terrestres y aves.	-1	0,8	0,7	0,8	40%	0,3	6	-1,62
	4,2: Generación de residuos sólidos no biodegradables.	4,2,1: Disminución perceptual de la calidad paisajística.	-1	0,7	0,7	0,6	40%	0,3	7	-1,59

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	A	DE	M/100	b	DU	CA
5: Cosecha y pos cosecha del cultivo.	5,1 Recolección del cultivo.	5,1,1: Disminución de la calidad física y microbiológica del recurso hídrico.	-1	0,5	0,7	1	40%	0,3	1	-0,29
		5,1,2: Contribución a oportunidades de empleos en la zona.	1	0,7	0,7	0,6	40%	0,3	10	2,218
		5,1,3: Diversificación de la dieta alimentaria familiar con la incorporación de la mora.	1	0,4	0,7	0,2	20%	0,3	10	1,211
		5,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de plagas y enfermedades del cultivo de mora convencional.	-1	0,7	0,7	0,1	40%	0,3	10	-2,12
	5,2: Almacenamiento intermedio y comercialización de productos.	5,2,1: Generación de ingresos familiares a los productores de mora.	1	1	0,7	0,4	60%	0,3	10	3,168
		5,2,2: Mejoramiento de la calidad de vida de las familias cultivadoras de mora.	1	1	0,7	0,4	60%	0,3	10	3,168

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

➤ **Cultivo de café en la vereda San Antonio.**

Tabla 20 Matriz de evaluación de impacto ambiental en plantaciones de café.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA PARA EL CULTIVO DEL CAFÉ										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
1: Adecuación terrenos para la implementar las plantaciones.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	-1	1	0,7	0,7	70%	0,3	3	-1,243
		1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística.	-1	1	0,7	0,7	50%	0,3	7	-2,345
		1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.	-1	0,5	0,7	0,6	50%	0,3	4	-0,705
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.	1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje.	-1	1	0,7	1	80%	0,3	7	-2,66
		1,2,2: Pérdida de hábitat de especies animales terrestres.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	7	-2,548
	1,3: Quema del material vegetal resultante de la limpieza.	1,3,1: Pérdida de microorganismos edáficos.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	2	-1,048
		1,3,2: Generación de material particulado y gases de efecto invernadero.	-1	1	0,7	0,8	60%	0,3	1	-0,636
	1,4: Delimitación del área del cultivo mediante cercado con alambre de púas.	1,4,1: Fraccionamiento de ecosistemas.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	4	-1,592
		1,4,2: Generación de mano de obra no calificada.	1	1	0,7	0,8	40%	0,3	1	0,524
	1,5: Establecimiento del sistema de riego.	1,5,1: Agotamiento del recurso hídrico.	-1	0,7	0,7	0,6	50%	0,3	10	-2,247
		1,5,2: Tecnificación de sistemas de producción agrícola.	1	0,7	0,7	0,6	80%	0,3	10	2,3352
	1,6: Generación de residuos sólidos no degradables.	1,6,1: Contaminación del suelo por acumulación de residuos sólidos inorgánicos.	-1	0,4	0,7	0,6	20%	0,3	7	-0,8736

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA PARA EL CULTIVO DEL CAFÉ										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
		1,6,2: Disminución de la calidad paisajística.	-1	0,4	0,7	0,6	30%	0,3	7	-0,8904
2: Establecimiento de las plantaciones (Almácigo).	2,1: Construcción de almácigos para producción plántulas de Café.	2,1,1: Contaminación del suelo por agroquímicos.	-1	0,8	0,7	0,6	50%	0,3	6	-1,608
		2,1,2: Generación de expectativas de producción.	1	0,7	0,7	0,6	60%	0,3	10	2,2764
		2,1,3: Utilización de mano de obra calificada.	1	0,7	0,7	0,8	20%	0,3	1	0,2884
	2,2: Ahoyado del terreno donde se implementará la plantación.	2,2,1: Generación de residuos orgánicos.	-1	0,6	0,7	0,8	40%	0,3	4	-0,8544
		2,3: Utilización de sustancias químicas para el control de malezas.	2,3,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	10
	2,3,2: Disminución de la calidad del recurso hídrico.		-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	4	-1,592
	2,4: Plantación en sitio definitivo.	2,4,1: Consumo del recurso hídrico.	-1	0,5	0,7	0,6	20%	0,3	1	-0,192
		2,4,2: Pérdida del suelo.	-1	0,7	0,7	0,5	40%	0,3	4	-0,938
		2,4,3: Fortalecimiento de la cultura agrícola de los productores.	1	0,7	0,7	0,6	50%	0,3	4	0,987
	3: Manejo del cultural cultivo.	3,1: Utilización de herramientas a gasolina y manuales para limpieza de arvenses.	3,1,1: Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal.	-1	0,7	0,7	0,7	70%	0,3	3
3,1,2: Disminución de la capacidad productiva del suelo.			-1	0,3	0,7	0,5	20%	0,3	1	-0,111
3,1,3: Emisión de gases de efecto invernadero.			-1	0,7	0,7	1	30%	0,3	1	-0,357

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA PARA EL CULTIVO DEL CAFÉ										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
	3,2: Aplicación de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.	3,2,1: Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos persistentes.	-1	0,8	0,7	1	80%	0,3	10	-2,848
		3,2,2: Contaminación del recurso hídrico por contacto con plaguicidas agrícolas.	-1	0,8	0,7	0,8	50%	0,3	4	-1,184
		3,2,3: Disminución de organismos polinizadores por contacto con plaguicidas aplicados al cultivo.	-1	0,4	0,7	0,6	20%	0,3	2	-0,2736
		3,2,4 Disminución de la capacidad reproductiva de las especies vegetales por poca interacción con polinizadores.	-1	0,4	0,7	0,6	20%	0,3	2	-0,2736
		3,2,5: Generación de residuos especiales del manejo de agroquímicos.	-1	1	0,7	0,8	60%	0,3	6	-2,136
	3,3: Realización de riegos con fines de mantenimiento de la condición corporal de la plantación.	3,3,1: Demanda y consumo del recurso hídrico.	-1	0,8	0,7	0,7	40%	0,3	10	-2,5568
		3,3,2: Remoción de capas superficiales por erosión hídrica.	-1	0,5	0,7	0,7	50%	0,3	10	-1,6225
	3,4: Aplicación de fertilizantes químicos edáficas y foliares.	3,4,1: Salinización del suelo por acumulación de fertilizantes.	-1	0,7	0,7	0,6	70%	0,3	10	-2,3058
		3,4,2: Generación de procesos de eutrofización.	-1	0,3	0,7	0,4	40%	0,3	2	-0,2136
		3,4,3: Incremento de la producción del cultivo.	1	0,7	0,7	0,4	60%	0,3	7	1,5876
4: Cosecha y Pos-cosecha del cultivo.	4,1 Recolección del cultivo.	4,1,1: Generación de vertimientos líquidos en sistemas de drenajes naturales.	-1	1	0,7	1	80%	0,3	1	-0,86
		4,1,2: Generación de empleo para mano de obra no calificada y familiar.	1	1	0,7	0,8	50%	0,3	1	0,58

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MÉTODO DE ARBOLEDA PARA EL CULTIVO DEL CAFÉ										
ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
		4,1,3: Generación de residuos sólidos del procesamiento de la pulpa del café.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	2	-1,048
		4,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de plagas por consumo de productos contaminados	-1	0,8	0,7	0,1	20%	0,3	10	-2,4112
	4,2: Almacenamiento intermedio y comercialización de productos.	4,2,1: Generación de ingresos familiares a los productores del café.	1	1	0,7	0,6	60%	0,3	10	3,252
		4,2,2: Mejoramiento de la calidad de vida de las familias cultivadoras de café.	1	1	0,7	0,4	60%	0,3	10	3,168

Fuente: Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

➤ **Ganadería para las veredas El Cinco y San Antonio.**

Tabla 21 Matriz de evaluación de impactos ambientales para la actividad de ganadería en las vereda El Cinco y San Antonio.

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
1: CREACIÓN DE ÁREAS DE PASTOREO DEL GANADO.	1,1: Utilización de herramientas a gasolina para apeo de árboles nativos.	1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	-1	1	0,7	0,7	70%	0,3	3	-1,24
		1,1,2: Disminución en la composición y estructura florística.	-1	1	0,7	0,7	50%	0,3	7	-2,35
		1,1,3: Desplazamiento de especies nativas de aves.	-1	0,5	0,7	0,6	50%	0,3	4	-0,71
	1,2: Eliminación de especies vegetales arbustivas con herramientas manuales.	1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje.	-1	1	0,7	1	80%	0,3	7	-2,66
		1,2,2: Perdida de habitat de especies animales terrestres.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	7	-2,55
	1,3: Delimitación del área de pastoreo mediante cercado con alambre de púas.	1,3,1: Fraccionamiento de ecosistemas.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	4	-1,59
		1,3,2: Tala de árboles nativos para conformar cercas tradicionales.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	10	-3,45
		1,3,3: Generación de mano de obra no calificada.	1	1	0,7	0,8	40%	0,3	1	0,52
	1,4: Utilización de herbicidas sistémicos para la eliminación de malezas de hoja ancha.	1,4,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	10	-3,39
		1,4,2: Disminución de la calidad del recurso hídrico.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	4	-1,59
		1,4,3: Disminución de la diversidad biológica de especies florísticas herbáceas.	-1	1	0,7	0,7	80%	0,3	10	-3,39
		1,4,4: Perdida de habitat de especies animales terrestres.	-1	1	0,7	0,8	80%	0,3	7	-2,55

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
2: CONSTRUCCIÓN INFRAESTRUCTURAS PARA EL GANADO.	2,1: Construcción y mantenimiento corrales.	2,1,1: Remoción de cobertura vegetal.	-1	0,7	0,7	0,6	50%	0,3	1	-0,36
		2,1,2: Generación de expectativas de producción.	1	0,7	0,7	0,6	60%	0,3	10	2,28
		2,1,3: Tala de árboles nativos para conformar cercas tradicionales.	-1	1	0,7	0,6	60%	0,3	4	-1,45
		2,1,4: Contaminación del suelo por acumulación de residuos sólidos.	-1	0,4	0,7	0,6	40%	0,3	7	-0,91
		2,1,5: Utilización de mano de obra calificada.	1	0,7	0,7	0,8	20%	0,3	1	0,29
3: MANEJO DE LA PRODUCCIÓN GANADERA.	3,1: Utilización de fuentes hídricas para hidratación de bovinos.	3,1,1: Contaminación del recurso hídrico por presencia de heces fecales de bovinos.	-1	0,7	0,7	1	80%	0,3	10	-2,49
	3,2: Producción de forraje para alimentación de los bovinos.	3,2,1: Contaminación biológica por utilización de especies exóticas en el mejoramiento de pasturas o formación de bancos de proteína.	-1	1	0,7	0,6	60%	0,3	10	-3,25
		3,2,2: Disminución de la cobertura vegetal nativa por el pastoreo.	-1	1	0,7	0,6	80%	0,3	10	-3,34
		3,2,3: Agotamiento del recurso hídrico.	-1	1	0,7	1	40%	0,3	4	-1,48
		3,2,4: Disminución de la calidad paisajística.	-1	0,8	0,7	0,8	40%	0,3	6	-1,62
		3,2,5: Contaminación de fuentes hídricas por el uso de agroquímicos en el manejo de las pasturas.	-1	0,8	0,7	0,8	50%	0,3	4	-1,18
		3,2,6: Contaminación del suelo por el uso de agroquímicos en el manejo de las pasturas.	-1	1	0,7	0,8	60%	0,3	10	-3,34

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/100	b	DU	CA
	3,3 Traslado de bovinos para pastoreo y acuartelamiento.	3,3,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	-1	1	0,7	0,6	80%	0,3	10	-3,34
		3,3,2: Producción de metano aumentado las emisiones de gases de efecto invernadero.	-1	0,7	0,7	0,8	80%	0,3	5	-1,36
		3,3,3: Compactación del suelo por sobre pastoreo constante de los semovientes.	-1	0,7	0,7	0,6	60%	0,3	10	-2,28
4. PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DERIVADOS.	4,1: Recolección de productos derivados de actividades ganaderas. .	4,1,1: Generación de vertimientos líquidos en sistemas de drenajes naturales.	-1	0,8	0,7	1	60%	0,3	4	-1,18
		4,1,2: Generación de empleo para mano de obra no calificada y familiar.	1	0,9	0,7	0,7	60%	0,3	10	2,96
		4,1,3: Diversificación de la dieta alimentaria familiar con la incorporación de los derivados de la ganadería.	1	0,6	0,7	0,2	60%	0,3	10	1,85
		4,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de enfermedades en bovinos.	-1	0,4	0,7	0,2	20%	0,3	10	-1,21
	4,2: Distribución y comercialización.	4,2,1: Generación de ingresos por producto de los sistemas de producción ganadera.	1	0,8	0,7	0,4	50%	0,3	10	2,51
5: TRASLADO DE SEMOVIENTES CON FINES COMERCIALES.	5,1: Movilización y trasbordo de bovinos a nuevos lugares o sitios donde se ofrecerán para su venta.	5,1,1: Disminución del potencial productivo del suelo por peso de vehículos de transporte, generando arrastre de la capa vegetal.	-1	0,4	0,7	0,4	20%	0,3	10	-1,22
		5,1,2: Generación de gases de efecto invernadero por vehículos de carga.	-1	0,8	0,7	1	40%	0,3	1	-0,46
		5,1,3 Generación de ingresos a la unidad productiva por concepto de la venta de los	1	0,8	0,7	0,4	50%	0,3	10	2,51

ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	C	P	a	DE	M/10 0	b	DU	CA
		animales.								

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

11.2.4. Jerarquización de impactos ambientales.

Para la jerarquización de los impactos hallados en la zona de intervención del proyecto, se organizó de acuerdo con el valor obtenido en la EIA, iniciando con los impactos que obtuvieron mayor calificación negativa hasta los de menor valor y de igual manera para los positivos.

Tabla 22 Rangos para la calificación de impactos.

CROMATOGRAFIA	TIPO DE IMPACTO	RANGO
	Negativos altos	-2,5 - -3,7
	Negativos medios	-1,3 -2,49
	Negativos bajos	-1,29 - 0
	Positivos	0 - 3,7

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

A continuación, se presentan las tablas de jerarquización de los impactos generados por actividades agropecuarias en las dos veredas del Municipio.

Tabla 23 Jerarquización de impactos ambientales en cultivos de Mora.

CALIFICACIÓN AMBIENTAL		IMPACTO	DESCRIPCIÓN
ALTO	-2,56	Erosión del suelo por pérdida de la cobertura vegetal.	Es un impacto grave, ya que la operación de limpieza realizada de forma abrasiva fomenta la generación de procesos de erosión aumento escurrimiento superficial y transporte de suelo hacia zonas de ganancia.
	-2,66	Demanda y consumo del recurso hídrico.	La realización de riegos para el mantenimiento de la condición corporal de las plantaciones representa el consumo de mayor importancia que se extrae a cuerpos de agua, sumado a que los sistemas de riego actuales son poco eficientes en la gestión del recurso.
	-2,67	Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos persistentes.	Este impacto altera gravemente las propiedades del suelo, por aplicación frecuentes de agroquímicos en la zona de intervención, lo cual ha generado la disminución de la calidad del suelo.

	-2,67	Deterioro de la calidad del paisaje.	Contaminación del nivel paisajístico por remplazo de las coberturas originales del suelo para el establecimiento de sistemas agropecuarios.
MEDIO	-1,65	Disminución en la composición y estructura florística.	El apeo de árboles nativos en la zona de intervención redujo considerablemente algunas especies vegetales de mayor interés en el comercio ilegal de madera, normalmente los ejemplares de gran tamaño que se comercializan sirven de sustento y protección para otras especies presentes en el bosque.
	-1,54	Fraccionamiento de ecosistemas.	La delimitación del área del cultivo mediante cercado con alambre de púas, causa una fragmentación del ecosistema pues presenta barreras físicas para la movilización de animales.
	-1,16	Perdida de microorganismos edáficos.	La quema del material vegetal resultante de la preparación del suelo genera la desaparición de microorganismos en el suelo afectando el proceso de descomposición de la materia orgánica y limitando la formación de auxinas que transportan los nutrientes desde el suelo a las plantas.
	2,21	Utilización de mano de obra calificada.	Generación de empleo lo que causa un impacto positivo en las percepciones económicas de la población.
BAJO	2,27	Generación de expectativas de producción.	Proyección de una economía familiar sólida basadas en las plantaciones permanentes del cultivo de mora generando ingresos familiares
	1,28	Tecnificación de sistemas de producción agrícola.	Inversión en tecnologías de producción para asegurar la plantación frente en variables ambientales presentes en la zona y generar aumento de la producción.

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 24 Jerarquización de impactos ambientales en cultivos de Café.

CALIFICACIÓN AMBIENTAL		IMPACTO	DESCRIPCIÓN
ALTO	-2,56	2,3,1: Contaminación del suelo por contacto con herbicidas.	La constante aplicación de herbicidas propicia en el suelo la pérdida de una gran cantidad de flora edáfica en incluso puede llegar a formar barreras químicas producto de la acumulación de estos en horizontes medios.
	-2,66	3,2,1: Contaminación del suelo por aplicación de compuestos orgánicos persistentes.	Este impacto altera gravemente las propiedades del suelo, por aplicación frecuentes de agroquímicos en la zona de intervención, lo cual ha generado la disminución de la calidad del suelo.
	-2,67	3,4,1: Demanda y consumo del recurso hídrico.	La realización de riegos para el mantenimiento de la condición corporal de las plantaciones representa el consumo de mayor importancia que se extrae a cuerpos de agua, sumado a que los sistemas de riego actuales son poco eficientes en la gestión del recurso.
	-2,67	1,2,1: Deterioro de la calidad del paisaje.	Contaminación del nivel paisajístico por remplazo de las coberturas originales del suelo para el establecimiento de sistemas agropecuarios.
MEDIO	-1,65	3,5,1: Salinización del suelo por acumulación de fertilizantes.	La aplicación de fertilizantes en los cultivos de café genera aumento de sólidos disueltos, entre otros compuestos como, cloruros, sulfatos, alterando significativamente la calidad y la productividad del suelo.
	-2	4,1,4: Bioacumulación de sustancias químicas usadas para el control de plagas por consumo de productos contaminados.	La acumulación de plaguicidas en los tejidos adiposos está dada por la constante exposición a estos productos por un periodo de tiempo considerable que puede generar en el consumidor la aparición de enfermedades crónicas.
	-1,184	3,2,2: Contaminación del recurso hídrico por contacto con plaguicidas agrícolas.	En los sistemas de producción agrícolas presentes en las microcuencas estudiadas es común el uso de plaguicidas los cuales por acción mecánica de la lluvia son arrastrados a cuerpos de agua que alteran la calidad de los mismos.

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 25 Jerarquización de impactos ambientales en actividades ganaderas.

CALIFICACIÓN AMBIENTAL		IMPACTO	DESCRIPCIÓN
ALTO	-3,34	3,2,1: Disminución de la cobertura vegetal nativa por el pastoreo.	Este impacto compromete la integridad de los sistemas ecológicos pues disminuye la biodiversidad de especies vegetales del área de estudio.
	-2,66	3,2,6: Contaminación del suelo por el uso de agroquímicos en el manejo en las pasturas.	Estas sustancias generan cambios negativos en las condiciones fisicoquímicas del suelo y pueden permanecer por periodos extensos de hasta más de 10 años.
	-3,34	3,3,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	El tránsito de bovinos para pastoreo y acuartelamiento, ocasiona una compactación en el suelo por el pisoteo. Este impacto se evidencia con más intensidad en los alrededores de las fuentes de agua, caminos de tránsito, donde se agrupan los animales.
	-3,25	3,2,1: Contaminación biológica por utilización de especies exóticas en el mejoramiento de pasturas o formación de bancos de proteína.	Este impacto negativo se refleja en la cobertura vegetal debido al reemplazo de las especies que están disponibles en la zona intervenida, por especies exóticas para la producción de forraje en la alimentación de los bovinos.
MEDIO	-1,59	2,4,2: Disminución de la calidad del recurso hídrico.	Este impacto se evidencia con la utilización de herbicidas para la eliminación de malezas de hoja ancha, los cuales se infiltran en el suelo y por escorrentía alcanzan cuerpos de agua loticos.
	-1,22	5,1,1: Disminución del potencial productivo del suelo por peso de vehículos de transporte, generando arrastre de la capa vegetal.	El traslado de semovientes con fines comerciales en la zona, ocasiona un deterioro progresivo del suelo, dado al paso de los animales y la frecuencia del traslado que va desde la zona alta hasta la zona baja.
	-1,24	1,1,1: Incremento de la vulnerabilidad a procesos de erosión del suelo.	La creación de áreas de pastoreo del ganado en las veredas, ha ocasionado el deterioro de la capa vegetal en la zona, lo que deja al suelo susceptible a los procesos de erosión.
BAJO	2,96	4,1,2: Generación de empleo para mano de obra no calificada y familiar.	La producción y comercialización de derivados en las dos veredas del municipio ha beneficiado a los pobladores de esta zona, como fuente importante de ingresos económicos y generación de empleos.

	2,51	4,2,1: Generación de ingresos por producto de los sistemas de producción ganadera.	Proyección de una economía familiar solida basadas en la distribución y comercialización de productos derivados de la actividad ganadera generando ingresos en la zona.
	1,85	4,1,3: Diversificación de la dieta alimentaria familiar con la incorporación de los derivados de la ganadería.	Integración de nuevos productos a la canasta familiar, resultado de las actividades ganaderas y agropecuarias en las dos veredas.

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

11.2.5. Análisis de los resultados de evaluación de impacto ambiental.

Recolección de Información

Para la recolección de información se elaboró un formato de lista de chequeo la cual se aplicó a 19 personas, 9 de la vereda San Antonio y 10 en la vereda El Cinco. Para esta actividad se tuvo en cuenta las fases de interés del estudio como clima (cambios de temperatura, aumento de lluvias y aumento de nubosidad), edafología (estado actual del suelo-erosión, estado actual de suelo-drenaje, pérdida de cultivo, remoción de tierra y cobertura vegetal y pérdida de hábitats) y población (pérdida de recurso y alteraciones culturales) y se determinó si los cambios fueron positivos o negativos, si la duración es temporal o permanente, los cambios del espacio si fue corto o largo plazo, y si tiene la capacidad de recuperar este componente o por el contrario es irrecuperable.

Figura 19: Formato de lista de chequeo.

NOMBRE DE LA VEREDA:	UNAD LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MUNICIPIO MANAURE - CESAR												JUICIO
NOMBRE DEL PROPIETARIO:	Benéfico	Negativo	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Largo Plazo	Local	Extenso	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	
	Carácter		Duración					Espacio					
FASES													
CLIMA													
Cambios de Temperatura													
Aumento de Lluvias													
Aumento de Nubosidad													
EDAFOLOGIA													
Estado actual de suelo-Erosión													
Estado actual de suelo-Drenaje													
Perdida de Cultivo													
Remoción de tierra y Cobertura Vegetal													
Perdida de Habitats													
POBLACIÓN													
Perdida de Recurso													
Alteraciones Culturales													
Responsables:													
Responsables:													

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Como resultado de esta encuesta se obtuvo que, un 80% de los encuestados en la vereda San Antonio marcaron con una X carácter negativo para la mayoría de los factores establecidos en el formato, con una duración temporal, espacio local y una capacidad de recuperar estos componentes. En el caso de la vereda El Cinco, el 95% de los encuestados marcaron con X carácter negativo para todos los factores establecidos con una duración temporal y permanente, espacio local en la zona, y con posibilidades de recuperación. Con la información obtenida a través de las listas de chequeo y visitas a campo se obtuvo información valiosa que sirvió como insumo para la elaboración de evaluación de impactos ambientales en las dos veredas. De esa forma, se logró establecer los componentes ambientales más afectados, los cuales se describen a continuación.

Componentes ambientales impactados

En la matriz de evaluación de impacto se logró determinar los impactos más relevantes gracias a la ecuación de evaluación antes presentada. En donde los valores negativos oscilan entre -2,50 a - 2,67 para la vereda El Cinco. Mientras que en la vereda San Antonio los valores negativos oscilan entre -2,66 a - 3,4. Para la ganadería se hizo una matriz para las ambas veredas con unos valores negativos que van desde -2,66 a -3,39. La jerarquización dejó visualizar con más precisión los componentes más afectados por los impactos presentados a continuación:

Contaminación del Suelo: El inadecuado uso de productos agroquímicos empleados para el control de malezas, plagas y enfermedades en los cultivos, genera alteración en las propiedades del suelo. Estas actividades realizadas culturalmente en la producción de café y mora, demuestran el poco compromiso o desconocimiento de los pequeños productores en el manejo adecuado de agroquímicos bajo criterios de producción limpia, lo que ocasiona una importante disminución de la capacidad productiva del suelo y reduce gradualmente su fertilidad, además de la probabilidad de bioacumulación de estos elementos a lo largo de la cadena trófica generando enfermedades crónica en la población rural y consumidores de los productos.

Recurso Hídrico: Las actividades de riego para el mantenimiento de los cultivos de café y mora, han disminuido considerablemente el recurso hídrico en esta área, debido a que se está suministrando una cantidad de agua superior a la que el sistema ecológico produce; la calificación obtenida para las dos actividades es de -2,60 lo cual le confiere un grado alto de impacto. Actualmente, esta problemática sigue en aumento puesto que en los

últimos años se implementó un proyecto de acueducto veredal el cual abastece de agua al 30% de los productores agropecuarios de la vereda San Antonio. Por otro lado, la producción ganadera no se queda atrás puesto que esta actividad se desarrolla en muchas de las áreas intervenidas en las dos veredas, realizándose de una manera descontrolada, favoreciendo el ingreso de los semovientes a los causes de los manantiales y arroyos, lo cual genera, degradación de la ronda hídrica y contaminación del agua por heces fecales bovinas produciendo una disminución de la calidad fisicoquímica y microbiológica del recurso.

Cobertura Vegetal: La constante presión ejercida sobre el medio para la ampliación de las fronteras agropecuaria en la implementación de cultivos de mora, café y ganadería han generado unos cambios significativos en la cobertura vegetal como se demostró en la evaluación ambiental de dichas actividades. La base de esta problemática está dada por el cambio o ampliación de las coberturas de la microcuenca a pastos, los cuales en su mayoría se mantienen enmalezados o con una baja tecnificación reduciendo la producción de alimento que sumado a la concentración de animales por hectárea genera efectos adversos sobre el suelo como lo son la erosión y compactación de este recurso.

En la actualidad, la cobertura que más se ve afectada por la ampliación de las fronteras agropecuarias es el Bosque denso alto de tierra firme código 3.1.1.1.1 CLC, IDEAM (2010), el cual está presente en las dos microcuencas y representa un gran valor, pues en él se encuentran diversas especies vegetales edáficas y epifitas, tal como lo es el caso de las orquídeas quienes poseen un valor cultural alto a nivel nacional y local. En este

bosque también está presente la palma de ceda quien propicia un ambiente para especies amenazadas como lo es el oso andino o de anteojos (*Tremarctos ornatus*).

Estructura paisajística: Los cambios en las estructuras de vegetación nativa han generado un deterioro en la calidad del paisaje comprometiendo biodiversidad y estructura florística del área de influencia del proyecto, en donde se pueden encontrar diversas especies nativas como lo son el Cedro rojo (*Cedrela montana*) y el Roble andino o colombiano (*Quercus Humboldt*), entre otros.

Socioeconómico: El área de la microcuenca brinda una serie de servicios ambientales los cuales sustentan las familias presentes en la zona, propiciando a su vez una economía familiar debido a la comercialización de productos derivados de la actividad ganadera y agropecuaria. En la evaluación de impacto ambiental la generación de esta economía familiar obtuvo un buen resultado. No obstante, es de anotar que este sistema presenta una fragilidad alta debido a que los métodos de producción utilizados en la actualidad comprometen la sostenibilidad de los recursos necesarios para su funcionamiento.

Mientras tanto la generación de empleo también representa un valor alto en cuanto a los impactos positivos, aunque estas actividades se realizan de manera temporal al momento de realizar la siembra, limpieza, recolección de cosecha u otra actividad puntual si representa desarrollo y oportunidades de generar recursos. Sin embargo, la mayor parte del año los mismos propietarios son los encargados del manejo de la producción, reduciendo así los costos de mano de obra y también la contratación de la misma.

11.3. ETAPA 3: Implementación de jornadas de educación ambiental en la comunidad

Se determinó que la falta de educación ambiental o formación de los campesinos de las dos veredas es una de las causas de los impactos ambientales identificados en el proceso, por ende, se decidió crear jornadas de educación ambiental con las siguientes actividades:

- **Charlas sobre Uso potencial de los recursos naturales y su manejo**

Se realizó un diagnóstico territorial con los mismos campesinos y luego una jornada de educación ambiental, donde se expusieron los principios de conservación y protección de los recursos naturales por medio de alternativas sustentables, las cuales van desde el cambio de antiguas costumbres, sobre el manejo de tierras, técnicas de cultivo y disposición de los residuos, hasta la aplicación de estrategias de uso eficiente de los recursos existentes. Al mismo tiempo, se expuso el papel que cumplen las instituciones y organizaciones sociales sobre los planes, proyectos y decisiones acerca del uso de sus propios recursos y las estrategias sostenibles que se deben implementar para adquirir sentido de pertenencia, la necesidad y propósito de proteger las riquezas naturales presentes. Los miembros de la comunidad de las dos veredas se motivaron y participaron activamente en toda la jornada de capacitación, aportando ideas y manifestando sus experiencias sobre las formas o técnicas de cultivos que desarrollan en sus respectivas áreas de trabajos, coincidiendo con los autores del proyecto que se debe dar un mejor manejo a las áreas de cultivo, mejorar la disposición de los residuos agroquímicos, optimización de sistemas de riesgo y

tecnificación de la producción ganadera a sistema de producción limpia encaminada a la conservación de recursos.

- **Jornada de siembra de árboles.**

Se llevó a cabo una jornada de siembra de árboles en la vereda El Cinco, con la participación de la comunidad de las veredas intervenidas en el proyecto, la corporación para el desarrollo agroempresarial y ambiental CORDEAGRO, El movimiento Grey Baena Galezzo, la corporación autónoma regional del Cesar COORPOCESAR entre otras entidades. En esta actividad se plantaron 250 árboles especies nativas como: Palma de Aceite (*Ceroxylon quindiuense*, Roble (*Quercus humboldtii*), Cedro (*Cedrela montana*), Chocho alcaparro (*Chamaesena colombiana*), los cuales fueron donados por los autores del proyecto. El objetivo de esta actividad fue fortalecer los conocimientos adquiridos en las jornadas de educación ambiental y aportar a la resolución de problemáticas identificadas en el diagnóstico del territorio, empoderando a los miembros de la comunidad del mantenimiento de las plántulas, suministro de agua en la temporada seca y fertilización, en el periodo de adaptación.

Tabla 26 Descripción de árboles sembrados en la jornada de reforestación.

Nombre de especie de árbol	# De árbol	Presentación	Altura	Valor total
Palma de Aceite – (<i>Ceroxylon quindiuense</i>).	100	Forestal	20-25 cm	\$ 580,000
Roble de clima frio – (<i>Quercus humboldtii</i>).	50	Forestal	30-40 Cm	\$ 65,000
Cedro de altura (<i>Cedrela montana</i>).	50	Forestal	30-40 Cm	\$ 55,000
Chocho alcaparro (<i>Chamaesena colombiana</i>).	50	Forestal	30 Cm	\$ 55,000

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

La jornada de siembra fue totalmente exitosa, ya que no solo se consiguió vincular a la mayoría de los habitantes de la zona, sino que hubo una integración total entre las organizaciones invitadas y la población, donde se logró debatir temas como la conservación de los recursos, el papel o las funciones que cumplen estas organizaciones en cada una de las veredas y los proyectos que a futuro se adelantarán en esta zona.

12. Conclusión

Como resultado de la implementación del proyecto se logró corroborar la importancia de los sistemas de información geográficos en el modelamiento de microcuencas hidrográficas, para establecer los usos potenciales del suelo a ser tenidos en cuenta en el desarrollo del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Manaure Balcón del Cesar, con lo que se garantice la sostenibilidad de bienes y servicios ambientales.

Para el caso de la microcuenca de la vereda San Antonio se presentó un aumento del 15,20% de áreas subutilizadas con respecto al estudio de conflicto de uso del territorio en Colombia presentado por la unidad de planificación rural agropecuario en el año 2014. Dicho estudio infiere que los agroecosistemas presentes en la microcuenca corresponden a un nivel inferior si se compara con los usos potenciales o compatibles para las condiciones existentes.

La sobreutilización de la microcuenca El Cinco fue de 67,99% mientras que a nivel nacional solo alcanza el 16%, situación dada a que las pendientes presentes en la zona son para unos usos potenciales de bosque o plantaciones permanentes arbóreas y en la actualidad se utilizan para ganadería y cultivos arbustivos, lo que compromete la integridad del suelo favoreciendo problemas de erosión y remoción de masas principalmente.

La microcuenca de la vereda El Cinco se encuentra considerablemente por debajo del porcentaje nacional de subutilización del suelo con respecto al estudio de conflicto de uso del territorio en Colombia presentado por la unidad de planificación

rural agropecuario en el año 2014, el cual es de 13,09% mientras que el área de estudio solo presenta un 5,05% que representa 20.289 m² a un grado de intensidad principalmente ligero por lo que su uso actual está muy cercano al del uso potencial del mismo.

Para la microcuenca de la vereda San Antonio la sobreutilización se encuentra en un 258% por encima del promedio nacional de conflictos de usos del territorio colombiano, el cual es de 15,63% y fue presentado por la unidad de planificación rural agropecuario en el año 2014. Sumado a ello este mal uso corresponde a un grado severo con 142.844 m² donde se puede encontrar alguna evidencia de degradación, además de que están susceptibles a todo tipo de problemáticas que comprometen la capacidad de producción vegetal.

Las pendientes predominantes para la microcuenca de la vereda San Antonio son entre 12°-20° que según la clasificación agroecológica del IGAC corresponde a Clase IV y su uso potencial radica en pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos que incluyen prácticas de conservación de suelo. Sin embargo, este terreno se encuentra repartido a lo largo de la microcuenca, lo cual limita el crecimiento de la producción ganadera a pequeñas producciones.

La vereda El Cinco presenta un 49,89% de los suelos con pendientes superiores a 25°, lo cual le confiere un uso principalmente para conservación de fauna y flora, estos deben permanecer bajo bosque bien sea natural o plantado y no son adecuados para ningún tipo de cultivo a causa de los procesos erosivos severos y la muy poca profundidad efectiva.

Una de las coberturas que presenta mayor riesgo por la expansión de la frontera agropecuaria es el bosque denso alto de tierra firme en la vereda El Cinco, el cual guarda gran riqueza natural de fauna y flora propia de la zona de estudio del proyecto además de los beneficios en la conservación y regulación del ciclo hídrico. En la actualidad el desplazamiento se realiza para establecer cultivos transitorios y cultivos de mora en terrenos que muchas veces presentan pendientes pronunciadas de más de 20°, lo que genera un factor de riesgo ambiental mayor.

Como resultado de la implementación del programa de educación ambiental se logró fomentar una conciencia ambiental en la comunidad sobre conductas reiterativas que están relacionadas con el inadecuado uso del suelo en las veredas El Cinco y San Antonio, por medio de técnicas de participación activa con sencillas ilustraciones y conceptos claros en donde los participantes ampliaron sus conocimientos sobre la preservación y conservación de los recursos. Al mismo tiempo se fortalecieron las responsabilidades y compromisos en la adopción de nuevas técnicas sustentables y acciones que logren minimizar y prevenir impactos negativos bajo los principios de desarrollo sostenible.

La jerarquización de los impactos ambientales permitió determinar los aspectos más significativos que generan las actividades agrícolas y pecuarias presentadas en la zona de influencia del proyecto. Con la realización de la EIA se logró concluir que uno de los impactos más significativos que generan el desarrollo de las actividades agropecuarias presentadas en las veredas El Cinco y San Antonio corresponde a la

contaminación del suelo debido a la expansión de fronteras agropecuarias, sobrepastoreo de semoviente por hectárea y utilización de productos agroquímico.

Frente a la demanda del recurso hídrico se estableció que es un factor que ayuda significativamente al incremento de producción agrícola y actividades ganaderas. Sin embargo, la sobre explotación de este recurso genera un desequilibrio ecológico en la zona ya que los administradores de los predios consumen una gran cantidad de agua para el desarrollo de algunas actividades como riegos para el mantenimiento de los cultivos de café, mora y labores de conservación de pasturas. Las anteriores actividades también contribuyen a la contaminación en las microcuencas por escorrentía debido a la aplicación excesiva de agroquímicos en las veredas El Cinco y San Antonio.

Concerniente al componente socioeconómico en las dos veredas, se estableció que el desarrollo de los cultivos de café, mora y actividades ganaderas en las zonas de influencia, generan un impacto positivo otorgándoles a las familias ingresos a través de producción y comercialización de productos agropecuarios los cuales permiten mejorar su calidad de vida, por lo que es necesario el fortalecimiento y la tecnificación de estas producciones por parte de los administradores locales y regionales.

Como resultado de la implementación del programa de educación ambiental se logró fomentar una conciencia ambiental en la comunidad sobre conductas reiterativas que están relacionadas con el inadecuado uso del suelo en las veredas el Cinco y San Antonio, por medio de técnicas de participación activa con sencillas ilustraciones y conceptos claros en donde los participantes ampliaron sus conocimientos sobre la preservación y conservación de los recursos, al mismo tiempo se fortaleció las responsabilidades y compromisos en la adopción de nuevas técnicas sustentables y

acciones que logren minimizar y prevenir impactos negativos bajo los principios de desarrollo sostenible.

En la jornada de siembra de árboles se logró vincular a la mayoría de habitantes presentes en la zona, los cuales sembraron la totalidad de árboles adquiridos por los autores del proyecto en diferentes lugares estratégicos de la vereda El Cinco, en donde más se evidencia procesos de erosión debido a la disminución de cobertura vegetal, con el objetivo de propiciar la cultura de conservación y preservación del medio ambiente.

13. Recomendaciones

Después de desarrollar la investigación y proponer una zonificación ambiental en las veredas El Cinco y San Antonio del municipio de Manaure Cesar para la mejora de las condiciones ambientales, el aprovechamiento de los recursos y la reducción en la incidencia de los impactos negativos en el medio ambiente, se proponen recomendaciones tales como:

Implementar un programa de plantaciones forestales como una alternativa sustentable para los suelos con vocación forestal de las microcuencas de los arroyos San Antonio y El Cinco utilizando especies nativas principalmente.

Reglamentar y fortalecer proyectos de ganadería en las microcuencas de los arroyos San Antonio y El Cinco bajo parámetros que fomenten la conservación de los recursos naturales existentes, ello a través de estrategias como la baja concentración de unidades gran ganado por hectárea (UGT), sistemas silvopastoriles, rotación de potreros con largos periodos de descanso, sistemas de drenaje y manejo de aguas pluviales como espigas de pescado y acequias de ladera.

Implementar programas de capacitación continua para realizar actualización de las técnicas de producción limpia realizadas a nivel nacional que contribuyan a la conservación de los recursos naturales existentes en el área del proyecto.

Gestionar la implementación de programas de familias guardabosque que retribuya parte de los esfuerzos realizados por las comunidades rurales en la conservación de los recursos naturales, disminuyendo así la necesidad de depredación de bienes y servicios ambientales.

Se sugiere un programa de manejo ambiental actualizado en toda la parte alta del Municipio de Manaure en donde se ejecuten acciones que vayan encaminadas a conservar, preservar y mejorar la disponibilidad, y calidad de los recursos ambientales presentes en la zona, para lograr una equidad intergeneracional de los bienes o servicios ambientales mencionados en el proyecto.

Se propone actualizar estudios de zonificación cada 4 años en zonas donde exista mayor desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas, con el objetivo de monitorear las problemáticas presentadas en el anterior documento para facilitar así labores de preservación y conservación de los recursos de la zona.

Con respecto a las siembras de árboles recomienda que los miembros de la comunidad realicen las labores de mantenimiento cultural de la plantación. Al mismo tiempo se hace un llamado a las autoridades competentes para fortalecimientos de trabajos de recuperación de zonas críticas ya identificadas en el presente documento.

14. Bibliografía

Arboleda, J. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA). Identificación y evaluación de impactos ambientales (pag. 84- 86). Medellín, Colombia.

ArcGIS Desktop. (2016). Explorar modelos digitales de elevación. Recuperado en: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/spatial-analyst/exploring-digital-elevation-models.htm>

Manaure Balcón del Cesar. (2004). Componente general. Recuperado del EOT de Manaure Balcón del Cesar.

Fallas J. (2003). Conceptos básicos de cartografía. En Sistema de Información Geográfica. (2-4). Heredia-Costa Rica.

IDEAM, IGAC, CORMAGDALENA. (2007). Mapa de Cobertura de la Tierra Cuenca Magdalena-Cauca, Metodología Corine Land Cover Adaptada para Colombia, escala. 1:100.000 Recuperado de: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>

IDEAM. (2010). Leyenda nacional de coberturas de la tierra, Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia a escala 1:100.000

Garmin Colombia (2017), Exter 20x. Recuperado de: <https://geoportal.dane.gov.co/v2/?page=elementoDescargaMGN>

Gómez, S. (2010). Manejo y Conservación de Suelos. Escuela de Ciencia Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente Universidad nacional abierta y a distancia. Bogotá – Colombia.

Gómez, I. (2012). Encuentro internacional sobre asociatividad regional y ordenamiento territorial recuperado de:
http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/c89ec3004d88b52fb0bbb25fb5b7b042/Presentacion_seminario_OT_2012.pdf?MOD=AJPERES

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2015). IDEAM. Recuperado de: <http://siatac.co/web/guest/participantes/ideam>.

Instituto de Hidrología, Meteorologías y Estudios Ambientales, IDEAM. (2012). Coberturas de tierras. Recuperado de:
<http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2017). IGAC. Recuperado de:
<http://www.igac.gov.co:10040/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/nuestraentidad>

Junta de Acción Comunal. (2017). JAC. Recuperado de:
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-26131>

Malagón, Garzón, Palacios, Romero. (2002). Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia. Instituto geográfico Agustín Codazzi, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá Colombia.

Gomes, I. (2012) Encuentro internacional sobre asociatividad regional y de ordenamiento territorial, hacia un dialogo entre regiones. Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. (2010). Decreto 2372 1 de Julio Sistema Nacional de áreas protegidas. Recuperado de:
http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2372_2010.pdf

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Artículo 1 decreto 3570. Recuperado de:
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Instrumento de planificación regional. Recuperado de:
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/885-plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-33>

Normatividad Ambiental Sanitaria. (2015). Normas ambientales y sanitarias. Recuperado de:
http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm#BM2_5_Normatividad_sobre_flora_silvestre

Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y cultura, Educación desarrollo sostenible. (2017). UNESCO. Recuperado de:
<http://www.unesco.org>

Peña G, Muñoz C. (2018). Metodología de zonificación ambiental para proyectos del sector hidrocarburos, según los requerimientos de los términos de referencia expedidos por el MAVDT. (Tesis). Universidad de la Salle, Bogotá, D.C., Colombia.

Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas. (2010). POMCA Recuperado de: <http://ambientebogota.gov.co/385>

Régimen legal de Bogotá D.C. (2016). *LEY 2 de 1959*, normas sobre economía forestal de la Nación y conservación de recursos naturales renovables. Recuperado de:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9021>

Régimen legal de Bogotá D.C (2016). *LEY 1021 DE 2006 ley general forestal artículo 13*. Recuperado de:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=20126#0>

Rodríguez, S. (2011). Implementación de Planes de Manejo Ambiental. En el Módulo didáctico. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Sistema de documentación e información municipal, zonificación final recuperado de
[http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zonificaci%C3%B3n%20-%20mariquita%20\(47%20pag%20-%2020231%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/zonificaci%C3%B3n%20-%20mariquita%20(47%20pag%20-%2020231%20kb).pdf)

Valencia F, Hernández R., (2012). Construcción de un modelo de zonificación ambiental para estudios ambientales de proyectos de exploración sísmica terrestre. Manizales-Colombia.

(Ordoñez J. 2011). Sistema geográfico de Lima. Recuperado de:
http://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf

Tabla 27 Áreas intervenidas con pendientes vereda El Cinco.

d	Propietario	Rango	Area_m2	Área total en m2	Código UP	Cobertura UP	Uso Potencial
1	AI_1	>25°	12726,10	33512,41	3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_1	20° - 25°	5551,02		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_1	12° - 20°	1366,80		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_1	7° - 12°	463,14		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
5	AI_1	3° - 7°	432,00		2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
6	AI_1	<3°	389,18		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
7	AI_1	>25°	1892,57		3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
8	AI_1	12° - 20°	1408,40		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
9	AI_1	7° - 12°	1030,75		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
10	AI_1	3° - 7°	964,12		2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
11	AI_1	<3°	4317,55		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
12	AI_1	3° - 7°	552,89		2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
13	AI_1	7° - 12°	386,77		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
14	AI_1	12° - 20°	377,64		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
15	AI_1	20° - 25°	489,08		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
16	AI_1	>25°	1164,39		3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
1	AI_2	>25°	33699,50	36715,31	3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_2	20° - 25°	920,77		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_2	12° - 20°	193,27		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_2	20° - 25°	1901,77		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas

1	AI_3	>25°	74438,60	80600,15	3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_3	20° - 25°	1740,71		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_3	20° - 25°	3044,93		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
4	AI_3	12° - 20°	483,52		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
5	AI_3	12° - 20°	197,82		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
6	AI_3	20° - 25°	349,28		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
7	AI_3	20° - 25°	345,29		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_4	20° - 25°	37600,90	103246,28	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
2	AI_4	>25°	26263,90		3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
3	AI_4	12° - 20°	36455,90		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_4	7° - 12°	871,39		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
5	AI_4	3° - 7°	729,25		2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
6	AI_4	<3°	349,41		2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
7	AI_4	7° - 12°	832,53		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
8	AI_4	12° - 20°	143,01		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
1	AI_5	>25°	49989,10	147814,52	3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_5	20° - 25°	32793,50		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales.	plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_5	12° - 20°	458,38		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_5	7° - 12°	759,04		2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
5	AI_5	>25°	2288,55		3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
6	AI_5	>25°	376,02		3.1.	Bosques	zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora

7	AI_5	12° - 20°	54216,90	2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
8	AI_5	7° - 12°	1860,23	2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
9	AI_5	3° - 7°	462,88	2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
10	AI_5	12° - 20°	803,43	2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
11	AI_5	12° - 20°	1509,49	2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
12	AI_5	7° - 12°	196,54	2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
13	AI_5	7° - 12°	401,94	2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
14	AI_5	7° - 12°	902,03	2.2.	Cultivos Permanentes	cultivos permanentes con prácticas de manejo
15	AI_5	3° - 7°	568,24	2.1.	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
16	AI_5	<3°	228,25	2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Tabla 28 Áreas intervenidas con pendientes vereda San Antonio.

Id	Propietario	Rango	area_m2	Área total en m2	Código UP	Cobertur_1	Uso potencial
1	AI_1	>25°	5550,78	83676,96	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_1	>25°	2923,25		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
3	AI_1	20°-25°	25276,03		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
4	AI_1	>25°	291,57		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
5	AI_1	<3°	1349,16		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
6	AI_1	3°-7°	1004,46		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
7	AI_1	7°-12°	2084,89		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
8	AI_1	12°-20°	38,25		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
9	AI_1	12°-20°	33664,94		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
10	AI_1	20°-25°	30,81		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
11	AI_1	3°-7°	452,6		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo

12	AI_1	7°-12°	83,75		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
13	AI_1	12°-20°	57,59		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
14	AI_1	20°-25°	706,36		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
15	AI_1	20°-25°	9683,92		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
16	AI_1	<3°	478,61		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
1	AI_2	12°-20°	7042,72		11757,47	2.3	Pastos
2	AI_2	7°-12°	455,37	2.2		Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
3	AI_2	20°-25°	1105,48	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1		Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
4	AI_2	>25°	3153,89	3.1		Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
1	AI_3	>25°	14189,93	70156,85	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_3	>25°	1170,26		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
3	AI_3	20°-25°	6440,72		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
4	AI_3	12°-20°	46782,36		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
5	AI_3	7°-12°	779,22		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
6	AI_3	3°-7°	432,45		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
7	AI_3	<3°	361,92		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
1	AI_4	>25°	8883,25	34892,96	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_4	>25°	273,79		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
3	AI_4	20°-25°	8769,8		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
4	AI_4	12°-20°	8121,38		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
5	AI_4	7°-12°	394,6		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
6	AI_4	3°-7°	271,09		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo

7	AI_4	<3°	456,41		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
8	AI_4	20°-25°	381,72		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
9	AI_4	7°-12°	79,16		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
10	AI_4	7°-12°	1312,4		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
11	AI_4	3°-7°	1346,72		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
12	AI_4	<3°	4497,33		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
13	AI_4	7°-12°	105,32		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
1	AI_4,2	>25°	7540,74	15697,43	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_4,2	20°-25°	768,69		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_4,2	12°-20°	581,92		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_4,2	7°-12°	987,28		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
5	AI_4,2	3°-7°	1276,92		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
6	AI_4,2	<3°	4461,85		2.4	Cobertura áreas agrícolas heterogéneas	Apto para actividades agropecuarias
7	AI_4,2	20°-25°	80,02		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_5 MM	>25°	245,15	1126,76	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_5 MM	20°-25°	881,61		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_6	>25°	3538,92	4683,4	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_6	20°-25°	1144,48		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_6,2	>25°	4522,18	4883,63	3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_6,2	20°-25°	361,45		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_7	20°-25°	2627,03	30390,21	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas

2	AI_7	12°-20°	21887,46		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
3	AI_7	7°-12°	1330,08		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
4	AI_7	3°-7°	1160,54		2.1	Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
5	AI_7	<3°	3385,1		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
1	AI_8	>25°	1257,15		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
2	AI_8	20°-25°	3760,07	8496,59	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_8	12°-20°	3404,17		2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_8	7°-12°	75,19		2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
1	AI_9	7°-12°	2446,11		176637,36	2.2	Cultivos Permanentes
2	AI_9	3°-7°	2609,36	2.1		Cultivos transitorios	Cultivos transitorios con prácticas de manejo
3	AI_9	<3°	10085,83	2.3		Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
4	AI_9	12°-20°	17372,23	2.3		Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
5	AI_9	7°-12°	99,42	2.2		Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
6	AI_9	>25°	85763,01	3.1		Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
7	AI_9	20°-25°	43460,33	2.2.3 / 2.2.4 / 3.1		Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
8	AI_9	12°-20°	14347,07	2.3		Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
9	AI_9	12°-20°	227	2.3		Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
10	AI_9	12°-20°	227	2.3		Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
1	AI_9,2	12°-20°	6366,52	13265,34	2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
2	AI_9,2	20°-25°	3357,88		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas
3	AI_9,2	>25°	3540,94		3.1	Bosques	Zonas de protección de Suelo, Agua, Aire, Fauna y Flora
1	AI_9,3	12°-20°	7029,07	8351,75	2.3	Pastos	Pastos para ganadería y cultivos con ciclos largos
2	AI_9,3	20°-25°	1292,89		2.2.3 / 2.2.4 / 3.1	Cultivos permanentes arbóreos, Cultivos agroforestales	Plantaciones permanentes natural o plantadas

3	AI_9,3	7°-12°	29,79	2.2	Cultivos Permanentes	Cultivos permanentes con prácticas de manejo
---	--------	--------	-------	-----	----------------------	--

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 20: Cotización de árboles nativos para jornada de reforestación.




El Retiro, 12 de Septiembre de 2016

Señor
FABIAN VILLALBA PAYONA
 Tel. 5789555
 Movil:3135789555
 E-mail: angelf-90@hotmail.com

COT: LA557

Referencia: COTIZACION

De acuerdo a su amable solicitud relacionamos a continuación propuesta económica sobre suministro de material vegetal.

Descripción	Nombre Científico	Presentación	Altura	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Roble clima frio	<i>Quercus humboldtii</i>	Forestal	30-40 Cm	50	\$ 1,300	\$ 65,000
Chocho alcaparro	<i>Chamaesena colombiana</i>	Forestal	30cm	50	\$ 1,100	\$ 55,000
Cedro de altura	<i>Cedrela montana</i>	Forestal	30-40cm	50	\$ 1,100	\$ 55,000
Valor total						\$ 175,000

* *Tiempo de entrega: A convenir*
 * *Forma de pago : Contado*
 * *Los valores relacionados no incluyen transporte*

Estaremos atentos a sus inquietudes respecto a esta cotización y esperamos nos permitan brindarles nuestra mejor atención.

Comuníquese con nosotros al número: 4440855 Opc-1



LIS AURIS LOPEZ
 Auxiliar Comercial
 3175023222
 Elaboró: Luisa FC

Validez oferta economica 30 días
 (Disponibilidad sujeta a rotación de inventario)
 Favor consignar a Vivero Tierra Negra
 NIT: 900305690-5
 Cuenta de ahorros 41253395298
 Bancolombia

EL RETIRO (Ant.): Km2 vía Don Diego-Llanogrande (4) 444 0855 Opc. 1 - 318 617 4287
 MEDELLIN (Ant.): Calle 7D N° 42A-15 El Poblado (4) 444 0855 Opc. 2 - 318 617 4289
 RIONEGRO (Ant.): Sajonia-Vía Santa Elena (cerca al Aeropuerto JMC) (4) 444 0855 Opc. 3
 BELLO (Ant.): Diagonal 55 N° 34-67 Centro Comercial Puerta del Norte (4) 444 0855 Opc. 4
 MARIQUITA (Tol.): Km.7 vía Honda-Mariquita 100 mts antes del peaje 316 272 5867- 318 617 4287

www.viverotierranegra.com / ventas@viverotierranegra.com
 Número Único: (4) 444 0855

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 21: Cotización de árboles nativos para jornada de reforestación.




El Retiro, 5 de Octubre de 2016

Señor
FABIAN VILLALBA PAYONA
 Tel. 5789555
 Movil:3135789555
 E-mail: angelf-90@hotmail.com

COT: LA557A

Referencia: COTIZACION

De acuerdo a su amable solicitud relacionamos a continuación propuesta económica sobre suministro de material vegetal.

Descripción	Nombre Científico	Presentación	Altura	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Palma de Aceite	Ceroxylon quindiuense	Forestal	20-25 cm	100	\$ 5,800	\$ 580,000
Transporte				1	\$ 50,000	\$ 50,000
Valor total						\$ 630,000

* *Tiempo de entrega: A convenir*
 * *Forma de pago : Contado*

Estaremos atentos a sus inquietudes respecto a esta cotización y esperamos nos permitan brindarles nuestra mejor atención.

Comuníquese con nosotros al número: 4440855 Opc-1


LIS AURIS LOPEZ
 Auxiliar Comercial
 3175023222
 Embaró: Luisa FC

Validez oferta económica 30 días
 (Disponibilidad sujeta a rotación de inventario)
 Favor consignar a Vivero Tierra Negra
 NIT: 900305698-5
 Cuenta de ahorros 41253795298
 Bancolombia

EL RETIRO (Ant.): Km2 Vía Don Diego-Llanogrande (4) 444 0855 Opc. 1 - 318 617 4287
 MEDELLIN (Ant.): Calle 7D N°43A-15 El Poblado (4) 444 0855 Opc. 2 - 318 617 4289
 RIONEGRO (Ant.): Sajonia-Vía Santa Elena (cerca al Aeropuerto JMC) (4) 444 0855 Opc. 3
 BELLO (Ant.): Diagonal 53 N° 34-67 Centro Comercial Puerta del Norte (4) 444 0855 Opc. 4
 MARIQUITA (Tol.): Km.7 vía Honda-Mariquita 100 mts antes del peaje 316 272 5867- 318 617 4287

www.viverotierranegra.com / ventas@viverotierranegra.com
 Número Único: (4) 444 0855

Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 22: Aplicación de encuesta vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 23: Socialización de actividades del proyecto.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 24: Recolección de información primaria.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 25: Actividad de campo visita en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 26: Toma de datos con GPS zonas de expansión agropecuaria en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 27: Realización de registro fotográfico de coberturas vegetales.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 28: Producción de mora en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 29: Utilización de herbicidas para el control de malezas en cultivo de mora.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 30: Cultivo de café en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 31: Utilización de agroquímicos para establecimiento de cultivo de mora en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 32: Corrales para el manejo de ganadería en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 33: Ganadería extensiva en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 34: Pastos enmalezados en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 35: Ampliación de la frontera agropecuaria para plantación de café en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 36: Movimiento masal en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 37: Perdida de la cobertura vegetal por movimiento masal en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 38: Fractura de la corteza superficial del suelo en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 39: Perdida de cultivos por movimiento masal en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 40: Erosión en cárcava por mal manejo del suelo en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 41: Erosión en surcos por sobrepastoreo de bovinos en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 42: Material vegetal jornada de reforestación en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 43: Inicio de jornada de reforestación con comunidad y entidades en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 44: Presencia de organizaciones en campaña de reforestación (delegado del consejo municipal, comunidad, CORDEAGRO, Fundación Grey, COORPOCESAR, UNAD).



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 45: Plantación de árbol nativo en punto estratégico.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 46: Panorámica área de estudio en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 47: Pastos enmalezados en vereda San Antonio.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 48: Panorámica área de estudio en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 49: Área de subutilización AI_1 en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 50: Seguimiento a actividad de reforestación en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 51: Cedro de altura en zona de pasturas de ganado en vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 52: Tala de árboles para establecimiento de pasturas.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 53: Nacimiento de agua rodeado por pasturas vereda El Cinco.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).

Figura 54: Expansión de la frontera agropecuaria a bosque denso alto de tierra firme.



Fuente: Villalba y Vizcaino (2017).