

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA EL BRASIL,  
UBICADA EN LA VEREDA EL BRASIL, EN EL CORREGIMIENTO DE LA  
MARINA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA.**

**INFORMACIÓN DE LOS AUTORES**

MAYTE CARDENAS RODAS  
DIEGO FERNANDO TORRES POSSO

**UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
TULUA – VALLE DEL CAUCA  
ENERO 2018**

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA EL BRASIL,  
UBICADA EN LA VEREDA EL BRASIL, EN EL CORREGIMIENTO DE LA  
MARINA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA.**

**MAYTE CARDENAS RODAS  
DIEGO FERNANDO TORRES POSSO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**DIRECTOR  
Biólogo, Wilson Devia Álvarez**

**UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL  
TULUA – VALLE DEL CAUCA  
ENERO 2018**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

Tuluá, 24 de Enero de 2018

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo primero que todo a DIOS, por la vida, salud, entendimiento y sabiduría el cual me dio día a día para poder culminar este proceso, por todas las bendiciones y oportunidades que me brinda para salir adelante y sobre todo por las personas que están a mi lado apoyándome incondicionalmente.

A mi hija Mariana Botache Cárdenas, motivo por el cual seguí luchando hasta culminar este proceso, por darme día a día las fuerzas y aliento necesarias para seguir adelante.

A mi madre Martha Edilia Rodas Otero, por su infinito apoyo y amor que me brinda siempre, el cual me enseña diariamente que no hay nada imposible en la vida y todo se puede lograr con esfuerzo y dedicación.

A mi padre Yuber Cárdenas Mendoza por sus palabras de apoyo, por su sentido de responsabilidad, su inmenso amor y sus enseñanzas de la vida.

A mi padrastro Néstor Raúl Bolaños quien fue mi guía y apoyo incondicional. Por sus enseñanzas y consejos brindadas a lo largo de esta carrera.

A mis hermanos, tíos, tías, primos y amigos por el apoyo brindado y por fomentar en mí el deseo de triunfo y superación.

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo y darle gracias a DIOS, por la vida, la salud, la sabiduría y las bendiciones que me dio día a día para poder culminar una de mis etapas de formación y educación como persona y futuro profesional y sobre todo por las personas que están a mi lado siempre y en todo momento sin importar las circunstancias.

A mi madre Francy Elena Posso Tamayo, por su esfuerzo y dedicación por formarme y educarme de la mejor manera, su apoyo incondicional, su gran amor y enseñanza diaria de que no hay nada imposible en la vida y que todo se puede lograr con esfuerzo y dedicación.

A mi padre Fernando Torres Granja por su ejemplo y enseñanza de vida y a pesar de que hoy no está mi lado sé que me cuida y me guía desde el cielo y esta orgullosos de mis logros.

A mis abuelas Mirian Tamayo y Nora Granja las cuales son mi motor de vida y las mejores concejeras durante este proceso de formación.

A mis tíos, tías, primos y amigos por los consejos, la colaboración y el apoyo brindado siempre.

A mi novia Xiomara Andrea Murillo por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro director de trabajo de grado, biólogo Wilson Devia Álvarez por su asesoría y seguimiento en la realización de este trabajo de grado.

Al ingeniero Germán Cobo Mejía por su asesoría, paciencia y apoyo en la realización de este trabajo de grado.

Al profesor Juan Bautista Adarve Duque por su acompañamiento en el trabajo de campo realizado para el desarrollo de este trabajo de grado.

A nuestros profesores y directivos universitarios por compartir sus conocimientos y enseñanzas durante nuestro proceso formativo.

A los habitantes y trabajadores de la Microcuenca el Brasil objeto de estudio, por su colaboración para la recolección de la información que se requería.

A nuestros compañeros y amigos, por contribuir a que esta etapa universitaria fuera tan agradable y por las diferentes vivencias compartidas.

**MAYTE CARDENAS RODAS.  
DIEGO FERNANDO TORRES POSSO.**

## TABLA DE CONTENIDO

1.	TITULO .....	14
2.	GLOSARIO .....	15
3.	RESUMEN.....	16
4.	INTRODUCCION .....	18
5.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	19
6.	JUSTIFICACIÓN .....	23
7.	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
	7.1 Objetivo general.....	26
	7.2 Objetivos específicos .....	26
8.	MARCO REFERENCIAL.....	27
8.1.	MARCO TEÓRICO .....	27
	8.1.1 CUENCA HIDROGRÁFICA .....	27
	8.1.2 CLASIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS:.....	27
	8.1.3 PARTES DE UNA CUENCA .....	28
	8.1.4 POR SU TAMAÑO GEOGRÁFICO LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS PUEDEN SER: .....	28
	8.1.5 FUNCIONES DE LA CUENCA .....	29
	8.1.6 DIVISIÓN DE UNA CUENCA.....	30
	8.1.7 SUBCUENCA .....	31
	8.1.8 MICROCUENCA .....	31
	8.1.9 PLANES DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS POMCA .....	33
	8.1.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	33
	8.1.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE MICROCUENCAS .....	34
	8.1.12 IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS .....	35
	8.1.13 CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN COLOMBIA.....	35
	8.1.14 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE MICROCUENCAS .....	36
	8.1.15 LA EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGROPECUARIA EN MICROCUENCAS .....	37
	8.1.16 PRESIÓN DEL RECURSO HÍDRICO .....	38
8.2.	MARCO LEGAL.....	39

8.2.1	ÁMBITO CONSTITUCIONAL .....	39
8.2.2	AMBITO LEGISLATIVO.....	40
8.2.3	AMBITO REGLAMENTARIO .....	45
8.2.4	DOCUMENTO CONPES .....	47
8.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	48
8.4.	ESTADO DEL ARTE.....	50
9.	METODOLOGIA .....	59
9.1	Fase de Aprestamiento .....	60
9.2	Fase de Diagnóstico .....	62
9.3	Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.....	63
9.4	Fase de Formulación .....	63
9.5	Fase de seguimiento y evaluación.....	64
10.	RESULTADOS.....	65
10.1	Fase de aprestamiento .....	65
10.1.1	Socialización del proyecto .....	68
.....	.....	68
10.1.2	Encuestas y recopilación de información.....	71
10.1.3	Formato de actores claves sistematizado .....	78
10.1.4	Análisis situación .....	78
10.2	Fase de diagnostico .....	80
10.2.1	Plano y ubicación espacial de la microcuenca el Brasil.....	80
10.2.2	Visita a campo.....	81
10.2.3	Análisis de la lista de chequeo .....	86
10.2.4	Encuesta. ....	87
10.2.5	Caracterización de la calidad del agua .....	87
10.2.6	Análisis Situacional.....	94
10.3	Fase de prospectiva y zonificación ambiental.....	95
10.3.1	Descripción de las unidades geomorfológicas y biofísicas del paisaje.....	95
.....	.....	103
.....	.....	103
.....	.....	103
.....	.....	103
10.4	Fase de formulación .....	105



10.4.1 Plan operativo.....	105
10.4.2 Programas.....	106
10.4.3 Socialización del proyecto .....	118
10.5 Fase seguimiento y evaluación.....	119
10.5.1 Visitas y control de acciones correctivas .....	119
10.5.2 Capacitaciones.....	119
11. CONCLUSIONES .....	120
12. RECOMENDACIONES .....	121
13. BIBLIOGRAFIA .....	122
ANEXOS .....	125
ANEXO 1. PLAN DE TRABAJO .....	125
ANEXO 2. ENCUESTA.....	127
ANEXO 3. FORMATO ACTORES CLAVES SISTEMATIZADA .....	130
ANEXO 4. ACTA DE REUNIÓN.....	131
ANEXO 5. ACTA CAPACITACIÓN .....	133
ANEXO 6. LISTA DE CHEQUEO .....	135
ANEXO 7. RESULTADOS DE LABORATORIO.....	139
ANEXO 8. LISTA DE CHEQUEO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	145

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Microcuenca el Brasil, Tuluá .....	19
<b>Ilustración 2:</b> Partes de una Cuenca Hidrográfica .....	28
<b>Ilustración 3:</b> División de una cuenca hidrográfica .....	31
<b>Ilustración 4:</b> Clasificación jerárquica de cuencas .....	32
<b>Ilustración 5:</b> La cuenca hidrográfica como sistema .....	32
<b>Ilustración 6</b> asistencia socialización del proyecto.....	70
<b>Ilustración 7:</b> Ubicación espacial de la microcuenca el Brasil.....	80
<b>Ilustración 8:</b> Zonificación .....	95
<b>Ilustración 9:</b> Áreas de importancia estratégica .....	96
<b>Ilustración 10:</b> Tipos de Suelos.....	97
<b>Ilustración 11:</b> Erosión del Suelo .....	97
<b>Ilustración 12:</b> Nacimiento Microcuenca el Brasil .....	98
<b>Ilustración 13:</b> Fauna .....	99
<b>Ilustración 14:</b> Cobertura Vegetal .....	100
<b>Ilustración 15:</b> Áreas protegidas .....	101
<b>Ilustración 16</b> zonificación microcuenca el Brasil.....	104

## LISTADO DE CUADROS

<b>Tabla 1:</b> Problemática de una Cuenca.....	37
<b>Tabla 2:</b> Tabla de actores claves.....	78
<b>Tabla 3:</b> Referencia normativa .....	90
<b>Tabla 4:</b> Tabla de resultados .....	91
<b>Tabla 5:</b> Calidad del agua.....	101
<b>Tabla 6:</b> suelos productivos .....	102

## LISTA DE GRAFICAS

<b>Grafica 1:</b> Proyectos y programas de educación ambiental.....	65
<b>Grafica 2:</b> Instituciones apoyan estos proyectos y actividades .....	66
<b>Grafica 3:</b> Junta de acción comunal y cada cuanto realizan reuniones .....	66
<b>Grafica 4:</b> Actores Claves .....	67
<b>Grafica 5:</b> Nivel de salud y nivel de Sisbén.....	71
<b>Grafica 6:</b> Grado de escolaridad.....	71
<b>Grafica 7:</b> Tamaño del predio.....	72
<b>Grafica 8:</b> Tipo de cultivo .....	72
<b>Grafica 9:</b> Fertilizantes y Agroquímicos.....	73
<b>Grafica 10:</b> Agua para riego y consumo humano .....	73
<b>Grafica 11:</b> Monitoreo de consumo de agua.....	74
<b>Grafica 12:</b> Cuenta con sistema de alcantarillado .....	74
<b>Grafica 13:</b> Cuenta con tanque séptico.....	75
<b>Grafica 14:</b> Mantenimiento de tanque séptico .....	75
<b>Grafica 15:</b> Manejo de residuos sólidos .....	76
<b>Grafica 16:</b> Realiza la separación de residuos.....	76
<b>Grafica 17:</b> Posibles Afectaciones.....	77
<b>Grafica 18:</b> Situación que requieren de solución .....	77
<b>Grafica 19:</b> Lista de chequeo.....	86
<b>Grafica 20:</b> Parámetros Fisicoquímicos.....	91
<b>Grafica 21:</b> Potencial de hidrogeno .....	92
<b>Grafica 22:</b> Solidos sedimentables.....	93
<b>Grafica 23:</b> Resultados microbiológicos .....	93

## LISTADO DE FOTOS

<b>Foto 1:</b> Socialización del proyecto.....	68
<b>Foto 2:</b> Socialización del proyecto.....	69
<b>Foto 3:</b> Reconocimiento de la microcuenca.....	81
<b>Foto 4:</b> Reconocimiento de la zona.....	82
<b>Foto 5:</b> Trapiche.....	83
<b>Foto 6:</b> Despulpadora de café.....	84
<b>Foto 7:</b> Almacenamiento y descomposición de grano y pulpa de café.....	84
<b>Foto 8:</b> Vertimiento de aguas mieles.....	84
<b>Foto 9:</b> Punto de Almacenamiento de residuos.....	85
<b>Foto 10:</b> Punto de eliminación de residuos.....	85
<b>Foto 11:</b> Zona alta – Punto de muestro.....	88
<b>Foto 12:</b> Zona Media – Punto de muestreo.....	89
<b>Foto 13:</b> Zona Media – Punto de muestreo.....	89
<b>Foto 14:</b> Zona Baja.....	90
<b>Foto 15:</b> Socialización de proyecto.....	118

## **1. TITULO**

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA EL BRASIL, UBICADA EN LA VEREDA EL BRASIL, EN EL CORREGIMIENTO DE LA MARINA, MUNICIPIO DE TULUÁ, VALLE DEL CAUCA.

## 2. GLOSARIO

### A

#### Andisoles

El término andosol es una palabra compuesta de los vocablos japoneses an do que significa "suelo oscuro" y de la raíz latina sol- que significa "suelo" ..... 87

#### Arreicas,

cuencas arreicas se suelen presentar en zonas áridas o desiertos donde existen pequeños cursos de agua de carácter temporal o intermitente ..... 24

#### *Arundo donax*

caña común o cañavera (*Arundo donax*) es una planta de la familia gramíneas que mide de 2 a 6 metros de altura. .... 18

### B

#### Bosque Húmedo premontano

Zonas de vida con vegetación arbórea en su mayoría perennifolia, de 20 a 30 m, con epifitismo moderado. .... 17

### C

#### Criptorreicas

una cuenca endorreica es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el océano ..... 24

### D

#### DAP

es el fertilizante fosfatado más utilizado en el mundo y es popular debido a su contenido de nutrientes relativamente alto ..... 18, 68

#### DQO

es un parámetro que mide la cantidad de sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que hay disueltas o en suspensión en una muestra líquida.... 18, 46, 100

### E

#### Endorreicas

Cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar .....24

#### Exorreicas

Cuando las vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar .....24

### F

#### Fosfato Diamónico

fosfato diamónico (DAP de sus siglas en inglés) es una de las sales de fosfato de amonio solubles en agua que se puede producir a partir de la reacción de neutralización entre el ácido fosfórico y el amoniaco. .... 18

### O

#### Ofiolítico

Las ofiolitas son asociaciones de rocas ultramáficas, máficas y máfico volcánicas constituyentes de la corteza y litosfera.....87

### S

#### *Saccharum officinarum*

habitualmente conocida como caña de azúcar, cañaduz o simplemente caña..... 18

#### Slickensides

Las superficies lisas, estriadas o parcialmente pulidas de una fisura o una costura, se supone que se han producido por el deslizamiento de una superficie a otra. ....87

### T

#### Tropi-café

Fertilizante para café, en etapas de inicio de producción en cultivos nuevos (cerca de 18 a 24 meses de edad).....68

### V

#### Vertisoles

un vertisol es aquel suelo, generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas .....87

### 3. RESUMEN

Los problemas sociales a nivel ambiental están generando que Actualmente, las cuencas y microcuencas de los ríos viven procesos dinámicos de transformación, lo que significa muchas veces pérdida de coberturas vegetales, pérdida de especies de fauna, deterioro de sus suelos, alteraciones de sus características físicas, químicas y biológicas, etc., convirtiéndose casi que en una constante el agotamiento de estas, los cuales son esenciales para el mantenimiento y bienestar los ecosistemas donde se encuentren.

El siguiente proyecto se hizo con el fin de Formular el plan de manejo ambiental de la microcuenca el Brasil en el corregimiento de La Marina, municipio Tuluá, Valle del Cauca.

El proyecto se desarrolló en 5 fases así: **Fase de Aprestamiento** En esta fase se definió y realizo un plan de trabajo en el cual se pudieron identificar, caracterizar, priorizar actores claves y recopilar información por medio de reuniones, encuestas y la socialización del proyecto con los habitantes de la vereda el Brasil. **Fase de Diagnostico** Se realizó una visita inicial, la cual tenía como propósito el reconocimiento de la zona de estudio y la observación de las actividades que se manejaban en la zona. De acuerdo a la visita, al reconocimiento de la zona y la socialización del proyecto con los campesinos se optó por la aplicación de una lista de chequeo para identificar las condiciones ambientales, socio-económicas, funcionales y de gestión de riesgo en las cuales se encontraba la microcuenca y así poder implementar medidas y recopilar información base para futuros proyectos que se ejecuten en la zona. **Fase de prospectiva y zonificación ambiental** se tuvieron en cuenta los resultados de los muestreos realizados En cada uno de los componentes ambientales (calidad de Agua, Flora, fauna y suelo). **Fase de Formulación** se realizaron programas de Manejo Integral de los Residuos Sólidos y Peligrosos en la microcuenca el Brasil y Manejo de Aguas Residuales Domesticas en las fincas con el fin de darle un correcto manejo, distribución e identificación de las zonas importantes de la microcuenca. **Fase de seguimiento y evaluación** se realizaron formatos donde se realizarán Visitas técnicas trimestrales, implementación de listas de chequeo que permitan monitoreas el seguimiento de las acciones correctivas tomadas, Capacitación e implementaciones de proyectos ambientales que involucren a la comunidad.

**PALABRAS CLAVES:** microcuenca, plan de manejo ambiental, componentes biofísicos y socioeconómicos, hidrología, zonificar, manejo adecuado.



## ABSTRACT

Social problems are generating environmental level that Currently, basins and watersheds of rivers live dynamic transformation processes, which often means loss of vegetation cover, loss of wildlife species, deterioration of soils, alteration of its physical, chemical and biological characteristics, etc., becoming almost a constant depletion of these, which are essential for the maintenance and welfare ecosystems where they are.

The next project was done in order to formulate the environmental management plan for the watershed Brazil in the village of La Marina, municipality Tulua, Valle del Cauca.

The project was developed in 5 phases as follows: **Phase Readiness** This phase was defined and carried out a work plan which could identify, characterize, prioritize key stakeholders and gather information through meetings, surveys and socialization of the project the inhabitants of the village of Brazil. **Diagnostic phase** an initial visit, which was aimed at recognizing the area of study and observation of the activities that were handled in the area was conducted. According to the visit, the recognition of the area and socialization of the project with the peasants opted for the application of a checklist to identify environmental conditions, socio-economic, functional and risk management in which he was microcuenca so we can implement measures and collect baseline information for future projects implemented in the area. **Prospective phase and environmental zoning** They were taken into account is two of the samplings In each of the environmental components (water quality, flora, fauna and soil). **Formulation phase** programs Integral Management of Solid and Hazardous Waste were conducted in the watershed Brazil and Domestic Wastewater Management on farms in order to give proper handling, distribution and identification of important areas of the watershed. **Monitoring and evaluation phase** formats where quarterly technical visits, implementation of checklists that allow you monitor tracking corrective actions, training and implementation of environmental projects involving the community were held were held.

**KEYWORDS:** microcuenca, environmental management plan, biophysical and socio-economic components, hydrology, zoning, proper handling.

#### 4. INTRODUCCION

El agua es el recurso natural más importante para el desarrollo de la vida humana ya que participa de forma directa en todas las actividades sociales, económicas y culturales; de igual manera en los diversos ecosistemas biológicos que de este recurso dependen ya que son la base para la sustentación natural, por ello diagnosticar y plantear medidas de manejo para el estado actual de los diferentes cuerpos de agua superficial, en este caso de la microcuenca el Brasil es fundamental, debido a que se está afectando de forma directa e indirecta por las actividades antrópicas del hombre.

Es así, dada la relevancia de este escenario como son las cuencas y microcuencas, que una de las actuales prioridades de las autoridades ambientales es la propender por el ordenamiento ambiental de estos territorios, en aras de lograr, con la participación de la ciudadanía, un manejo adecuado de estas.

La microcuenca el Brasil, actualmente abastece del recurso hídrico a toda la población de la vereda, pero la disponibilidad y calidad de este recurso está sufriendo diversas alteraciones paulatinamente por diferentes actividades antrópicas tales como los desechos domésticos, la deforestación de la cobertura vegetal y la implementación de cultivos agrícolas intensivos los cuales están degradando la calidad del suelo. Estas prácticas sumadas a los factores climáticos que se presentan diariamente por el cambio climático, están desgastando de forma permanente los bienes y servicios ambientales de la microcuenca y la alteración de sus ecosistemas.

El manejo orientado al uso sostenible de la microcuenca el Brasil, debe ser prioridad para el municipio de Tuluá y la Autoridad Ambiental Competente ya que esta, realiza su desembocadura al río Tuluá del cual se abastece de agua a toda la población urbana, siendo este el recurso esencial y estratégico para su desarrollo. Atendiendo a esto, se realizó el proyecto de manejo ambiental de la microcuenca el Brasil, su diagnóstico, manejo y conservación, con el propósito de generar una serie de acciones perfiladas en programas y proyecto, que en conjunto constituyen el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA EL BRASIL.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vereda el Brasil está ubicada entre las coordenadas geográficas  $04^{\circ} 00' 42,1''$  de latitud norte, y de  $0,76^{\circ} 08' 24,0''$  longitud oeste de Greenwich en el corregimiento de La Marina a una distancia de 15.5 kilómetros del casco urbano de la ciudad de Tuluá, con una extensión aproximada de 2443 Hectáreas. Limita al norte con la vereda el Chuzo, al oriente con la vereda el Vergel, tiene cercanía al Jardín Botánico Juan María Céspedes y parque natural Mate guadua el cual fue promulgado como área protegida mediante Acuerdo N° 080 de 2016 de la CVC; además en esta vereda se encuentra establecida la Reserva de la sociedad civil Los Chagualos, convirtiéndose en un corredor biológico de gran importancia para el municipio de Tuluá<sup>1</sup>.

En la imagen 1, se observa la ubicación geográfica de la microcuenca el Brasil.

**Ilustración 1:** Microcuenca el Brasil, Tuluá



**Fuente:** Google Earth

<sup>1</sup> CHAGUALOS, Reserva Natural de la Sociedad Civil los Chagualos [Citado el 3 de marzo de 2017] disponible [ en línea ] <https://sites.google.com/site/reservachagualos/>

La vereda el Brasil como su microcuenca se encuentran ubicadas en la margen derecha de la cuenca del río Tuluá, subcuenca del río Morales, en el pie de monte de la cordillera central- Es una región altamente influenciada por los fenómenos típicos del Valle geográfico y caracterizada por dos épocas de invierno: Abril-Mayo y Octubre – Noviembre (60% del total de lluvias), alternadas con dos épocas de sequía: Enero- Febrero y Julio – Agosto. Su clima se clasifica como templado, característico de la zona cafetera colombiana, con una temperatura media entre 19, 5° C en la parte más alta y 22. 5° C en la parte baja. Su precipitación anual es de 1600 mm y la humedad promedio es de 82%. Se clasifica como Bosque Húmedo premontano.<sup>2</sup>

En esta área de interés ecológico para el centro del Valle del Cauca hasta el momento no se cuenta con información puntual ni de estudios previos realizados por la Autoridad Ambiental CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle – DAR Centro) en cuanto a el estado del recurso hídrico. A este ente se le solicitó mediante un oficio la información sobre estudios ambientales realizados en la microcuenca el Brasil, bajo oficio radicado CVC No.335912017, el cual dejó ver el desconocimiento frente a esta en cuanto al estado actual ambiental de este ecosistema.

Se solicitó al comité de cafeteros y al Jardín Botánico Juan María Céspedes información sobre estudios realizados en la microcuenca el Brasil, los cuales confirman la falta de información, ya que lo existente al respecto ha sido abarcado en el desarrollo de éste trabajo.

Actualmente, las cuencas y microcuencas de los ríos viven procesos dinámicos de transformación, lo que significa muchas veces pérdida de coberturas vegetales, pérdida de especies de fauna, deterioro de sus suelos, alteraciones de sus características físicas, químicas y biológicas, etc., convirtiéndose casi que en una constante el agotamiento de estas, los cuales son esenciales para el mantenimiento y bienestar los ecosistemas donde se encuentren. Se dice que es una consecuencia de una sobre explotación o de su destrucción consiente e inconsciente, orientados por la búsqueda de beneficios particulares a corto plazo. Además, constituye uno de los más preocupantes problemas de la actual situación de emergencia global.<sup>3</sup>

En las últimas décadas, se ha venido presentando en el Departamento del Valle del Cauca un deterioro constante de sus cuencas hidrográficas; se presenta pérdida acelerada de sus áreas de páramos, de selva Andina, sub andina, del

---

<sup>2</sup> CHAGUALOS, Reserva Natural de la Sociedad Civil los Chagualos [Citado el 3 de marzo de 2017] Disponible [ En línea ] <https://sites.google.com/site/reservachagualos/>

<sup>3</sup>VUILLE, Matias, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).El cambio climático y los recursos hídricos en los Andes tropicales. Unidad de Salvaguardias Ambientales. II. Title. III. Washington DC. 2013. [Citado el 20 de marzo de 2017] Disponible [ En línea ] <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/07136.pdf>

bosque seco, de humedales, de la selva pluvial, etc., generalmente por actividades económicas relacionadas con la explotación y uso inadecuado del suelo de esos ecosistemas, que sin dudarlo un momento, y reiterando, son la parte integral de lo que se denomina cuencas hidrográficas y que por consiguiente son reservorios que suministran el agua para las poblaciones urbanas y rurales. Por lo anterior, se deben tomar medidas preventivas y correctivas en los diferentes sistemas de explotación que les están causando estas presiones para identificar e implementar medidas a los impactos ocasionados.

Actualmente la microcuenca el Brasil con un caudal aproximado de 1,17 Litros/Seg, la cual tributa sus aguas al río Tuluá a nivel del puente colgante denominado “La Hamaca” punto cercano a la vereda Mateguadua; esta microcuenca se encuentra en gran parte afectada a causa de la deforestación y la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, tanto en su zona alta como en el transcurso de su recorrido hasta el río Tuluá, el cual tiene una extensión aproximada de 5 kilómetros; el cultivo predominante en la zona es el café, plátano, banano y la caña panelera, de los cuales el café tiene el principal impacto ambiental y deterioro del recurso hídrico debido a que en el procesos de beneficio en el cual se están generando residuos líquidos fermentados (aguas mieles) con alta concentración de parámetros como DBO de 302 ppm, DQO de 430 ppm, pH de 5.11,<sup>4</sup>entre otros, los cuales están siendo vertidos directamente al suelo y en algunos casos a fuentes de agua pertenecientes a la microcuenca en la zona alta, alterando las condiciones físicas, químicas y biológicas de esta.

Desde hace 7 años se viene sembrando caña de azúcar de diferentes variedades como la caña morada y caña forrajera (*Saccharum officinarum*), caña piojota (*Arundo donax*), entre otras, por la donación de un trapiche artesanal entregado por parte de la Empresa de Energía del Pacífico S.A. E.S.P. (EPSA), a la junta de acción comunal de la vereda los cuales empezaron a ver la necesidad de la tala de bosque nativo para contar con tierra para poder sembrar, de las cuales son adyacente a los nacimientos de agua que abastecen la microcuenca causando la pérdida de hábitat para las especies de fauna y flora, alterando las características del suelo tanto por el tipo de cultivo como la geografía de la zona ya que es una zona de ladera que cuenta en su mayoría con más del 70 % de inclinación haciéndola específicamente zona de conservación para su ecosistema.

Otras de las problemáticas las cuales están afectando a la microcuenca de forma directa e indirecta es el manejo de agroquímicos como fungicidas para el control de hongos como la roya del café como (Oxicloruro de cobre) y abono de los cultivos como Fosfato Diamónico (DAP) y UREA (Nitrógeno), al igual que herbicidas sistémicos para el control de malezas como el Glifosato; los anteriores pueden llegar a la microcuenca por medio de esorrentía e infiltración causando

---

<sup>4</sup>Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafe Pedro Uribe Mejía [ Citado el 23 de mayo de 2017 ] disponible [ en línea ] <http://biblioteca.cenicafe.org/>

la alteración de las condiciones químicas, afectación a la salud de los pobladores que toman el agua de sus viviendas de esta microcuenca, la salud de los animales silvestres que se hidratan de esta, así como también en la calidad del suelo ya que estos deterioran la calidad de este causando que los microorganismos y microorganismos no puedan realizar sus procesos biológicos naturales causando la pérdida de las características naturales del suelo.

La población de la zona directa a la microcuenca son aproximadamente cuarenta y tres personas (43) de las cuales se encuentran distribuidas en 19 fincas aledañas a la microcuenca tanto a su margen derecho como izquierdo; algunas de estas viviendas rurales cuentan con pozos sépticos para el manejo de sus aguas residuales domésticas los cuales no funcionan de manera adecuada debido a la falta de mantenimiento de estos, causando así una presión más sobre el recurso hídrico ya que estos líquidos y sólidos pueden llegar a la microcuenca por infiltración causando un factor de riesgo biológico para la fauna y el deterioro de la flora; las otras vierten directamente sus aguas residuales tanto domésticas como aguas miles del lavado del café al suelo o a cuerpos de agua de la microcuenca.

La falta de capacitaciones de educación ambiental, asistencia técnica y la falta de planificación del uso de suelo se está viendo reflejada en la erosión de los suelos, la pérdida de fertilidad de este y principalmente la alteración y la presión sobre el recurso hídrico ya que se está afectando directamente su nacimiento reflejándose en la regulación del caudal de la microcuenca y el deterioro de sus características físico – químicas e igualmente a la población aledaña a esta ya que muchas de las propiedades dependen de esta para su consumo.

## 6. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, existe desconocimiento sobre el estado ambiental y las afectaciones de la microcuenca el Brasil, la cual tributa sus aguas en la margen derecha del río Tuluá, ya que no se han realizado estudios en esta área por parte de los entes competentes, así como la presencia de limitantes para realizarlos como:

1. La falta de información por parte de las entidades ambientales encargadas de velar por los Recursos Naturales en cuanto a la ubicación exacta del área de estudio.
2. La carencia de identificación e implementación de planes de manejo ambiental.
3. La carencia de herramientas de control que permitan dar seguimiento a las acciones de manejo.
4. Orden público del área de interés (grupos armados).

Siendo la microcuenca un elemento de integración de la gestión del recurso hídrico sobre la cual se debe focalizar las acciones, ya que son las alcancías de las cuencas hidrográficas, en este caso la cuenca del río Tuluá, las cuales retienen y regulan permanente el recurso hídrico abasteciendo las cuencas principales, haciéndolas áreas de estudios fundamentales de interés ecológico.

En Colombia a partir del proceso de implementación de la Política Nacional para Gestión Integral del Recurso Hídrico se ha avanzado en la construcción del concepto de gobernanza del agua, el cual reconoce la prioridad del consumo humano en procesos de coordinación y cooperación de distintos y diversos actores sociales, sectoriales e institucionales que participan en su gestión integrada; y asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en tales procesos, con el fin de evitar que el agua y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades y, garantizar la integridad y diversidad de los ecosistemas, para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales.<sup>5</sup>

Este escenario entre cuenca hidrográfica y disponibilidad de agua, se crea la urgente necesidad de formular acciones para su protección y recuperación ambiental. Es igualmente necesario, que esta misión sea una tarea conjunta y coordinada entre los gobiernos nacional, departamental y municipal, la comunidad, la academia, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado, mediante un manejo ambiental descentralizado, democrático y participativo.

---

<sup>5</sup>MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. (2014)[Citado el 28 de abril de 2017]. Disponible [En Línea] [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa\\_POM\\_CAs/1.\\_Gu%C3%ADa\\_T%C3%A9cnica\\_pomcas.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POM_CAs/1._Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf)

Las cuencas y microcuencas hidrográficas, conformadas por ecosistemas diversos (zonas de páramos, sub-páramos, bosques, andinos bosques de niebla) donde se considera que están los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos deben ser objeto de protección especial, donde el recurso hídrico para el consumo humano debe tener prioridad sobre cualquier otro uso.<sup>6</sup>

La presente propuesta pretende crear los mecanismos de ordenamiento necesarios para realizar trabajos de conservación y manejo en la microcuenca del Brasil, siguiendo los parámetros establecidos para su planificación, donde se debe contar en todo momento con una amplia participación comunitaria que permita desarrollar programas que conlleven a la apropiación de esta microcuenca por los verdaderos usuarios de sus recursos, lo que permitirá crear una estrategia equitativa para el manejo de su agua.

En la actualidad, se puede afirmar y observar que los habitantes de la vereda el Brasil desconocen muchos aspectos de sus Recursos Naturales y del estado en que se encuentra estos recursos debido a sus acciones, como su microcuenca hidrográfica y la tala de bosque nativo. Es una microcuenca con pocos defensores por su desconocimiento sobre ella pero que suministra agua a sus habitantes cercanos y para varios cultivos presentes en la zona: caña de azúcar, café, plátano, etc.

Dentro de los beneficios que se aportaran con la realización de este proyecto, es la participación de las diferentes entidades ambientales que pueden garantizar el cuidado y la conservación del recurso como la Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC), la Secretaría de Asistencia Agropecuaria y Medio Ambiente SEDAMA, la Empresa de Electrificadora CETSA, La empresa de potabilización de aguas del municipio Centroaguas S.A E.S.P y la capacitación y conservación cultural a las familias de la zona específicamente en el cuidado y conservación de la flora y fauna y las afectaciones que están causando, favoreciendo los ecosistemas y la comunidad en la administración del recurso y los bosques.

También buscando que se puedan implementar medidas de manejo a los residuos sólidos y líquidos tanto orgánicos e inorgánicos que están generando las familias de la zona por medio de las entidades prestadoras de aseo, la alcaldía municipal, y agremiaciones agropecuarias, las cuales deben brindar la asesoría técnica para el establecimiento y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de aguas

---

<sup>6</sup>CODEPARH. Propuesta política pública del departamento del Valle del Cauca en ambiente y gestión integral del recurso hídrico. Mesa Técnica del Consejo Departamental de Política Ambiental y Gestión Integral del Recurso Hídrico del Valle del Cauca. Gobernación del Valle. Santiago de Cali, junio de 2016[Citado el 13 de abril de 2017]. Disponible [En Línea]<http://www.valledelcauca.gov.co/codeparh/publicaciones.php?id=34527>



residuales domésticas y agrícolas y el adecuado manejo de los residuos generados en su alimentación y actividades productivas, suministros e insumos, entre otros, mejorando tanto la calidad de vida de la población como la calidad ambiental de los recursos naturales.

Se pretende llegar a un plan de manejo ambiental de esta microcuenca que contemple programas y proyectos que tengan bases sólidas en su formulación desde el componente comunitario, buscando garantizar que se lleven a término en etapas de corto, mediano y largo plazo. Pretende en sí, tener las posibilidades de establecer estrategias para estabilizar la conservación de sus ecosistemas, estabilizar el caudal de este curso de agua, e incluso aumentarlo con base en programas de conservación y manejo.

## **7. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Objetivo general**

Formular el plan de manejo ambiental de la microcuenca El Brasil, en el corregimiento de La Marina, municipio Tuluá, Valle del Cauca.

### **7.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar los componentes biofísicos y socioeconómicos en la microcuenca el Brasil.
- Zonificar la microcuenca el Brasil de acuerdo al diagnóstico previo.
- Elaborar programas para el manejo ambiental de la microcuenca el Brasil.

## 8. MARCO REFERENCIAL

### 8.1. MARCO TEÓRICO

#### 8.1.1 CUENCA HIDROGRÁFICA

Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.<sup>7</sup>

Las cuencas hidrográficas son los principales sistemas naturales que se encargan de la recolección y el transporte de agua y sedimentos en los ríos, arroyos y demás cursos de agua. La cantidad del líquido que fluye depende de la cantidad de lluvias que se presenten, de la capacidad de absorción, infiltración y saturación del suelo.<sup>8</sup>

#### 8.1.2 CLASIFICACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS:

Por su sistema de drenaje y su condición final las cuencas pueden ser: Arreicas, exorreicas, criptorreicas y endorreicas.

**Arreicas:** No logran drenar a río o mar, sus aguas se pierden por evaporación o infiltración.

**Exorreicas:** Cuando las vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar se le llaman exorreicas.

**Criptorreicas:** Cuando sus redes de drenaje superficial no tienen un sistema organizado o aparente y corren como ríos subterráneos.

**Endorreicas:** Cuando sus aguas drenan a un embalse o lago sin llegar al mar.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. 2014 [Citado el 25 de agosto de 2017]. Disponible [ En línea]:

<http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

<sup>8</sup> GEO ENCICLOPEDIA. cuencas hidrográficas – información y características- geografía [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea] :<http://www.geoenciclopedia.com/cuencas-hidrograficas/>

<sup>9</sup> JORGE FAUSTINO-FRANCISCO JIMENEZ. Manejo de cuencas hidrográficas. 2010 [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea] :

### 8.1.3 PARTES DE UNA CUENCA

- Cuenca alta, que corresponde a la zona donde nace el río, el cual se desplaza por una gran pendiente.
- Cuenca media, la parte de la cuenca en la cual hay un equilibrio entre el material sólido que llega traído por la corriente y el material que sale. Visiblemente no hay erosión.
- Cuenca baja, la parte de la cuenca en la cual el material extraído de la parte alta se deposita en lo que se llama cono de deyección. (Ilus.1).<sup>10</sup>



Ilustración 2: Partes de una Cuenca Hidrográfica

### 8.1.4 POR SU TAMAÑO GEOGRÁFICO LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS PUEDEN SER:

- Grandes
- Mediana
- Pequeñas

#### Por su ecosistema:

- Cuencas áridas

[http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2946/Manejo\\_de\\_cuencas\\_hidrograficas.pdf?sequence=1](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2946/Manejo_de_cuencas_hidrograficas.pdf?sequence=1)

<sup>10</sup>AVENDAÑO ROMELIO. Subcuenta y microcuencas hidrográficas. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <https://es.slideshare.net/kimberlynveronica/subcuencas-y-microcuencas>

- Cuencas tropicales
- Cuencas húmedas
- Cuencas frías

**Por su objetivo:**

- Hidro energéticas
- Para agua poblacional
- Agua para riego
- Agua para navegación
- Ganaderas y de uso múltiple

**Por su relieve:**

- Cuencas planas
- Cuencas de alta montaña
- Cuencas accidentadas o quebradas

**8.1.5 FUNCIONES DE LA CUENCA**

Los procesos de los ecosistemas que describen el intercambio de materia y flujo de energía a través de la vinculación de los elementos estructurales del ecosistema pueden ser vistos como un sistema: Dentro de la cuenca, se tienen los componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos, cuyas funciones a continuación se describen:

**Función Ambiental**

- Constituyen sumideros de CO<sub>2</sub>.
- Alberga bancos de germoplasma.
- Regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos.
- Conserva la biodiversidad.
- Mantiene la integridad y la diversidad de los suelos.

**Función ecológica**

- Provee de hábitat para la flora y fauna que constituyen los elementos biológicos del ecosistema y tienen interacciones entre las características físicas y biológicas del agua.
- provee diversidad de sitios y rutas a lo largo de la cual se llevan a cabo interacciones entre las características de calidad física y química del agua

## Función hidrológica

- Captación de agua de las diferentes fuentes de precipitación para formar el escurrimiento de manantiales, ríos y arroyos.
- Almacenamiento del agua en sus diferentes formas y tiempos de duración.
- Descarga del agua como escurrimiento

## Función socioeconómica

- Suministra recursos naturales para el desarrollo de las actividades productivas que dan sustento a la población.
- Provee de un espacio para desarrollo social y cultural de la sociedad. <sup>11</sup>

### 8.1.6 DIVISIÓN DE UNA CUENCA

La cuenca hidrográfica puede dividirse en espacios definidos por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal. El trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca. A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego al curso principal de una subcuenca, llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores (Ilus. 2).<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> HIDROLOGIA GENERAL. III Cuencas hidrográficas. [Citado 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: [https://docs.google.com/presentation/d/17rp\\_opUmFzS0e77zr3TD\\_Q4N9cEXI4kHpRx1ixhRW24/edit?hl=es#slide=id.p50](https://docs.google.com/presentation/d/17rp_opUmFzS0e77zr3TD_Q4N9cEXI4kHpRx1ixhRW24/edit?hl=es#slide=id.p50)

<sup>12</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Manual manejo de cuencas módulo 1. Conceptos básicos de cuencas. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: [http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectogro2/Biblioteca/Bibliografia/M%F3dulo%204/manual\\_manejo\\_de\\_cuencas\\_modulo\\_1%5B1%5D.pdf](http://www.colsan.edu.mx/investigacion/aguaysociedad/proyectogro2/Biblioteca/Bibliografia/M%F3dulo%204/manual_manejo_de_cuencas_modulo_1%5B1%5D.pdf)



**Ilustración 3:** División de una cuenca hidrográfica

### 8.1.7 SUBCUENCA

Es toda área en la que su drenaje va directamente al río principal de la cuenca, varias subcuencas pueden conformar una cuenca.<sup>13</sup>

### 8.1.8 MICROCUENCA

Es toda área que desarrolla su drenaje directamente al curso principal de una subcuenca, varias microcuencas pueden conformar una subcuenca.<sup>14</sup>

Así mismo en la microcuenca es donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).<sup>15</sup>

Las microcuencas son unidades geográficas que se apoyan principalmente en el concepto hidrológico de división del suelo. Los procesos asociados al recurso

<sup>13</sup> JORGE FAUSTINO-FRANCISCO JIMENEZ. Manejo de cuencas hidrográficas. 2010 [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea] [:http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2946/Manejo\\_de\\_cuencas\\_hidrograficas.pdf?sequence=1](http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2946/Manejo_de_cuencas_hidrograficas.pdf?sequence=1)

<sup>14</sup>Ibid, p. 22

<sup>15</sup>AVENDAÑO ROMELIO. Subcuencas y microcuencas hidrográficas. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <https://es.slideshare.net/kimberlynveronica/subcuencas-y-microcuencas>

agua tales como escorrentía, calidad, erosión hídrica, producción de sedimentos, etc., normalmente se analizan sobre esas unidades geográficas.<sup>16</sup>



Ilustración 4: Clasificación jerárquica de cuencas



Ilustración 5: La cuenca hidrográfica como sistema

<sup>16</sup>Ibid, p. 22



## **8.1.9 PLANES DE ORDENAMIENTO Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS POMCA**

### **Qué es un POMCA**

Es el instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, en el que participa la población que habita en el territorio de la cuenca, conducente al buen uso y manejo de tales recursos.

### **Alcances del POMCA**

Ordenación y manejo de la cuenca de manera participativa buscando establecer consensos en la zonificación ambiental que conduzcan a:

- a) La protección, conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables
- b) Una ocupación del territorio de forma segura
- c) Evitar nuevas condiciones de riesgo en la cuenca.<sup>17</sup>

## **8.1.10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el conjunto detallado de actividades, que Producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad

El PMA busca eliminar o mitigar, progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos causados por una actividad en desarrollo, aplicando prioritariamente actividades de prevención de la contaminación<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. 2014 [Citado el 25 de agosto de 2017]. Disponible [ En línea]:

<http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

<sup>18</sup> MARTINEZ GIRALDO, Diana Marcela, Bogotá D.C. 2009. GUIA TECNICA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL. Alcaldía local de Tunjuelito, [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9ol3hyvVJWkJ:www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%2520TECNICA%2520PARA%2520LA%2520ELABORACION%2520DE%2520PMA%2520\(1\)%2520\(1\).pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9ol3hyvVJWkJ:www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%2520TECNICA%2520PARA%2520LA%2520ELABORACION%2520DE%2520PMA%2520(1)%2520(1).pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b)

### 8.1.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE MICROCUENCAS

Los planes de manejo ambientales de microcuencas son un instrumento de planificación y administración del agua subterránea, mediante la ejecución de proyectos y actividades de conservación, protección y uso sostenible del recurso. Este plan debe ser lo más sencillo posible y comprensivo. Con detalle suficiente para desarrollar acciones inmediatas para así garantizar sostenibilidad y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la cuenca que conlleve a la protección y recuperación de estas.

Con respecto a los recursos hídricos subterráneos, la Política plantea líneas de acción estratégicas que consideran: profundizar en el conocimiento de la oferta (recursos y reservas); priorizar acuíferos para formular e implementar los planes de manejo; implementar programas de ahorro y uso eficiente del agua. Acorde con lo anterior, durante el 2012 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con el IDEAM, y mediante el acompañamiento de un Comité Técnico Nacional (Ministerios, Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), universidades, empresas privadas y la Asociación Colombiana de Hidrogeólogos), formuló el Programa Nacional de Aguas Subterráneas-PNASUB, en el cual se plantean las acciones y estrategias en los niveles nacional y regional para la gestión y evaluación integrada de las aguas subterráneas en Colombia<sup>19</sup>.

Antes de los años 70 no existía una idea clara por parte de los técnicos, administradores y gobernantes, acerca del origen de los problemas de desequilibrio hídrico, erosión y consiguientes repercusiones ecológicas. Por esta misma época Los estudios de microcuencas tampoco obedecen a ninguna metodología específica.

En cuencas para producción de energía eléctrica, sólo se consideraba la hidrología y la geología; el enfoque técnico consistía en evaluar el potencial de producción hídrica, sin contemplar la protección y conservación que requiere el agua para garantizar su utilización permanente. Los estudios específicos en cuanto a protección, sólo se referían al tratamiento o repoblación forestal, son así como se elaboran los primeros estudios, denominado “Planes de Manejo Forestal de Cuencas Hidrográficas”. Ya que unos problemas más frecuentes de las cuencas, subcuencas y microcuencas es la deforestación constante que se presenta en estas<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup>GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE ACUÍFEROS. [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/acuiferos/Guia-metodologica-para-la-formulacion-de-planes-de-manejo-ambiental-de-acuiferos.pdf>

<sup>20</sup>DAZA REVELO, Silvana yalile, 2011.FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA LOS MOLINOS MUNICIPIO DE LA CRUZ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Con el transcurrir de los tiempos, se le ha ido dando cada vez más importancia al tema de la conservación y el manejo ambiental de las cuencas y microcuencas porque además de convertirse en zonas productoras o captadoras de agua, regulan y favorecen las condiciones del clima, producen oxígeno y sirven de casa para muchas formas de vida vegetal y animal, además de ser el lugar donde el hombre habita y realiza todas sus actividades productivas. Las microcuencas forman parte de una subcuenca o cuenca.

### **8.1.12 IMPORTANCIA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

La principal función de las Cuencas Hidrográficas respecto a su rol en una sociedad está en la obtención de aguas para consumo, esta es una de las razones que hace que la protección, conservación y recuperación de dichas cuencas sean importantes.

Las cuencas hidrográficas tienen un papel elemental en el mantenimiento de la ecología y la vida de los seres vivos, lo que incluye a los humanos. El agua es uno de los recursos naturales más importantes del mundo y es necesario para el consumo de todas las poblaciones. La contaminación de sus aguas, la urbanización y la sobreexplotación de los recursos (especies animales y vegetales, minerales, entre otros provenientes de las aguas) son graves amenazas que ponen en peligro su permanencia en la Tierra.<sup>21</sup>

Al proteger la salud de nuestras cuencas hidrográficas, podemos preservar y mejorar la calidad de vida de los habitantes, de nuestra comunidad y así como la de todo el país.

### **8.1.13 CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN COLOMBIA**

En la cuenca del río La Vieja, en Colombia, los ambientes acuáticos han estado bajo presión como resultado de la deforestación, la expansión de la agricultura y las pasturas plantadas sin proteger las quebradas o riachuelos de la zona.

El notable deterioro de las cuencas y microcuencas en Colombia ha generado una preocupación por parte de autoridades ambientales y de salud pública. Detrás de todo este panorama de sequía y de bajos niveles de ríos hay también un fenómeno hacia el que pocos miran, pero que es el inicio del problema: el

---

Universidad tecnológica de Pereira; Facultad de ciencias ambientales [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible [En línea]: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2257/333715D277.pdf?sequence=1>

<sup>21</sup> GEO ENCICLOPEDIA. cuencas hidrográficas – información y características- geografía [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea] :<http://www.geoenciclopedia.com/cuencas-hidrograficas/>

deterioro de las cuencas, su deforestación, su expansión de fronteras agrícolas Durante años, han permitido que se tumben bosques en esos lugares y menos árboles implican menor cantidad de agua<sup>22</sup>.

En Colombia Un estudio adelantado por Oskar Salazar, jefe de la Unidad de Cuencas Hidrográficas de la Secretaría de Agricultura del Valle, señala que la ejecución de caminos y carreteables, la urbanización de las cuencas locales y el saqueo permanente del recurso maderable facilitan la erosión severa, y la destrucción de las líneas de conducción en los acueductos urbanos y rurales. Los índices de contaminación igualmente son preocupantes. Los últimos 386 kilómetros de extensión del río Cauca, reciben aproximadamente 700 toneladas de basuras por día y algunos cauces reciben 20 mil metros cúbicos de aguas residuales por día. Es evidente, según el estudio, la mala utilización del agua, por sus usuarios primarios que aprovechan su caudal para beneficiar cultivos de caña de azúcar.<sup>23</sup>

La situación sobre el estado de los recursos hídricos en el Valle del Cauca es muy crítica. La región cuenta con 1.385 microcuencas y solamente 10 de ellas están en vía de recuperación<sup>24</sup>

#### **8.1.14 PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS DE MICROCUENCAS**

Los problemas más frecuentes en las cuencas y microcuencas son la deforestación acelerada, la pérdida acelerada del suelo, la mala calidad de agua para la población y expansión de fronteras agrícolas, causando así la explotación de la maderas, presión sobre nuevas tierras, erosión hídrica, prácticas inadecuadas de cultivos, contaminación por agroquímicos, vertimiento de aguas sin tratamiento y falta de conocimiento. Obteniendo como consecuencia una degradación del suelo, baja productividad de cultivos, arrastre de sedimento, enfermedades y disminución en la oferta de productos.

---

<sup>22</sup>EL ESPECTADOR (PERIÓDICO). [Citado el 3 de agosto de 2017]. Disponible [En línea]: <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/temperatura-de-tierra-2015-mas-alta-136-anos-articulo-611692>

<sup>23</sup>EL TIEMPO. [Citado el 3 de agosto de 2017]. Disponible [En línea]: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-86091>

<sup>24</sup>Ibid, p. 22.

**Tabla 1: Problemática de una Cuenca**

problemática de una cuenca hidrográfica			
problemas	causas	consecuencias	soluciones
deforestación acelerada	Explotación de las maderas y presión sobre nuevas tierras.	degradación del suelo	reforestación planes de manejo
perdida acelerada del suelo	erosión hídrica y practicas inadecuadas de cultivos	baja productividad de cultivos y arrastre de sedimento	prácticas de conservación de suelos
mala calidad de agua	contaminación por agroquímicos y vertimiento de aguas sin tratamiento	Enfermedades y disminución en la oferta de productos.	Uso racional de agroquímicos y aplicación de leyes para el tratamiento de las aguas.
expansión de fronteras agrícolas	Erosión de los suelos e Intoxicación	disminución de la flora y la fauna del suelo, desequilibrio grave en el ecosistema del suelo	Tecnificación agropecuaria, incentivos, capacitaciones, planificación del uso de la tierra.

Fuente: los Autores

### **8.1. 15 LA EXPANSIÓN DE LA FRONTERA AGROPECUARIA EN MICROCUENCAS**

Las actividades agropecuarias afectan al medio ambiente y las microcuencas hidrográficas de muchas maneras. El efecto más visible es la sobreexplotación de los recursos. La industria agropecuaria extrae del entorno materias primas y recursos que utiliza para llevar a cabo la actividad productiva, y frecuentemente lo hace de manera indiscriminada y siguiendo un régimen de producción lineal ajeno a los tiempos de regeneración de la naturaleza.

La actividad ganadera requiere una adaptación del terreno y muchas veces el pastoreo se lleva a cabo mediante técnicas inadecuadas y también con una carga de animales que supera los límites del terreno. Así mismo la actividad agrícola con frecuencia también se lleva a cabo mediante técnicas inapropiadas: las cuales degradan el suelo y reducen su fertilidad, se extirpan las especies nativas sin ningún plan de reubicación, se talan árboles de manera indiscriminada y se cultiva

sobre la base de ciclos que atentan en contra de la sostenibilidad propia del ambiente.<sup>25</sup>

### **8.1.16 PRESIÓN DEL RECURSO HÍDRICO**

En todo el mundo, la actividad humana y los factores naturales están agotando los recursos hídricos disponibles. La presión sobre los recursos hídricos está aumentando, principalmente como resultado de actividades humanas tales como la urbanización, el crecimiento demográfico, la elevación del nivel de vida, la creciente competencia por el agua y la contaminación, cuyas consecuencias se ven agravadas por el cambio climático y las variaciones en las condiciones naturales.

Las actividades humanas son la principal causa de la presión del recurso hídrico debido a la gestión inadecuada, actividades como la agricultura, el desmonte, deterioro de la calidad del agua y demás factores que están afectando día a día el recurso hídrico.

Los principales contaminantes son, por ejemplo, la materia orgánica y los organismos patógenos contenidos en las aguas residuales, los fertilizantes y pesticidas procedentes de las tierras agrícolas, la lluvia ácida provocada por la contaminación del aire, y los metales pesados liberados por las actividades mineras e industriales.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup>La expansión de la frontera agropecuaria y su efecto en el medio ambiente. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <http://www.centroschumpeter.org/2015/05/la-expansion-la-frontera-agropecuaria-efecto-medio-ambiente/>

<sup>26</sup> 2º INFORME DE LAS NACIONES UNIDAS, el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. [ Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <https://www.greenfacts.org/es/recursos-hidricos/recursos-hidricos-foldout.pdf>

## 8.2. MARCO LEGAL

### 8.2.1 ÁMBITO CONSTITUCIONAL

AMBIENTE			
NORMA	NOMBRE	ART	DETALLE
<b>Constitución política de Colombia de 1991</b>	Constitución política de Colombia de 1991	79	Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.
		80	<p>El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.</p> <p>Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.</p> <p>Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p>

## 8.2.2 AMBITO LEGISLATIVO

AMBIENTE			
NORMA	NOMBRE	ART	DETALLE
<b>Decreto ley 2811 de 1974</b>	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	1	El ambiente es patrimonio común.
		2	a.- El manejo de los recursos naturales renovables b.- La defensa del ambiente y de los recursos naturales renovables contra la acción nociva de fenómenos naturales. c.- Los demás elementos y factores que conforman el ambiente o influyan en él denominados en este Código elementos ambientales.
		7	Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano
		8	Se consideran factores que deterioran el ambiente
		108	Es deber de todos los habitantes de la república colaborar con las autoridades en la conservación y en el manejo adecuado de los suelo
		138	Se fijarán zonas en que quede prohibido descargar, sin tratamiento previo y en cantidades y concentraciones que sobrepasen los niveles admisibles, aguas negras o residuales de fuentes industriales o domésticas, urbanas o rurales, en las aguas, superficiales o subterráneas, interiores o marinas.  También queda prohibida la incorporación a esas aguas, en dichas cantidades y concentraciones, de otros materiales como basuras, desechos, excretas sustancias tóxicas o radiactivas, gases,



			productos agroquímicos, detergentes u otros semejantes.
		155	<p>Corresponde al Gobierno:</p> <p>a) Autorizar y controlar el aprovechamiento de aguas y la ocupación y explotación de los cauces;</p> <p>b) Coordinar la acción de los organismos oficiales y de las asociaciones de usuarios, en lo relativo al manejo de las aguas;</p> <p>c) Reservar las aguas de una o varias corrientes, o parte de dichas aguas;</p> <p>d) Ejercer control sobre uso de aguas privadas, cuando sea necesario para evitar el deterioro ambiental o por razones de utilidad pública e interés social; y</p> <p>e) Las demás que contemplen las disposiciones legales.</p>
		302	La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. Se determinarán los que merezcan protección.
		303	<p>Para la preservación del paisaje corresponde a la administración:</p> <p>a. Determinar las zonas o lugares en los cuales se prohibirá la construcción de obras;</p> <p>b. Prohibir la tala o la siembra o la alteración de la configuración de lugares de paisaje que merezca protección;</p> <p>c. Fijar límites de altura o determinar estilos para preservar la</p>

			uniformidad estética o histórica, y  f. Tomar las demás medidas que correspondan por ley o reglamento.
<b>Decreto 1449 de 1997</b>	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974.	2	En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios de predios están obligados.
		3	En relación con la protección y conservación de los bosques, los propietarios de predios están obligados.
		7	En relación con la protección y conservación de los suelos, los propietarios de predios están obligados
<b>Decreto 3930 de 2010</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	1	Objeto
		4	Ordenamiento del Recurso Hídrico
		5	Criterios de Priorización para el Ordenamiento del Recurso Hídrico
		6	Aspectos mínimos del Ordenamiento del Recurso Hídrico
		7	De los modelos simulación de la calidad del recurso hídrico
		9	Usos del agua
		10	Uso para consumo humano y doméstico
		11	Uso para la preservación de flora y fauna
		13	Uso agrícola
		14	Uso pecuario
24	Prohibiciones		
30	Infiltración de residuos líquidos.		
<b>Ley 79 de 1986</b>	Por la cual se provee a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones	1	Declárense áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua.

<b>Ley 99 de 1993</b>	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones	1	Principios generales ambientales
		5	Funciones del ministerio.
<b>Ley 9 de 1979</b>	Código nacional sanitario	3	Para el control sanitario de los usos del agua se tendrán en cuenta las siguientes opciones, sin que su enunciación indique orden de prioridad
		6	<p>En la determinación de las características deseables y admisibles de las aguas deberá tenerse en cuenta, por lo menos, uno de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La preservación de sus características naturales;</li> <li>b. La conservación de ciertos límites acordes con las necesidades del consumo humano y con el grado de desarrollo previsto en su área de influencia;</li> <li>c. El mejoramiento de sus características hasta alcanzar las calidades para consumo humano y las metas propuestas para un conveniente desarrollo en el área de influencia.</li> </ul>

		10	Todo vertimiento de residuos líquidos deberá someterse a los requisitos y condiciones que establezca el Ministerio de Salud, teniendo en cuenta las características del sistema de alcantarillado y de la fuente receptora correspondiente.
		56-57	Aguas superficiales
		132	Las personas bajo cuya responsabilidad de afecten labores de transporte, empleo o disposición de sustancias peligrosas durante las cuales ocurran daños para la salud pública o el ambiente, serán responsables de los perjuicios.
		141	La publicidad de plaguicidas deberá estar conforme con las características señaladas en la solicitud que sirvió de base para obtener el registro del producto. La terminología referente a toxicidad para seres humanos debe ceñirse a la utilizada en la clasificación toxicológica
		144	Los residuos procedentes de establecimientos donde se fabriquen, formulen, envasen o manipulen plaguicidas así como los procedentes de operaciones de aplicación no deberán ser vertidos directamente a cursos o reservorios de agua, al suelo o al aire. Deberán ser sometidos a tratamiento y disposición de manera que no se produzcan riesgos para la salud
<b>Decreto 1323 2007</b>	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico - SIRH-	Todo	<p>Objetivo: La estructuración y puesta en marcha del Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH- deberá cumplir como mínimo con los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Proporcionar la información hidrológica para orientar la toma de decisiones en materia de políticas, regulación, gestión, planificación e investigación.</li> <li>b) Consolidar un inventario y caracterización del estado y comportamiento del recurso hídrico en términos de calidad y cantidad.</li> </ul>

			<p>c) Constituir la base de seguimiento de los resultados de las acciones de control de la contaminación y asignación de concesiones, con base en reportes de las autoridades ambientales.</p> <p>d) Contar con información para evaluar la disponibilidad del recurso hídrico.</p> <p>e) Promover estudios hidrológicos, hidrogeológicos en las cuencas hidrográficas, acuíferos y zonas costeras, insulares y marinas.</p> <p>f) Facilitar los procesos de planificación y ordenación del recurso hídrico.</p> <p>g) Constituir la base para el monitoreo y seguimiento a la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>h) Aportar información que permita el análisis y la gestión de los riesgos asociados al recurso hídrico</p>
--	--	--	---

### 8.2.3 AMBITO REGLAMENTARIO

AMBIENTE			
NORMA	NOMBRE	ART	DETALLE
<b>Decreto 1791 de 1996</b>	Por medio del cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal	1	Para efectos del presente Decreto se adoptan las siguientes definiciones
		2	El presente Decreto tiene por objeto regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.
		3	Los siguientes principios generales sirven de base para la aplicación e interpretación de la presente norma:
<b>Decreto 1604</b>	Contenido del plan de	1	De las Comisiones Conjunta

<b>de 2002</b>	ordenación y manejo de la cuenca.	3	De las funciones de las Comisiones
<b>Decreto 1729 de 2002</b>	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones"	2	Delimitación de la cuenca.
		4	Finalidades, principios y directrices de la ordenación.
		9	Contenido. Todo plan de ordenación y manejo deberá comprender
		10	Fase de diagnóstico
		11	Elementos del diagnóstico
		12	Fase prospectiva
		13	Fase de formulación.
		14	Fase de ejecución
		15	Fase de seguimiento y evaluación
16	Contenido del plan de ordenación y manejo de la cuenca.		
<b>Resolución 388 de 1997</b>	Ordenamiento territorial	33	Uso del suelo
<b>Resolución 1433 de 2004</b>	Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones.	Todo	Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente. Tramo o cuerpo de agua. El PSMV será aprobado por la autoridad ambiental competente.
<b>Resolución 1514 DE 2012</b>	Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan	Todo	Adoptar los Términos de Referencia para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos – PGRMV, de que trata el anexo 1 de la presente resolución, el cual hace parte integral de la misma.

	de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.		
<b>Resolución 1907 de 2013</b>	Por la cual se expide la guía para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.	Todo	Guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas

#### 8.2.4 DOCUMENTO CONPES

<b>AMBIENTE</b>			
<b>NORMA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>NUM.</b>	<b>DETALLE</b>
<b>CONPES</b>	Consejo Nacional de Política Económica y Social, República de Colombia Departamento Nacional de Planeación	3550	Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química

### 8.3. MARCO CONCEPTUAL

Actualmente, las cuencas y microcuencas de los ríos viven procesos dinámicos de transformación, lo que significa muchas veces pérdida de coberturas vegetales, pérdida de especies de fauna, deterioro de sus suelos, etc., los cuales son esenciales para el mantenimiento y bienestar de los ecosistemas donde se encuentren.

La expansión de fronteras agropecuarias, ganadería, deforestación y descargas de aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento vertido directamente a las cuencas, es lo que ocasiona una disminución de la disposición de agua en calidad y cantidad, como de otros factores físico - naturales que afectan directamente la calidad de vida de la población.

El recurso hídrico del cual disponemos para consumo humano y las demás actividades como la agricultura y ganadería esta sobre todo en cuencas hidrográficas, Las cuales están viéndose cada vez más afectadas por dichas actividades antrópicas que se desarrollan en ellas.

Las cuencas hidrográficas albergan una gran variedad de recursos naturales, plantas y animales, nos brindan muchas oportunidades de esparcimiento al aire libre y suministran lo necesario para el ser humano vivir. Al Proteger la salud de nuestras cuencas hidrográficas, podemos preservar y mejorar la calidad de vida de todos.

La implementación de los planes de ordenación y de manejo de cuencas hidrográficas es el instrumento que garantiza la restauración, protección y conservación del patrimonio natural, El cual busca eliminar o mitigar los impactos ambientales negativos causados por una actividad en desarrollo, aplicando actividades para prevenir la contaminación. Debido a la falta desconocimiento de los habitantes de las microcuencas sobre el uso adecuado de los recursos naturales es lo ocasiona el grave deterioro que hoy en día se presenta en casi todas las microcuencas de nuestro país. Por esta razón es importante la implementación de planes de manejo para la conservación y restauración de cuencas hidrográficas. Para la implementación de dichos planes es necesario conocer toda la información existente de la microcuenca, en cuanto a las actividades y procesos dinámicos que se presentan constantemente, habitantes, actores claves, estudios realizados. etc.

La metodología a seguir para la implementación de los planes de manejo de microcuencas se debe realizar en 5 fases tales como el aprestamiento, diagnostico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, seguimiento y



evaluación. Que en conjunto me permitirá identificar, Diagnosticar los componentes biofísicos y socioeconómicos en la microcuenca, caracterizar, Zonificar y Elaborar programas para el manejo ambiental de la microcuenca. Para lograr así un manejo adecuado a las cuencas de nuestro país.

## 8.4. ESTADO DEL ARTE

**ESTUDIO 1:** Caracterización integral de la Microcuenca el Caraño del Municipio de Quibdó con fines de Ordenamiento y Manejo

<b>TITULO DEL ESTUDIO</b>	
Caracterización Integral de la Microcuenca el Caraño del Municipio de Quibdó con Fines de Ordenamiento y Manejo <sup>27</sup>	
<b>AUTOR</b>	<b>AÑO</b>
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO	2012
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>OBJETIVO GENERAL</b> Caracterizar ambientalmente la microcuenca el Caraño como herramienta de formulación de estrategias de ordenamiento, manejo y conservación de la misma.	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar el diagnóstico preliminar de la microcuenca el Caraño</li><li>- Determinar la calidad ambiental de la microcuenca el Caraño a partir del estado de sus recursos bióticos y abióticos.</li><li>- Zonificar y diseñar, estrategias de ordenamiento y manejo de la microcuenca el Caraño</li></ul>	
<b>DESCRIPCION</b>	
La caracterización de la microcuenca el Caraño, se desarrolló teniendo en cuenta un diagnóstico preliminar, determinando la calidad ambiental del agua a partir del estado de sus recursos bióticos y abióticos, además, se realizó una propuesta de zonificación de acuerdo a las necesidades identificadas en cada área y se diseñaron estrategias de ordenamiento y manejo. La evaluación de los	

<sup>27</sup>INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO, caracterización integral de la microcuenca el caraño del municipio de Quibdó con fines de ordenamiento y manejo [Consultado el 13 de mayo de 2017] disponible en:  
<file:///D:/Desktop/trabajo%20de%20grado/caracterizacion%20integral%20de%20la%20microcuenca%20el%20caraño%20del%20municipi%20de%20quibdo.pdf>

resultados permitió resaltar, que el agua presenta un estado que va de aceptable (parte alta) a crítico (parte baja) presentando altas turbiedades y concentraciones considerables de parámetros como turbiedad, DQO, coliformes y sólidos. La intervención antrópica en la zona permitió evidenciar una pérdida de calidad ecológica del agua, comprobada a través de la pérdida de diversidad de los organismos (macro invertebrados acuáticos); por lo que se disminuye a medida en que se llega a sitios con mayor contaminación. los valores del índice BMWP/col, fueron en general bajos sobre todo en la parte media y baja, ya que en dichas estaciones (puntos de muestreo) la estructura de la comunidad estuvo representada en su mayoría por organismos indicadores de aguas contaminadas; Esta contaminación afecta la vida de los organismos vivos del medio acuático y representa, además, un peligro para la salud de las personas debido a las enfermedades que se producen, La necesidad de manejar los ecosistemas de manera adecuada, para garantizar un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y la conservación de la biodiversidad, obliga a incorporar de manera eficiente diversas estrategias y programas de tal manera que sea compatible con las estrategias y proyectos en la zonificación ambiental planteada que, incluso, coadyuven a lograr estas metas dentro del esquema de manejo. Para ello se requiere intensificar esfuerzos en el campo de la investigación, lo que permitirá mejorar la calidad de vida y la crítica situación ambiental de la población.

## **CONCLUSIONES**

La microcuenca el Caraño evidencia, un deterioro progresivo de la parte alta a la baja, pasando de ligeramente contaminada en la parte alta a crítica en la parte baja; como resultado del incremento en el grado de perturbación por el mayor número de pobladores asentados en la parte baja, corroborados, por los resultados arrojados por el índice BMWP/col.

Los macro invertebrados acuáticos fueron buenos indicadores del grado de perturbación de la cuenca, al cambiar su composición y estructura como resultado de las modificaciones en las condiciones fisicoquímicas del agua y las modificaciones del medio. Los grupos dominantes (Dípteros y Odonatos) toleran diversos grados de contaminación de su medio, ya que habitan en aguas con abundante materia orgánica en descomposición, indicando altos grados de perturbación. Teniendo en cuenta que los macro invertebrados acuáticos son una herramienta clave en la evaluación de un cuerpo de agua, al proporcionan un eslabón fundamental en las cadenas alimenticias y proveer excelentes señales sobre su calidad, se determinó un tipo de contaminación bastante marcada a la largo de la microcuenca, por lo que algunos grupos de macro invertebrados acuáticos requieren aguas de buena calidad para sobrevivir; otros, en cambio, resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación, por ejemplo, la mayoría de las larvas de dípteros que resisten la contaminación y abundan en

agua con alto grado de intervención, los cuales al crecer, se transforman en moscos que provocan enfermedades como la malaria, el paludismo etc. En general, el conocimiento de este grupo en el área de estudio evidencia un estado crítico de contaminación, por lo que se deben tomar medidas para mejorar su calidad integral, obligando a un control y depuración de los vertidos existentes.

**ESTUDIO 2:** Formulación del Plan de Manejo de la Microcuenca los Molinos Municipio de la Cruz, Departamento de Nariño

<b>TITULO</b>	
Formulación del Plan de Manejo de la Microcuenca los Molinos Municipio de la Cruz, Departamento de Nariño <sup>28</sup>	
<b>AUTOR</b>	<b>AÑO</b>
Silvana Yalile Daza Revelo	2011
<b>OBJETIVOS</b>	
<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Formular el Plan de Manejo de la Microcuenca Los Molinos, Municipio de la Cruz, para brindar alternativas de ordenamiento ambiental de este territorio.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>Elaborar el diagnóstico socioeconómico y biofísico de la Microcuenca Los Molinos, con el fin de identificar la situación actual de la microcuenca en cuanto a su problemática y potencialidades.</p> <p>Construir una propuesta de zonificación ambiental para la Microcuenca los Molinos, con el objetivo de establecer zonas para actividades productivas sustentables en el contexto del desarrollo regional y teniendo en cuenta la oferta natural de la microcuenca.</p> <p>Plantear programas y proyectos de gestión ambiental local, para brindar</p>	

<sup>28</sup>DAZA REVELO, Silvana yalile, 2011.FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA LOS MOLINOS MUNICIPIO DE LA CRUZ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. Universidad tecnológica de Pereira; Facultad de ciencias ambientales [consultado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en:<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2257/333715D277.pdf?sequence=1>

alternativas de solución que permitan la materialización del plan, el mejoramiento integral de las condiciones ecológicas de la microcuenca y la calidad de vida de la población.

## **RESULTADOS**

Este ejercicio de construcción del Plan de Manejo de la Microcuenca Los Molinos se realizó desde un enfoque sistémico, el cual permitió conceptualizar, describir y analizar de manera integrada, las diferentes temáticas ambientales, socioculturales, económicas, funcionales y político administrativas, facilitándose una mejor evaluación y un mejor entendimiento. Teniendo en cuenta que el plan es la mejor alternativa de ordenamiento ambiental del territorio que puede plantearse con el fin de realizar un manejo integral de la microcuenca con base en la problemática y potencialidades identificadas de manera participativa.

Sin embargo, es necesario resaltar que el proceso no fue fácil, teniendo en cuenta que la comunidad en el primer momento de acercamiento presentaba desconfianza frente al que hacer institucional, la falta de compromiso y voluntad política y la descoordinación interinstitucional, la cual puede interpretarse desde dos puntos de vista. El primero se relaciona con que la población en general, incluyendo a la dirigencia institucional, no posee una arraigada cultura ambiental lo que hace que sus actuaciones generalmente no siempre se sitúen dentro de esta línea de conducta. El segundo tiene que ver con el sistema de planificación territorial de corto plazo (inmediatista y coyuntural), así se desprende de la vigencia de los planes de desarrollo departamental y municipal los cuales se formulan para periodos iguales a los de los alcaldes y gobernadores (4 años), sin que haya continuidad en gobiernos subsiguientes, con el agravante que generalmente no hay coordinación alguna entre los planes de entidades territoriales que comparten un territorio o una cuenca hidrográfica.

Esta desconfianza comunitaria fue cambiando una vez se avanzó en los encuentros veredales y en la identificación de actores estratégicos dentro de la microcuenca, logrando sentar en un mismo escenario tanto a los actores comunitarios como a las instituciones con injerencia en la microcuenca para hablar un mismo lenguaje en torno al manejo integral de la microcuenca, logrando así un primer paso para posteriormente conformar en primera instancia el consejo de la microcuenca, ente consultivo que se busca llegue a ser un ente de gestión.

En la construcción del diagnóstico socioeconómico y biofísico, se realizaron consultas a diferentes documentos entre los que se encuentra el Esquema de Ordenamiento Territorial, el cual si bien permite una visión que se aproxima a mediano plazo, su verdadero efecto aún no se ha visto sobre el territorio por cuanto no lleva mucho tiempo en su implementación y aún más, en un alto porcentaje fue más una respuesta rápida al cumplimiento de la ley 388 de 1997,

elaborado sin la debida responsabilidad y no siempre ha sido material de consulta de los administradores de turno. Teniendo en cuenta esta situación, se realizaron visitas a la zona de tal manera que la construcción de este diagnóstico si bien tomo como base el EOT, se elaboró de manera participativa donde se logró evidenciar la situación de la población asentada en la microcuenca.

La población también percibe la ausencia de recursos económicos oficiales, situación realmente crítica en el municipio donde la crisis fiscal ha hecho que el presupuesto de inversión se limite al máximo, afectando la disponibilidad de recursos para el manejo y recuperación ambiental; sumado a esto los administradores de turno han tendido a mostrar su gestión desde lo “gris” o mejor conocido como instalación de infraestructura, desconociendo la verdadera importancia del patrimonio natural del municipio

Una vez identificadas las situaciones ambientales de la microcuenca en el diagnóstico con base en la información recopilada y analizada, fue necesario definir de manera participativa componentes o líneas claves que orienten el proceso, las cuales son:

1. Coberturas
2. Uso del Suelo
3. Ecosistemas y áreas protegidas
4. Educación Ambiental - como eje transversal a todo el proceso
5. Saneamiento Básico
6. Recurso Agua – como eje integrador

## **CONCLUSIONES**

Los procesos de ordenación de cuencas, se consideran como una oportunidad para articular los procesos locales, regionales y nacionales. Por ello, se busca, brindar elementos técnicos para la construcción de una visión estratégica de conservación y de desarrollo sostenible para la microcuenca Los Molinos.

Con el proceso de construcción participativa desarrollado en la formulación del Plan de Manejo se busca dejar una mayor capacidad instalada en la población asentada en la microcuenca, lo cual se logró mediante la conformación del consejo de la microcuenca.

El uso sostenible e inteligente del recurso hídrico, mirándolo más allá de la meta de la satisfacción de las necesidades básicas, para incorporarla como un factor de progreso y equidad para la población de la microcuenca, es un tema que se convierte en un reto cultural, teniendo en cuenta que el futuro está en nuestras mentes y en nuestras manos.

**ESTUDIO 3:** Análisis de la Gestión Político-Ambiental de las Cuencas Hidrográficas Internacionales. Estudio de caso: Cuenca Hidrográfica Internacional del Río Táchira, Frontera Colombo-Venezolana

<b>TITULO</b>	
Análisis de la Gestión Político-Ambiental de las Cuencas Hidrográficas Internacionales. Estudio de caso: Cuenca Hidrográfica Internacional del Río Táchira, Frontera Colombo-Venezolana <sup>29</sup>	
<b>AUTOR</b>	<b>AÑO</b>
MARIANA DELGADO DÍAZ	2014
<b>OBJETIVO</b>	
<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Realizar un análisis de la gestión político-ambiental de las cuencas hidrográficas ubicadas en las zonas fronterizas de Colombia, para conocer la interrelación existente entre los gobiernos y determinar así las situaciones que afectan el manejo y gestión de este tipo de cuencas, tomando como estudio de caso, en especial, la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <p>Identificar los mecanismos que han utilizado los gobiernos de Colombia y Venezuela para el manejo y gestión de la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira, sus componentes, las normativas nacionales e internacionales y la interrelación entre entidades.</p> <p>Identificar algunas experiencias internacionales “exitosas” que puedan servir como ejemplo para el manejo y gestión de las cuencas hidrográficas compartidas entre Colombia y los países fronterizos.</p> <p>Formular una propuesta de gestión político-ambiental para la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira que incluya un modelo para el fortalecimiento de dicha gestión, que contribuya al acercamiento entre los</p>	

<sup>29</sup>DELGADO DIAM, Mariana, 2014. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN POLÍTICO-AMBIENTAL DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS INTERNACIONALES. ESTUDIO DE CASO: CUENCA HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL DEL RÍO TÁCHIRA, FRONTERA COLOMBO-VENEZOLANA, Universidad javeriana. [ Consultado el 15 de mayo de 2017 ] Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/16407/DelgadoDiazMariana2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

gobiernos y así reactivar los mecanismos que conlleven a realizar la gestión ambiental de la cuenca.

## **DESCRIPCION**

La presente investigación analiza la gestión político-ambiental realizada por los gobiernos en las cuencas hidrográficas internacionales, en especial las que Colombia comparte con los países fronterizos, a través de un estudio de caso sobre la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira, ubicada en el departamento de Norte de Santander, Colombia y en el estado Táchira, Venezuela. Teniendo en cuenta que el río Táchira es el eje principal de la cuenca.

Se abordaron los principales problemas de la gestión político-ambiental de la cuenca, identificando los mecanismos utilizados por los gobiernos de Colombia y Venezuela para la gestión, se determinó el estado actual de los recursos hídricos que hacen parte de la cuenca con el fin de verificar la efectividad de los mecanismos de gestión utilizados, se identificaron algunas experiencias internacionales que pueden servir de ejemplo para el manejo de las cuencas que Colombia comparte con los países fronterizos y se formuló una propuesta de gestión político-ambiental para la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira, que si se tiene en cuenta, podría ayudar a dinamizar la gestión ambiental de este tipo de cuencas.

La metodología, se basó en la revisión bibliográfica y en la realización de algunas entrevistas para levantar la información necesaria en relación con las cuencas compartidas por los dos países, especialmente la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira.

Se obtuvo conocimiento, de cómo los países realizan la gestión político-ambiental de este tipo de cuencas y las problemáticas que se afrontan debido a las diferencias sociales, culturales y económicas, entre otras. Así mismo, las diferencias en la normatividad de los países y en las formas de gobernar, lo cual crea conflictos y retarda las acciones en torno a la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas de uso común.

Con esta investigación se pretende alcanzar conocimiento sobre el manejo y gestión de este tipo de cuencas, y con base en la aplicación de la propuesta de gestión, el acercamiento entre los gobiernos de Colombia y Venezuela para lograr poner sobre la mesa, el tema de la gestión ambiental de las cuencas que comparten y reactivar los mecanismos ya existentes para este fin.

## **RESULTADOS**



Inicialmente, se tenía formulado como objetivo específico “Determinar el estado actual de los recursos naturales que hacen parte de la cuenca hidrográfica internacional del río Táchira, con el fin de evaluar la efectividad de los mecanismos de gestión que han utilizado hasta ahora los gobiernos de los países responsables de la cuenca”, sin embargo, éste fue retirado debido a que la información recolectada no fue suficiente. A continuación, se realiza un análisis de la información que se encontró a este respecto.

El panorama ambiental de la cuenca hidrográfica del río Pamplonita a la cual pertenece la cuenca hidrográfica del río Táchira, deja ver con gran preocupación que los mecanismo utilizados hasta ahora para realizar la gestión ambiental de las cuencas compartidas entre Colombia y Venezuela no han surtido efecto, la degradación de los recursos naturales sigue su marcha y cada vez es más severa, pues así lo ratifica el Plan de Acción 2012-2015, que contiene información reciente sobre los impactos ambientales del departamento de Norte de Santander.

En este contexto se hace necesario que los gobiernos se apropien del tema ambiental y provean los canales que permitan realizar de manera urgente la gestión ambiental de los recursos naturales de las cuencas compartidas en general. Se requiere de la voluntad política de los Presidentes Santos y Maduro y de las gestiones de las Cancillerías respectivas, para reactivar los diálogos que conlleven a la realización de reuniones donde se den las directrices para reanudar la cooperación entre las entidades homólogas de los dos países con el fin de iniciar actividades, programas y proyecto conjuntos en pro de la recuperación de los recursos naturales y del ambiente.

## **CONCLUSIONES**

En Colombia existe un amplio compendio de instrumentos, que iniciando por la Constitución Política de Colombia de 1991, la cual imparte directrices en cuanto a la protección de los recursos naturales y del ambiente, en el horizonte nacional e internacional (fronterizo), seguida de un buen número de leyes, decretos, resoluciones, etc., que sumados a la adhesión e incorporación de tratados internacionales, firma de convenios, declaraciones, entre otros, en materia ambiental, le permite realizar la gestión ambiental de las cuencas hidrográficas, incluidos los recursos naturales, tanto internos como compartidos.

De acuerdo con la investigación realizada, la cuenca hidrográfica internacional del río Pamplonita, a la cual pertenece la cuenca hidrográfica internacional río Táchira, se encuentra altamente degradada y presenta principalmente problemas graves de contaminación en sus suelos y en sus aguas, debido a las actividades antrópicas que se desarrollan en la cuenca.

Es necesario que los gobiernos tomen conciencia sobre la importancia del manejo político-ambiental de este tipo de cuencas, a fin de prevenir, mitigar, recuperar y compensar los daños ambientales ocasionados por las actividades antrópicas.

## 9. METODOLOGIA

La estructura metodológica que se desarrolló para el estudio de la microcuenca el Brasil, está constituida por 5 fases; las cuales son consecuentes con los objetivos planteados en la realización del proyecto.

### Fases del proyecto

En todas las fases del ordenamiento ambiental de la microcuenca del Brasil, la comunidad participo activamente en las decisiones que se tomen en conjunto con el equipo técnico. Además, se involucró en el proceso a otros actores que están operando en el área. Para el logro del propósito planteado, se requirió cinco fases: aprestamiento, diagnóstico, prospectiva y zonificación ambiental, formulación, seguimiento y evaluación. Para este plan, se sigue la metodología propuesta por el Ministerio del Medio Ambiente Colombia (2014) en su guía técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS.<sup>30</sup>La cual se adaptó a microcuencas ya que esta metodología va enfocada para el manejo de grandes cuencas; por lo anterior, se realizaron los cambios pertinentes a la metodología presentada por el Ministerio del Medio Ambiente Colombia en la POMCAS (2014) para un mejor desarrollo del trabajo de grado en cuanto a los cambios que se realizaron fueron:

Fase de aprestamiento: no se tuvo en cuenta de la participación de la fase de aprestamiento y se modificaron las preguntas que se le realizaron a los habitantes de la vereda el Brasil, como preguntas orientadoras que serán indispensables. Lo cual ayudara significativamente para el logro de nuestros objetivos.

Fase de diagnóstico: no se tuvo en cuenta la conformación del consejo de cuenca, y la participación de este consejo en la fase de diagnóstico.

Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental: En esta fase solo se tuvo en cuenta los diseños de escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la microcuenca.

Fase de formulación: no se tuvo en cuenta la publicidad y aprobación del POMCA y por último de la participación en la fase de formulación.

Se eliminó la fase de ejecución

---

<sup>30</sup>MINISTRA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS, 2014, [Citado el 7 de abril de 2017]. Disponible [En

Línea][http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa\\_POMCAS/1.\\_Gu%C3%ADa\\_T%C3%A9cnica\\_pomcas.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAS/1._Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf)

## 9.1 Fase de Aprestamiento

En esta fase se definió el plan de trabajo; la identificación, caracterización y priorización de actores; la estrategia de participación; se realizó la revisión y consolidación de información existente, el análisis situacional inicial; y el plan operativo detallado para la formulación del plan. A continuación, se indican los criterios, procedimientos y metodologías para cada uno de los principales procesos involucrados en esta fase.

- **Elaboración del plan de trabajo.** Se definieron los objetivos, actividades, productos y cronograma para la formulación del plan, mediante una herramienta que los plantee de manera sistemática y ordenada. De igual forma se requirió de la definición de medios logísticos (infraestructura, personal, comunicaciones, recursos financieros).

### (Anexo 1). Plan de Trabajo

- **Identificación, caracterización y priorización de actores.** Se identificaron los individuos, organizaciones e instituciones que fueron importantes para la planeación y el manejo de la microcuenca; requirió del liderazgo del equipo ejecutor para generar confianza en el proceso, propiciar asociaciones entre actores diversos y con intereses contrapuestos, se gestionó los conflictos relacionados al recurso hídrico e impulso el trabajo transdisciplinario. Entre los lineamientos generales para la identificación de los actores, se tuvieron en cuenta: (¿quiénes son los actores clave?), caracterización (¿qué características tienen los actores clave?) y priorización de actores (¿quiénes son los actores prioritarios?).
- **Identificación de actores clave.** Para el caso del ordenamiento de la microcuenca, los actores clave fueron aquellos que influyen positiva o negativamente o que son importantes para que el plan pueda ser llevado a cabo y en esta medida su participación sea indispensable para el logro de los objetivos del plan. Dichos actores fueron identificados a partir de los siguientes pasos mínimos: a partir del conocimiento e información del proyecto y del contexto en el que se va a desarrollar se hará con unos criterios, que pueden ser definidos a partir de una encuesta como preguntas orientadoras que serán indispensables. Lo cual ayudara significativamente para el logro de nuestros objetivos.

### (Anexo 2). Encuesta de caracterización, identificación y priorización de actores claves.

- **Enfoque sobre el listado obtenido para ir a nivel de detalle de cada actor,** sirvió para la construcción de la base de datos de actores. Fue importante que

se hiciera partícipe a los actores clave que tuvieran información sobre otros posibles actores, que no fueron identificados en la lista; esto permitió ir convalidando el trabajo realizado con participación, además de ir socializando el proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuesta realizadas de caracterización, identificación y priorización de actores claves. Se sacarán los nombres de dichos actores.

- **Elaborar formatos necesarios para la sistematización de la información obtenida.** Se caracterizó los actores clave y categorizo.

El enfoque de las acciones fueron orientadas a lograr acuerdos con los actores clave como medio de llegar a toda la comunidad y a las bases de las organizaciones de la microcuenca, por lo tanto, la estrategia fue proyectar los espacios “formales” para el encuentro; se creó una mesas de trabajo como estrategia de participativas

### **(Anexo 3). Formato actores claves sistematizada**

- **Recopilación y análisis de la información existente.** La recopilación y análisis de la información fue el proceso mediante el cual el equipo técnico construyo la base de apoyo documental existente sobre la microcuenca, a ser consultada en el desarrollo de la formulación. Esta información fue en informes referentes a aspectos biofísicos, sociales, económicos, culturales y de gestión del riesgo.

### **(Anexo 4). Acta de reunión y capacitación para la recopilación de información**

- **Análisis situacional inicial.** Consistió en la elaborar una visión pre-diagnóstica de la microcuenca construida a partir de la información secundaria revisada y analizada por el equipo técnico y de la visión sobre problemas, fortalezas y potencialidades de la cuenca y su ubicación aproximada, obtenida del acercamiento con los actores y espacios de participación definidos para esta fase. Este análisis situacional inicial fue el punto de partida para la profundización temática en la fase de diagnóstico y el insumo de los intereses y expectativas a gestionar en el proceso participativo con los actores.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup>MINISTRA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, Formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS, 2014, [Citado el 7 de abril de 2017]. Disponible [En

Línea][http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa\\_POMCAs/1\\_Gu%C3%ADa\\_T%C3%A9cnica\\_pomcas.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAs/1_Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf)

En resumen, en esta fase se tendrá en cuenta:

- Elaboración del plan de trabajo
- Identificación, caracterización y priorización de actores
- Estrategia de participación
- Recopilación y análisis de la información existente
- Análisis situacional inicial
- Formulación del plan operativo detallado

## **9.2 Fase de Diagnóstico**

En esta fase se buscó conocer e identificar bien el sitio de estudio, teniendo en cuenta recopilar una información base para el desarrollo inicial del Plan de Manejo Ambiental de la Microcuenca. El cual consistió en una serie de pasos orientados hacia el establecimiento de condiciones óptimas a nivel regional en el ámbito ambiental e institucional, de tal forma que desde la formulación de proyectos y programas de Desarrollo Sostenible permita el ordenamiento de la microcuenca.

Las actividades se dividieron en dos grupos: el primero, la Caracterización de la microcuenca hidrográfica relacionada con el levantamiento de la información base, la cual permitió realizar una descripción cualitativa y cuantitativa, y por otro lado, la preparación de la estructura técnico - administrativa con la colaboración de los habitantes de la zona que dieron soporte y viabilidad a las fases metodológicas.

El segundo grupo contiene el Análisis situacional, estableciendo e identificando las zonas críticas y claves para realizar los procesos de formulación de las acciones a realizar, comenzando el proceso de ordenamiento, manejo, priorización y conservación de la microcuenca, con el objetivo de dar cumplimiento a esta fase se requirió desarrollar las siguientes actividades:

### **Actividades.**

1. Se solicitó información cartográfica al CVC.
2. Se realizaron visitas de campo para identificar los puntos críticos y claves de la zona.
3. Se Identificó el estado actual de los recursos naturales y su manejo socio-económico, funcional, gestión del riesgo y político-administrativo mediante una lista de chequeo. (Anexo 5)

La lista de chequeo permitió identificar las falencias que tiene la microcuenca con respecto a las condiciones ideales y adecuadas para esta

zona, a la hora de tratarse del manejo y conservación de los recursos naturales

Implementar la lista de chequeo permitió identificar las principales falencias, impactos y aspectos de la microcuenca.

4. Se identificó el estado y manejo actual de los residuos sólidos, vertimientos, manejo de productos químicos, abastecimiento de agua mediante la aplicación de una encuesta la cual nos permitió obtener información puntual de cada predio. (Anexo 6)
5. Se Caracterizó física, química y microbiológica la microcuenca en la zona alta, media y baja.
6. Análisis situacional

### **9.3 Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental**

En esta fase, que corresponde al objetivo específico dos, se diseñaron los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la microcuenca.<sup>32</sup>

#### **Actividades.**

- Se realizó la descripción de las unidades geomorfológicas, unidades biofísicas de paisaje y unidades de zonificación.
- Se zonifico con la participación plena de los interesados directos, incluyendo las comunidades locales.
- Se explicaron los motivos para establecer y delimitar zonas, lo que reviste particular importancia a la hora de fijar los límites de las zonas de amortiguación.
- Con base a lo anterior se diseñó los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, agua, flora y fauna presentes en la cuenca.

### **9.4 Fase de Formulación**

Para la correcta ejecución y aplicación de esta fase metodológica, se establecieron los siguientes puntos a seguir para una debida administración de los recursos naturales.

---

<sup>32</sup> Ibid, p. 56

Estableciendo la información recopilada y necesaria para darle un correcto manejo, distribución e identificación de las zonas importantes de la microcuenca.

### **Actividades.**

1. Se elaboró un plan operativo junto con la comunidad de la zona para identificar el punto de partida para proponer actividades que permitan alcanzar este modelo ambiental del territorio de la microcuenca.
2. Se elaboraron planes de acción, proyectos, programas, metas e indicadores los cuales permitan dar ordenamiento, manejo a la microcuenca y a los recursos naturales.
3. Se Gestionó ante la Corporación Autónoma Regional del Valle y el SEDAMA la responsabilidad de la ejecución de actividades de control y seguimiento a la microcuenca.

### **9.5 Fase de seguimiento y evaluación**

Esta fase corresponde a la aplicación de mecanismos definidos en el respectivo plan de seguimiento y evaluación definido en la fase de formulación, que permitirán, como mínimo, realizar anualmente el seguimiento y evaluación del Plan, por parte de los respectivos actores. En el presente proyecto, hace parte del objetivo específico tres.

El seguimiento y la evaluación constituyen un proceso dinámico y permanente de retroalimentación del Plan permitiendo monitorear los cambios en la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y el medio ambiente, para la aplicación de esta fase se realizan unas actividades.<sup>33</sup>

1. Visitas técnicas trimestrales
2. Implementación de listas de chequeo que permitan monitorear el seguimiento de las acciones correctivas tomadas.
3. Capacitación e implementaciones de proyectos ambientales que involucren a la comunidad.

---

<sup>33</sup>Ibid, p. 56



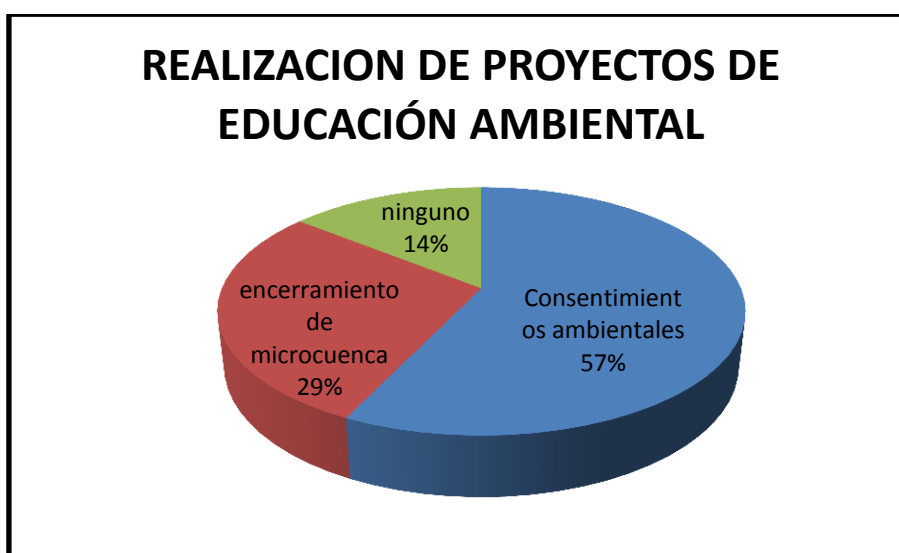
## 10.RESULTADOS

### 10.1 Fase de aprestamiento

En esta fase se definió y realizo un plan de trabajo en el cual se pudieron identificar, caracterizar, priorizar actores claves y recopilar información por medio de reuniones con los habitantes de la vereda el Brasil.

Por medio de encuestas y la socialización del proyecto se pudieron identificar aspectos tales como:

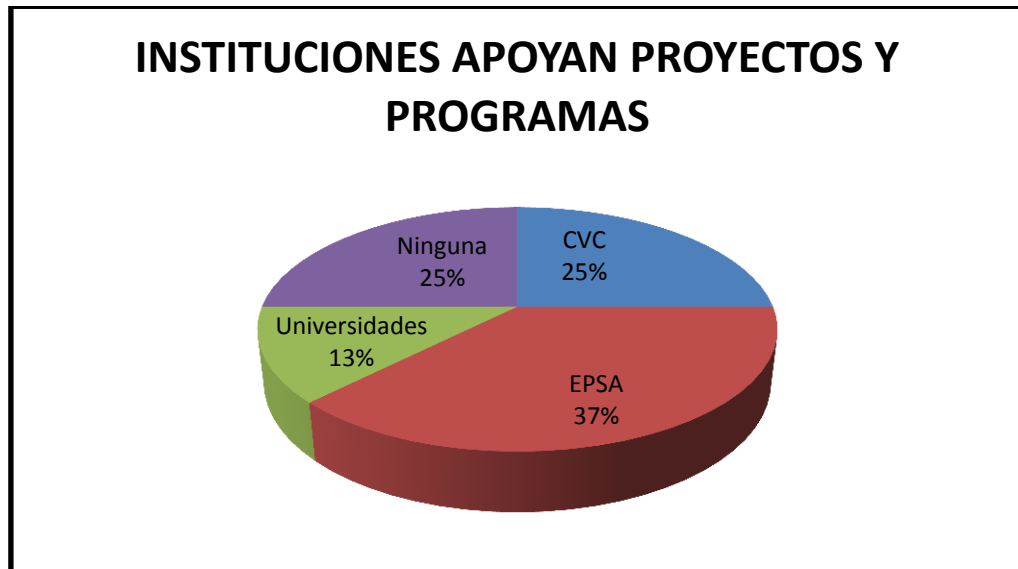
**Pregunta:** Que proyectos o programas de educación ambiental se han realizado en la zona.



Grafica 1: Proyectos y programas de educación ambiental

**En la gráfica 1** se encontró que solo en el 14% de las fincas no se han realizado proyectos o programas de educación ambiental, entre tanto en el 57% de los finqueros dice haber realizado algún tipo de proyecto o de programa de educación ambiental (consentimientos ambientales) y el 29% dice haber trabajado en el encerramiento de la microcuencia.

**Pregunta:** Que instituciones apoyan estos proyectos y que actividades específicas realizan.



**Grafica 2:** Instituciones apoyan estos proyectos y actividades

**En la gráfica 2** se evidencio que 37% de los programas los se realizaron con el apoyo de la empresa de energía, el 25% los realizaron con el apoyo de la autoridad ambiental CVC, un 13% se dio con el apoyo de las universidades y el 25% dicen que ninguna institución los apoyo en la realización de proyectos o programas ambientales.

**Pregunta:** cuentan con junta de acción comunal y cada cuanto realizan reunión

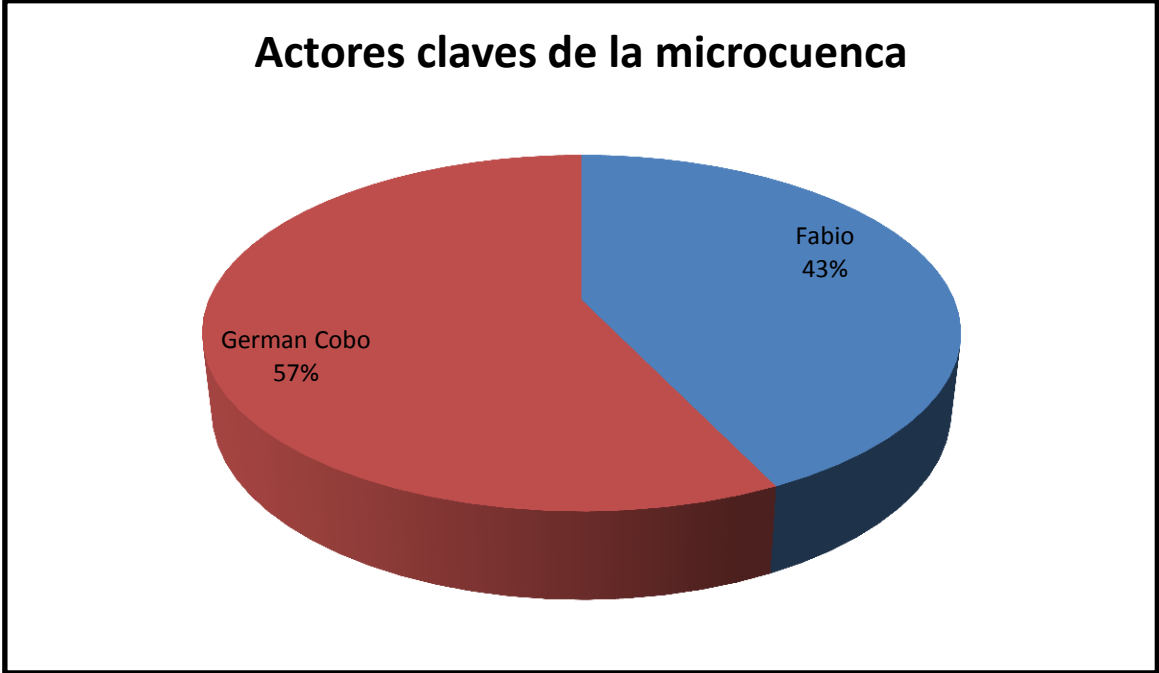


**Grafica 3:** Junta de acción comunal y cada cuanto realizan reuniones

**En la gráfica 3** se evidencia que el 100% de los encuestados dicen que cuentan con juntas de acción comunal y que se reúnen cada mes para tratar los temas

concernientes a su comunidad. El cual se realiza principalmente con el líder de la junta comunal el SR. Fabio castaño.

**Pregunta:** Cuales son los actores claves en la comunidad que apoyen los proyectos de la zona.



**Grafica 4:** Actores Claves

**En la gráfica 4** evidenciamos que el 57% de las personas encuestadas dicen que el ingeniero GERMAN COBO es un actor muy clave para mantener la microcuenca y el 43% cree que es el señor FABIO CASTAÑO. Ya que estas dos personas han sido importantes para la planificación y el manejo de la microcuenca.

**10.1.1 Socialización del proyecto**



**Foto 1:** Socialización del proyecto



**Foto 2:** Socialización del proyecto

Microempresa el Brasil		ACTA DE REUNIONES-CAPACITACIONES	
Asistencia de reunión socialización del proyecto			
Vivienda	Nombre	Cargo	Firma
	*Edwin Flores	CDU 8	Edwin
		0 VARIOS	
Rancho Nuevo	*Edwin Flores	*F Trabujada	Edwin
Puerto Zin (Edwin)	*Blanca Zapata	*Blanca Zapata	Blanca

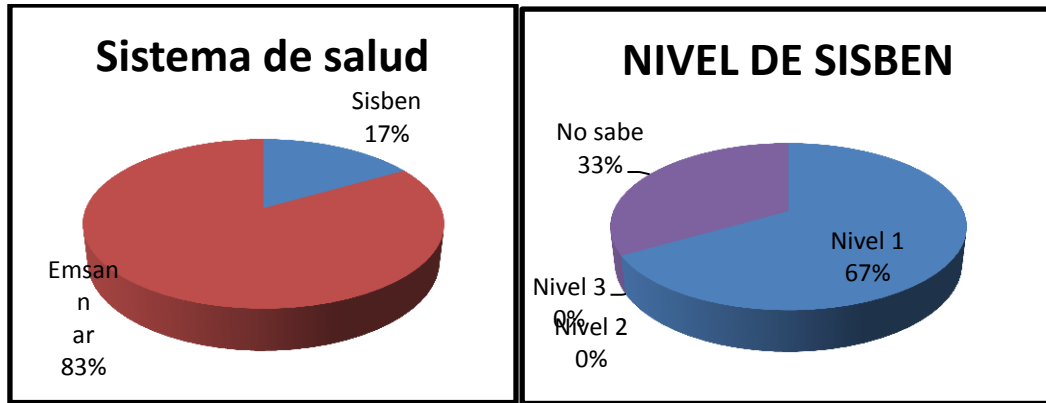
Scanned by CamScanner

**Ilustración 6** asistencia socialización del proyecto

**Conclusiones:** debido a la socialización del proyecto se obtuvo como resultados actores sociales informados, motivados e interesados en desarrollar actividades conjuntas alrededor del proyecto.

### 10.1.2 Encuestas y recopilación de información

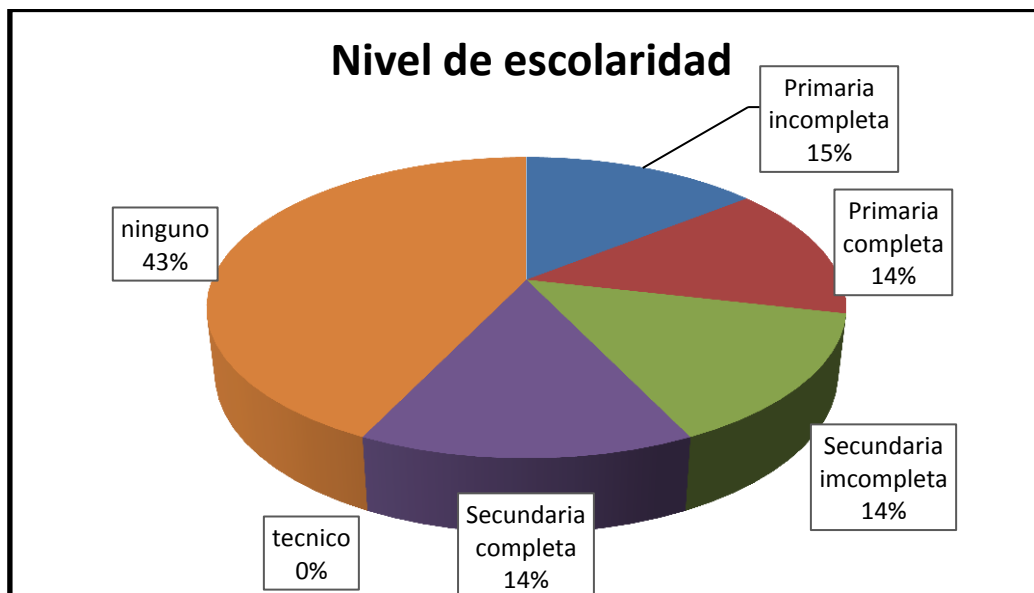
**Pregunta:** Que sistema de salud tiene y que nivel de Sisbén tiene



**Gráfica 5:** Nivel de salud y nivel de Sisbén

**En la gráfica 5** se evidencia que la mayoría de los encuestados en el sistema de salud son afiliados a la eps emsannar (83%) mientras que el resto dice estar afiliado a Sisbén (17%), y en el nivel de Sisbén vemos que el nivel 1 con un (67%) se encuentra la mayor parte, el 33% dice no saber a qué nivel pertenece mientras que en los niveles 2 y 3 no hay ninguno.

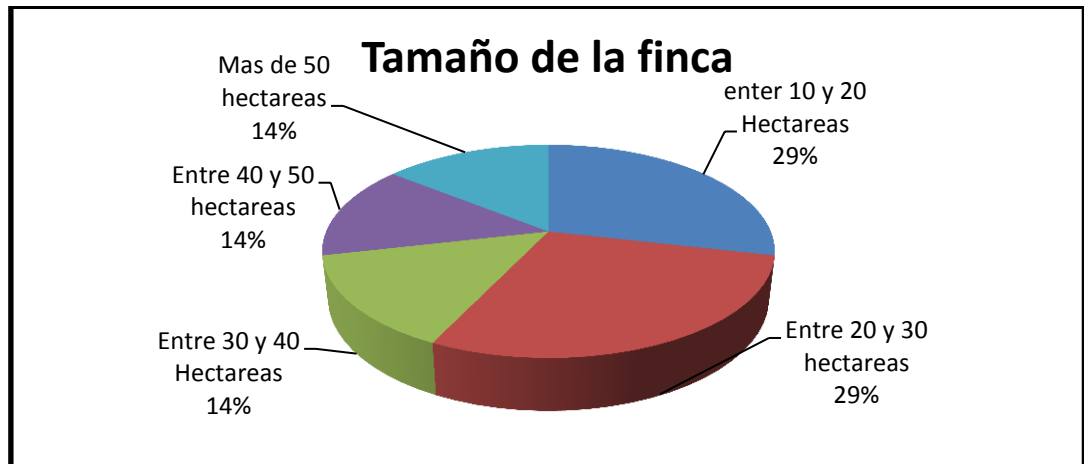
**Pregunta:**Cuál es el último año de escolaridad.



**Gráfica 6:** Grado de escolaridad

**En la gráfica 6** Se observa claramente que la mayor parte de las personas encuestadas no tiene ningún grado de escolaridad (43%), mientras que las personas que tienen primaria completa, secundaria completa e incompleta con un menor porcentaje (14%), primaria incompleta con (15%) y en el nivel técnico ninguno cuenta con algún título.

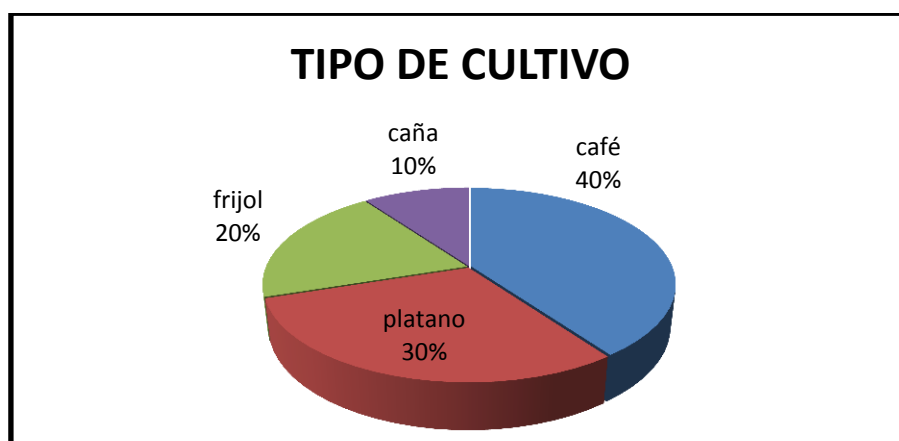
**Pregunta:** Cual es el tamaño de la finca



**Gráfica 7:** Tamaño del predio

**En la gráfica 7** se evidencia que los tamaños con mayor porcentaje están entre 10 y 20 hectáreas junto con las que están entre 20 y 30 hectáreas (29%) entre tanto las que se encuentran entre 30 y 40 hectáreas, entre 40 y 50 hectáreas y más de 50 hectáreas están con un (14%).

**Pregunta:** Que tipos de cultivos maneja en la finca



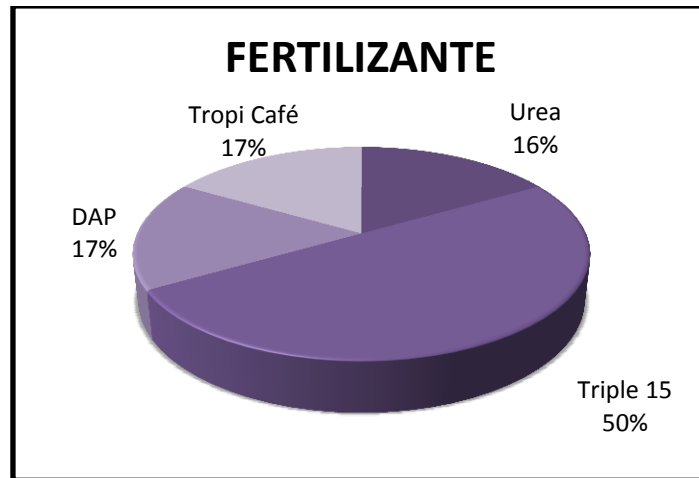
**Gráfica 8:** Tipo de cultivo

**En la gráfica 8** Encontramos que la mayor parte de las fincas se encuentran cultivadas con café (40%), seguido del cultivo de plátano con un porcentaje de



(30%) y en una proporción del (20%) encontramos que se cultiva frijol y con el menor porcentaje se dedican al cultivo de caña (10%).

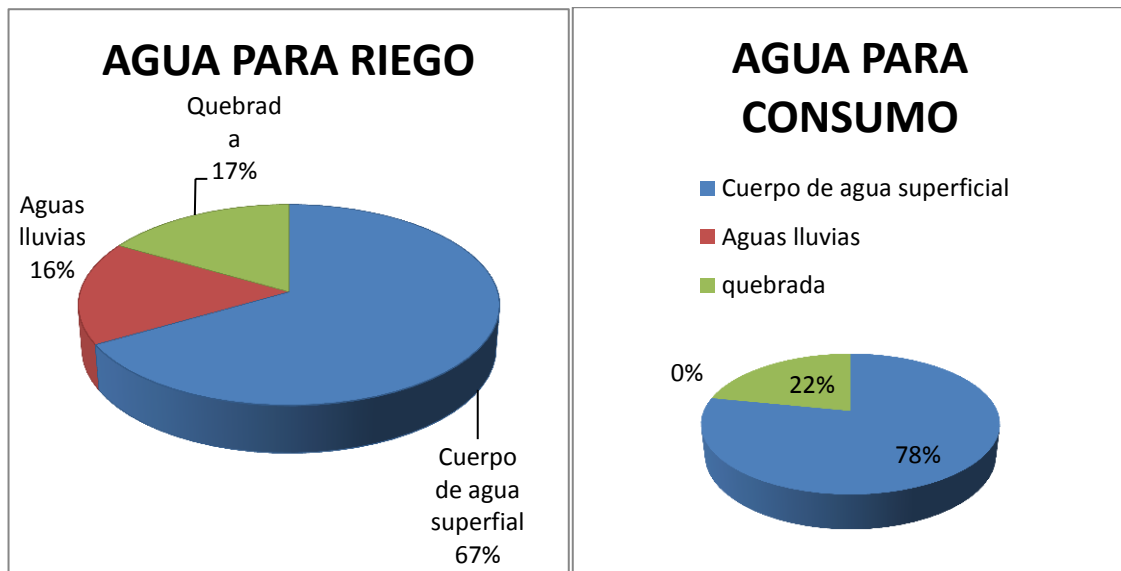
**Pregunta:** Que tipo de fertilizantes y agroquímicos utilizan.



**Grafica 9:** Fertilizantes y Agroquímicos

**En la gráfica 9** vemos que el fertilizante Triple 15 es el que más se utiliza con un porcentaje de (50%) mientras que el DAP y el tropi-cafe se encuentran en menor proporción con un (17%) y la urea con el porcentaje menor (16%).

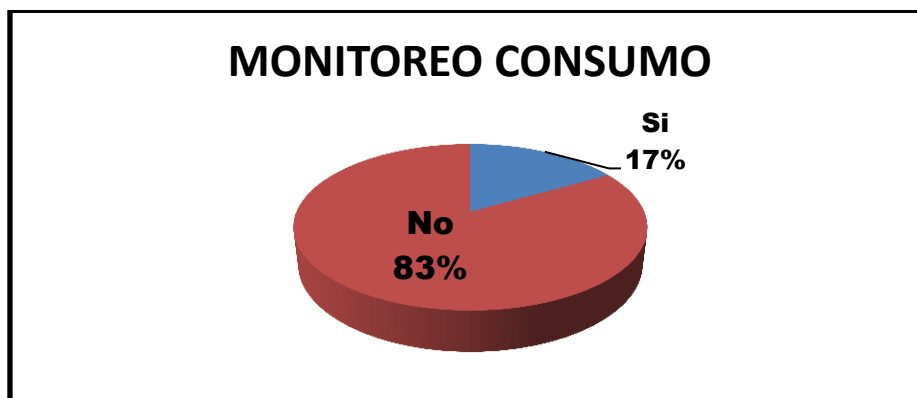
**Pregunta:** De que fuentes de agua para riego y consumo



**Grafica 10:** Agua para riego y consumo humano

**En la gráfica 10** se observa que mayormente se utiliza el agua de cuerpo superficial para el riego y consumo con (67%) y (78%) respectivamente y se utiliza muy poco las aguas lluvias tanto para el consumo como para el riego con (22%) y (16%), entretanto que para el riego solo un (17%) utiliza el agua de la quebrada que en el agua para consumo no se utiliza esta fuente.

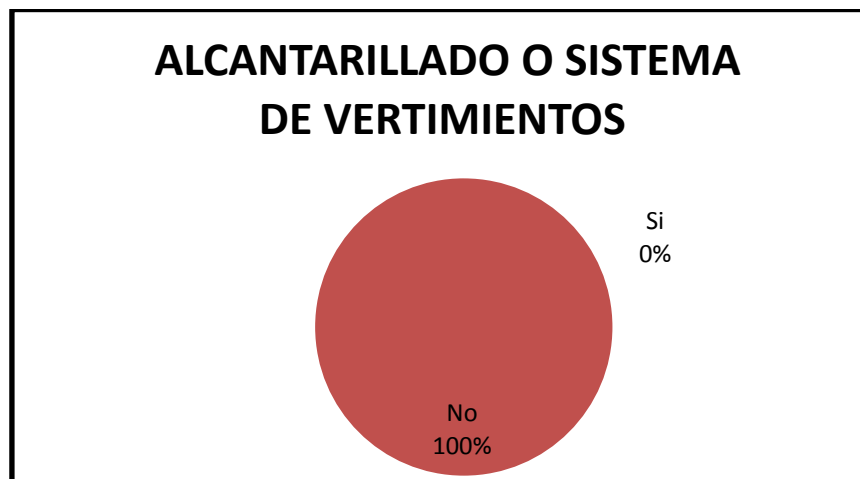
**Pregunta:** Monitoreo o lleva algún control periódico del consumo de agua



**Gráfica 11:** Monitoreo de consumo de agua

**En la gráfica 11** correspondiente a si se monitorea o no el consumo del agua se evidencia que la mayor parte de las personas encuestadas no monitorea su consumo (83%), en cuanto a las personas que si monitorean tiene con un (17%).

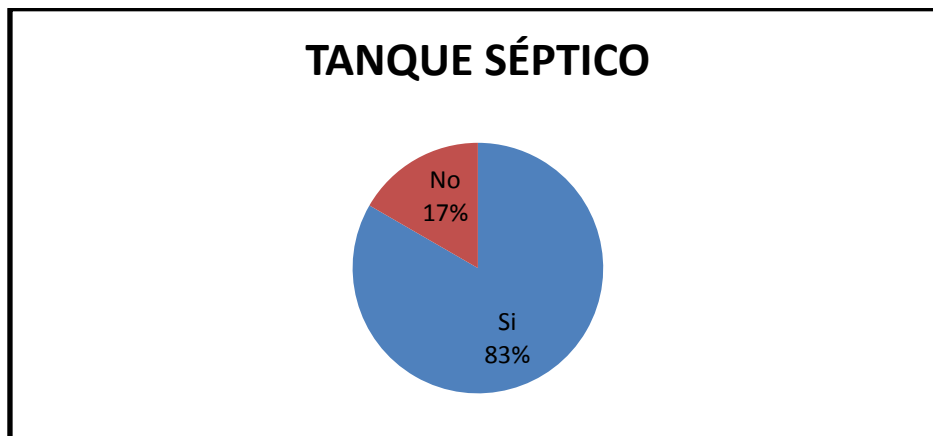
**Pregunta:** Cuenta la finca con alcantarillado o sistema de drenaje de vertimientos



**Gráfica 12:** Cuenta con sistema de alcantarillado

**En la gráfica 12** se identificó que el 100% de las personas dueñas de las fincan no cuenta con alcantarillado o un sistema de drenaje de vertimientos.

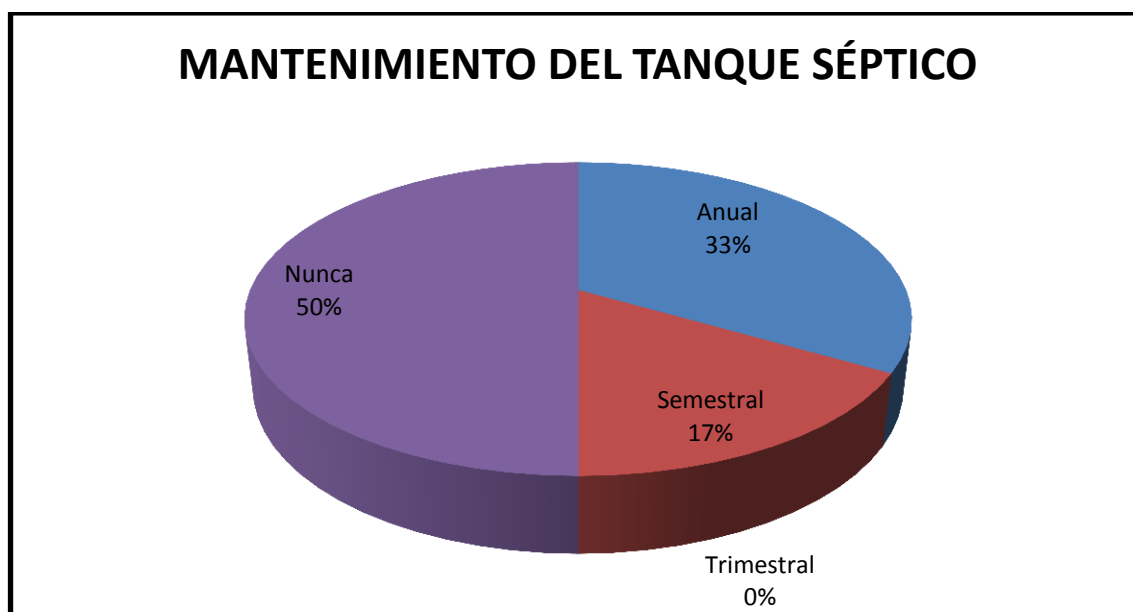
**Pregunta:** el predio cuenta con tanque séptico



**Grafica 13:** Cuenta con tanque séptico

**En la gráfica 13** correspondiente a si tiene o no la finca tanque séptico se evidencio que el 83% de las personas encuestadas cuenta con este tipo de tanques mientras que el 17% no cuenta con el tanque séptico en su finca.

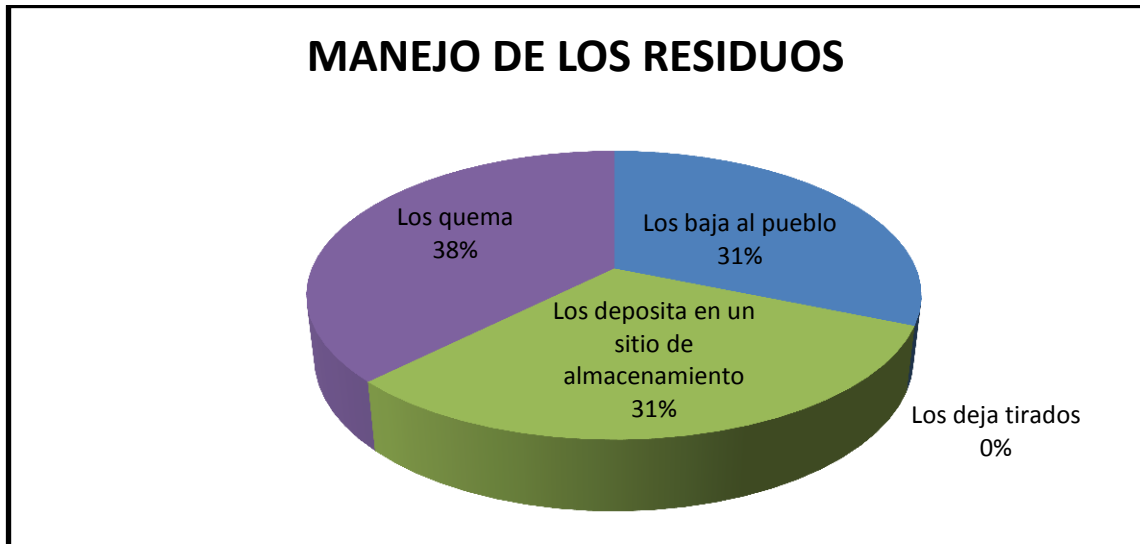
**Pregunta:** Cada cuanto se le realiza mantenimiento.



**Grafica 14:** Mantenimiento de tanque séptico

**En la gráfica 14** se logró determinar que 50% nunca le realiza el mantenimiento adecuado a su tanque séptico, en cuanto al resto de los encuestados el 33% lo hace cada año y el 17% lo realiza dos veces al año y nadie lo realiza trimestralmente.

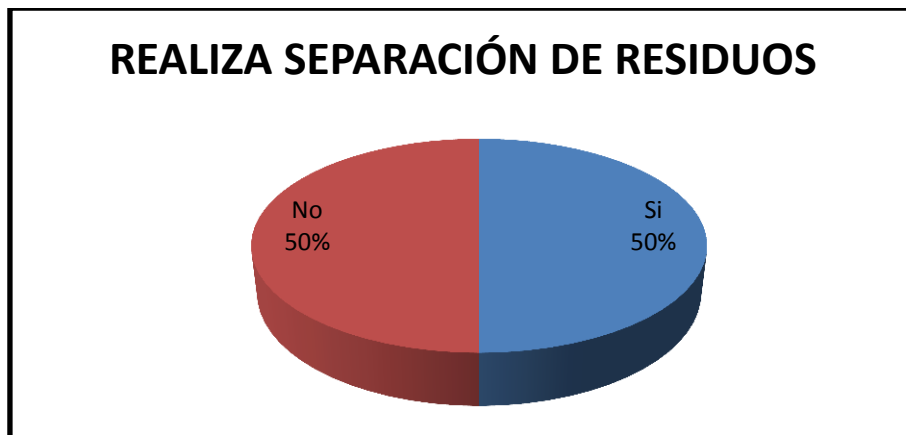
**Pregunta:** Como manejan los residuos sólidos generados en la finca



**Grafica 15:** Manejo de residuos sólidos

**En la gráfica 15** se observa que el 38% de los finqueros quema los residuos a cielo abierto, el 31% los bajan hasta el pueblo y un 31% los que cuentan con un sitio de almacenamiento donde depositan los residuos que se equiparan con los anteriores en un 31%

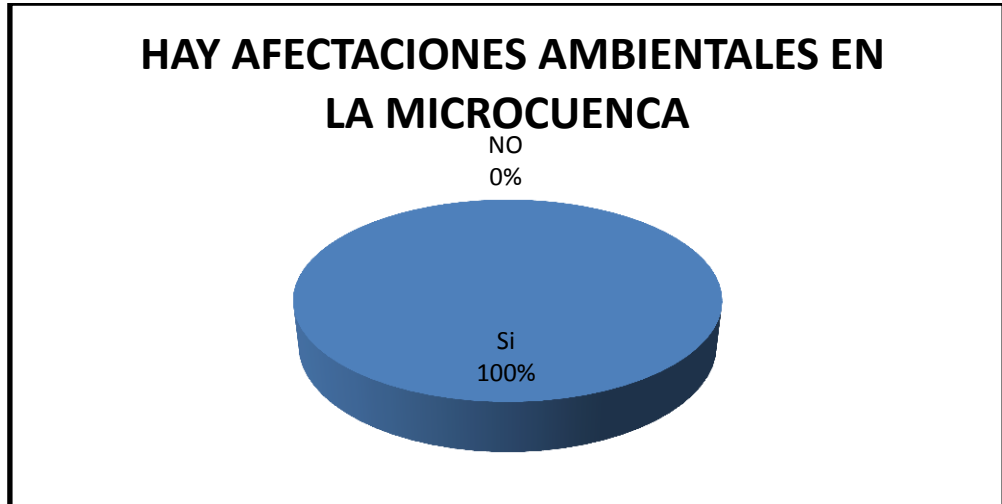
**Pregunta:** Realiza la separación de los residuos para actividades de aprovechamiento.



**Grafica 16:** Realiza la separación de residuos

**En la gráfica 16** evidenciamos que la mitad de los pobladores de la zona no hace la separación de los residuos 50% mientras que el otro 50% si la realiza.

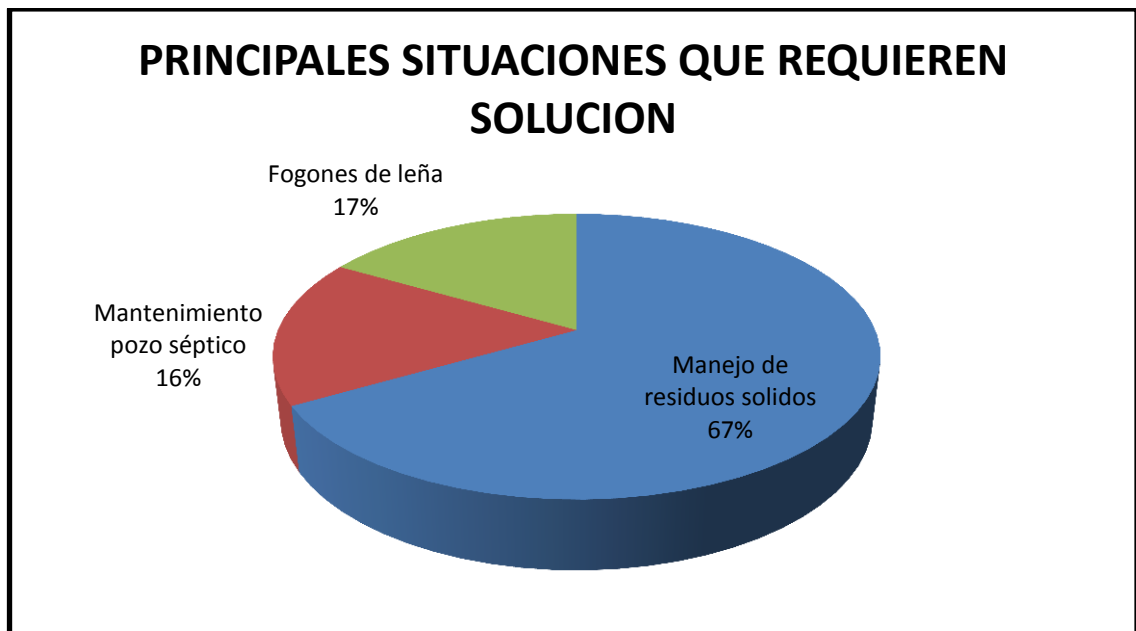
**Pregunta:** Están siendo o podrían verse afectados por problemas ambientales actuales y potenciales en la microcuenca?



**Grafica 17:** Posibles Afectaciones.

**En la Gráfica 17** se evidencio que el 100% de los encuestados dicen no estar afectados actualmente por problemas ambientales en la microcuenca debido a que estas afectaciones son causadas por los habitantes siendo esto imperceptible para ellos debido a la falta de cultura y conocimiento sobre el tema.

**Pregunta:** Cuales son las principales situaciones ambientales que requieren de solución



**Grafica 18:** Situación que requieren de solución

**En la gráfica 18** vemos que el manejo de residuos sólidos con 67% es el problema de mayor afectación que creen tener los encuestados, y un 16% piensa que es el poco mantenimiento que se le realiza a los pozos sépticos, entre tanto el 17% de los encuestados dice que los fogones de leña es lo que requiere solución.

### 10.1.3 Formato de actores claves sistematizado

caracterización de actores		
clase de actor	sub división	identificación del actor
públicos	actores con competencias	SEDAMA –CVC
	incidencia	GERMÁN COBO- FABIO CASTAÑO
privados	incidencia	CENTRO AGUAS –CETSA
actores locales	habitantes propietarios	FABIO CASTAÑO-JORGE GUERRA- GERMÁN COBO-DUVAN- EDUARDO RINCÓN-HENRY MEJÍA

**Tabla 2:** Tabla de actores claves.

### 10.1.4 Análisis situación

De acuerdo a toda la información recolectada por medio de las encuestas, visitas y socialización del proyecto se pudo evidenciar que los habitantes de la microcuenca el Brasil si han realizado proyectos o programas de educación ambiental tales como el encerramiento de la microcuenca y consentimientos ambiental, con el apoyo de la CVC, la empresa de energía y universidades. Lo cual dicen haber realizado este tipo de proyectos hace varios años, pero hoy en

día no se cuenta con ningún tipo de proyectos a los cuales se le realice un respectivo seguimiento, por esta razón la comunidad se siente de una u otra manera abandonada en estos temas.

Para los habitantes de la microcuenca el Brasil, es muy importante la presencia del Sr. Fabio Castaño y el Ingeniero German Cobo, ya que han sido las únicas personas a las que realmente les ha importado constantemente la comunidad, las actividades que puedan afectar la microcuencas y los diferentes aspectos ya mencionados. De igual manera se evidencio que los habitantes de la zona no cuentan en su mayoría con un grado de escolaridad alto. La mayoría no completa la primaria, lo que hace más complejo y lento a la hora de socializar y comunicar los proyectos a desarrollar; no obstante, el apoyo de estos actores claves ha sido de gran ayuda para la comunidad, a pesar de la falta de estudios se observa un gran interés por parte de los habitantes por la conservación y restauración de la microcuenca, pero lastimosamente no cuentan con las herramientas ni recursos suficientes para la conservación y restauración de esta.

Siendo los temas más preocupantes para dicho deterioro de la microcuenca el no contar con un sistema de drenaje de vertimientos y la disposición de residuos. Y debido a los escasos recursos disponibles, se socializará el proyecto con la autoridad ambiental, con el fin de que suministren los recursos necesarios para dicha falencia y se pongan en frente del tema, al cual el día de hoy no se ha realizado ningún tipo de proyecto para su conservación y restauración con respectivos seguimientos.

## 10.2 Fase de diagnóstico

### 10.2.1 Plano y ubicación espacial de la microcuenca el Brasil

Se realizó la solicitud de la ubicación espacial de la microcuenca ante la CVC, que por medio del programa geocvc facilitaron la información, otorgando el mapa, con sus respectivas convenciones.

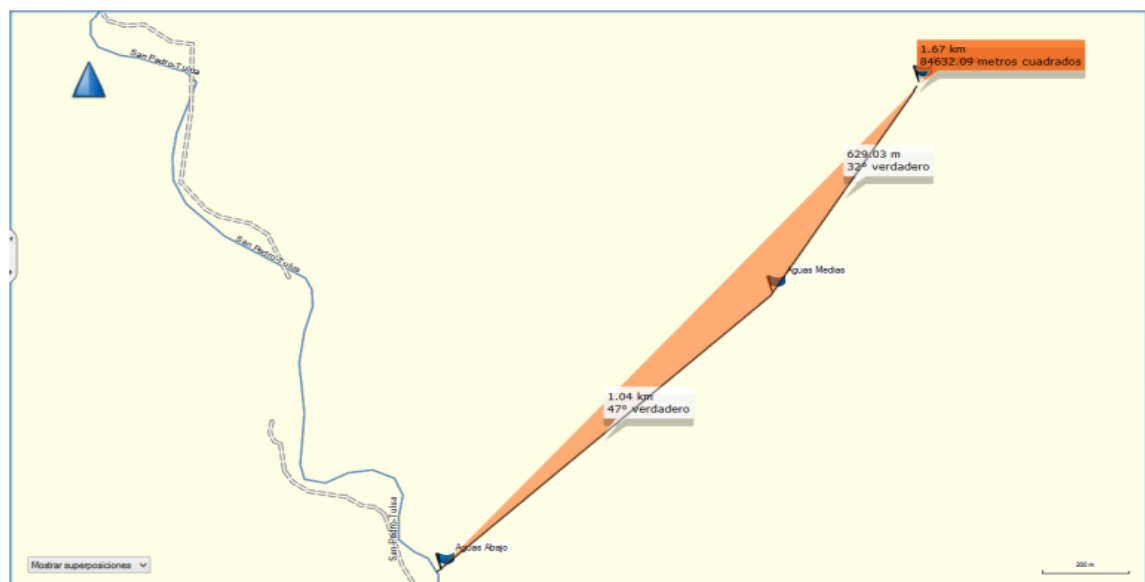
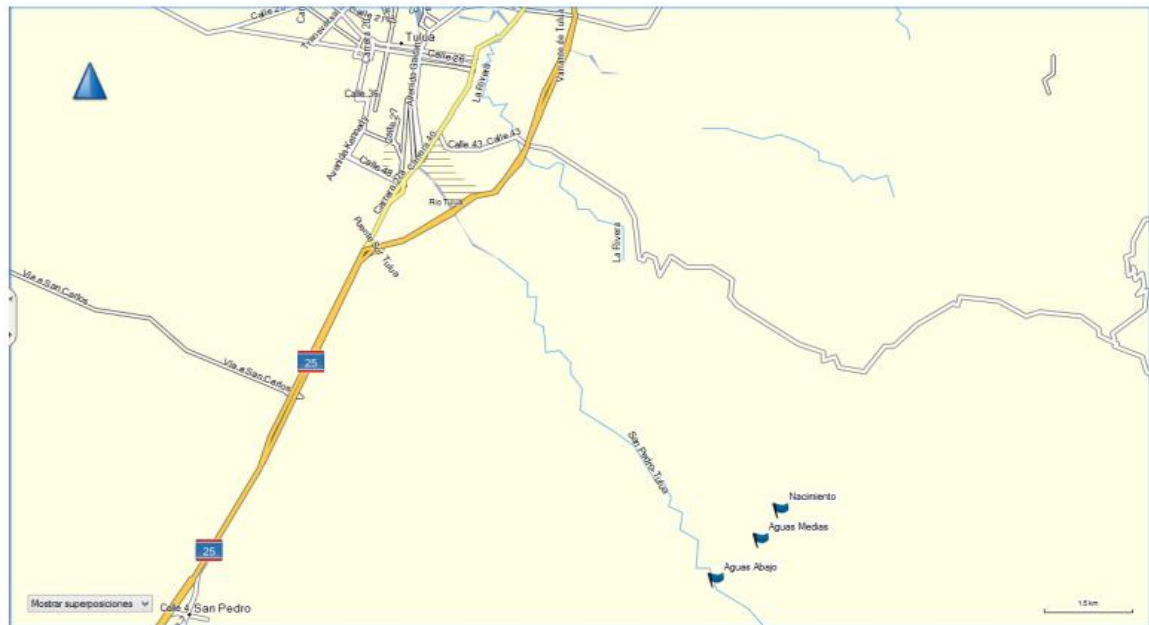


Ilustración 7: Ubicación espacial de la microcuenca el Brasil

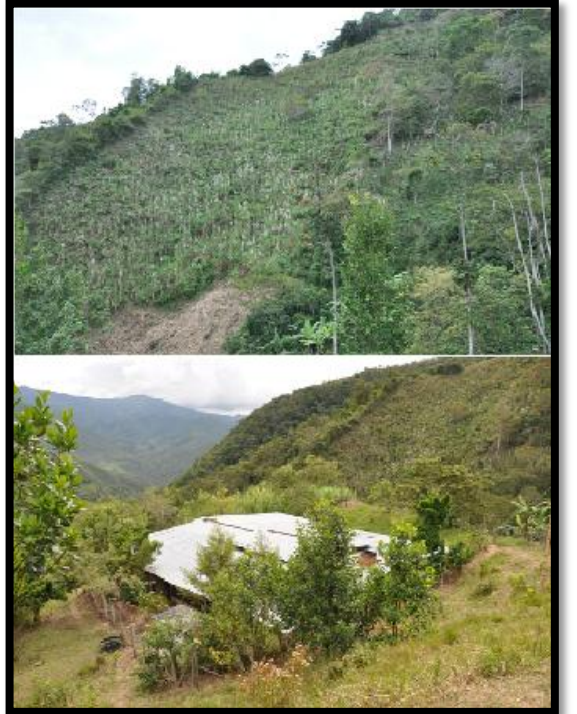
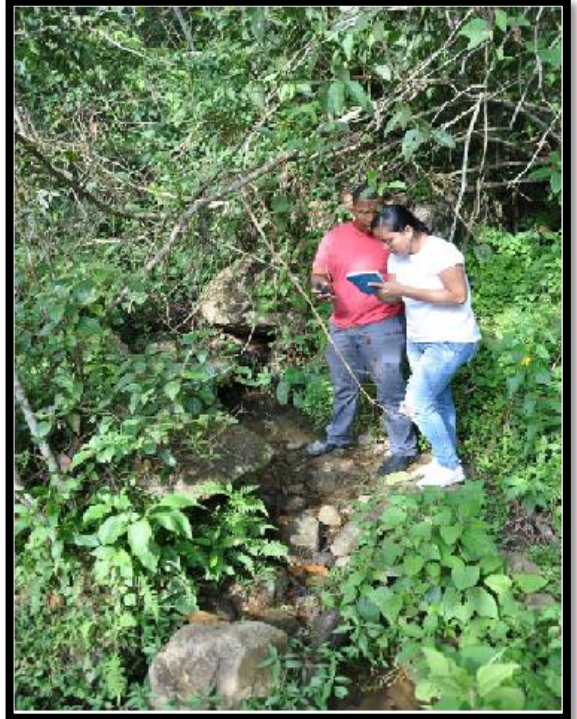


### 10.2.2 Visita a campo.

Se realizó una visita inicial, la cual tenía como propósito el reconocimiento de la zona de estudio y la observación de las actividades que se manejaban en la zona.



**Foto 3:** Reconocimiento de la microcuenca



**Foto 4:** Reconocimiento de la zona



Foto 5: Trapiche



Foto 6: Despulpadora de café



Foto 7: Almacenamiento y descomposición de grano y pulpa de café



Foto 8: Vertimiento de aguas mieles



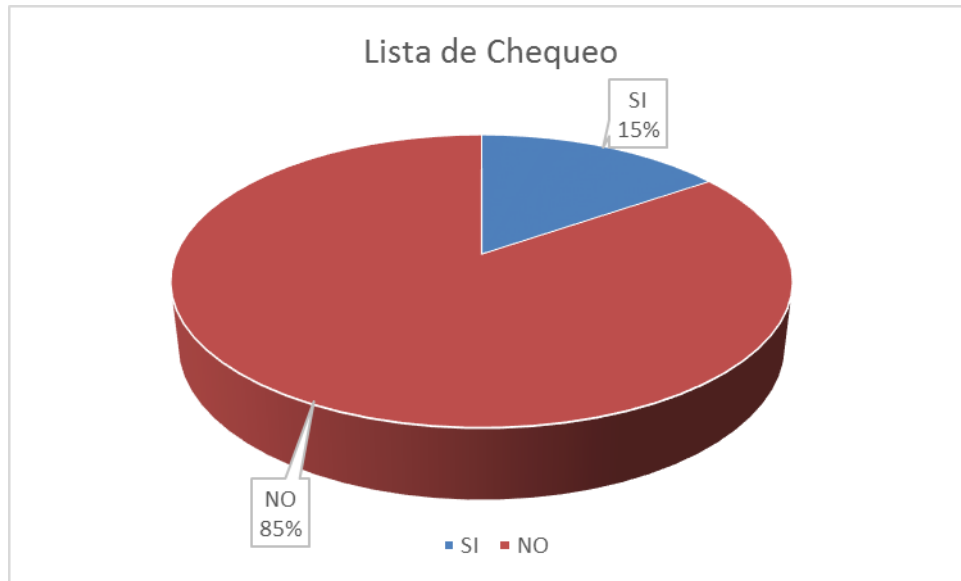
**Foto 9:** Punto de Almacenamiento de residuos



**Foto 10:** Punto de eliminación de residuos

### 10.2.3 Análisis de la lista de chequeo

De acuerdo a la visita, al reconocimiento de la zona y la socialización del proyecto con los campesinos se optó por la aplicación de una lista de chequeo para identificar las condiciones ambientales, socio-económicas, funcionales y de gestión de riesgo en las cuales se encontraba la microcuenca y así poder implementar medidas y recopilar información base para futuros proyectos que se ejecuten en la zona.



**Grafica 19:** Lista de chequeo

Según los resultados obtenidos en la gráfica 19, se puede observar que de los 39 requisitos para determinar las condiciones de los recursos naturales y su manejo socio-económico, funcional, gestión del riesgo y político-administrativo de la microcuenca, se obtuvo como resultado que solamente se cumple con el 15% de los requerimientos establecidos y no se incumple el 85% de los requerimientos de la lista de chequeo pudiendo determinar la poca intervención que ha tenido al microcuenca por parte de la autoridad ambiental y la falta de conocimiento por parte de los habitantes implementando las buenas prácticas agrícolas que permitan conservar y proteger los recursos naturales, evitando la deforestación que se está presentando en la zona alta de la microcuenca poniendo en riesgo la calidad y la oferta hídrica de la zona.

#### **10.2.4 Encuesta.**

De acuerdo a lo establecido en la metodología de trabajo y al trabajo de campo realizado, se optó por unificar las encuestas de la fase de aprestamiento y la de diagnóstico, para así poder recopilar toda la información existente y requerida de la zona para la ejecución del proyecto, tabulada en los resultados de la fase de aprestamiento.

#### **10.2.5 Caracterización de la calidad del agua**

##### **Descripción del área de muestreo**

Para la realización de la toma de muestra se dividió la microcuenca en 3 partes que se describen a continuación

##### **Parte 1: Zona alta**

Ubicada en el nacimiento de la microcuenca, en la zona alta de la vereda el Brasil, hacia la margen derecha de la finca de don Fabio, En ella se localizó un punto de muestreo que sirvió como patrón para determinar la variabilidad de la calidad del agua. Esta zona se caracteriza por la presencia de vegetación nativa de la zona y otras especies emergentes de gramíneas y herbáceas, las viviendas ubicadas alrededor de la cuenca, no están directamente sobre la ribera de la misma.

##### **Punto 2: Zona media**

Se localizó en inmediación de la finca de don Eduardo, En ella se observó que hay dos viviendas sobre la ribera de la fuente, producto del relieve de la zona, además de esto no se evidencio la presencia de descargas de aguas residuales domésticas y residuos sólidos al cauce de la fuente. Se identificó que las habitantes la toman para actividades domésticas.

##### **Punto 3: Zona baja**

En la zona baja se identificó un punto de muestreo el cual es la desembocadura de la microcuenca al río Tuluá, se caracteriza por la generación y descargas de aguas residuales, provenientes de la finca ubicada sobre la rivera de la microcuenca, es importante mencionar que en este, se acumula toda la carga contaminante arrastrada por escorrentía desde la zona alta y media y de las diferentes venas que a medida del recorrido de la microcuenca aportan.

### **Toma de muestra.**

Se colectaron, muestras simples y de forma directa, tomando un por cada punto de monitoreo (3 muestras) utilizando 6 recipientes diferentes para parámetros como sólidos suspendidos totales (gravimetría) , Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno (Colorimetría), Coliformes totales y Coliformes fecales (Filtración por membrana); las muestras fueron rotuladas, conservadas con hielo y transportadas al laboratorio de CENTROAGUAS para su posterior análisis, de igual forma, se tomaron mediciones de parámetros fisicoquímicos in situ, utilizando un pH Apera, el cual arrojo resultados de pH y Temperatura.



**Foto 11:** Zona alta – Punto de muestro





Foto 12: Zona Media – Punto de muestreo



Foto 13: Zona Media – Punto de muestreo



**Foto 14:** Zona Baja

Para determinar la calidad del agua y el estado de intervención del recurso hídrico se realizaron comparaciones de los parámetros fisicoquímicos medidos, con la normatividad de calidad de agua, así mismo, los resultados se relacionaron con las observaciones realizadas en campo.

Para la comparación con la normatividad, se tomó como referencia los valores permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007 que señala las características, de sistema y control para la calidad del agua para consumo humano.

**Tabla 3:** Referencia normativa

Características físico y microbiológicas de agua para		
Parametro	Unidad	Valor Maximo
Potencial de Hidrogeno - pH	Unidades	6,5 - 9,0
Coliformes Fecales (E.Coli)	U.F.C / 100 ml	0.
Coliformes Totales	U.F.C / 100 ml	0.

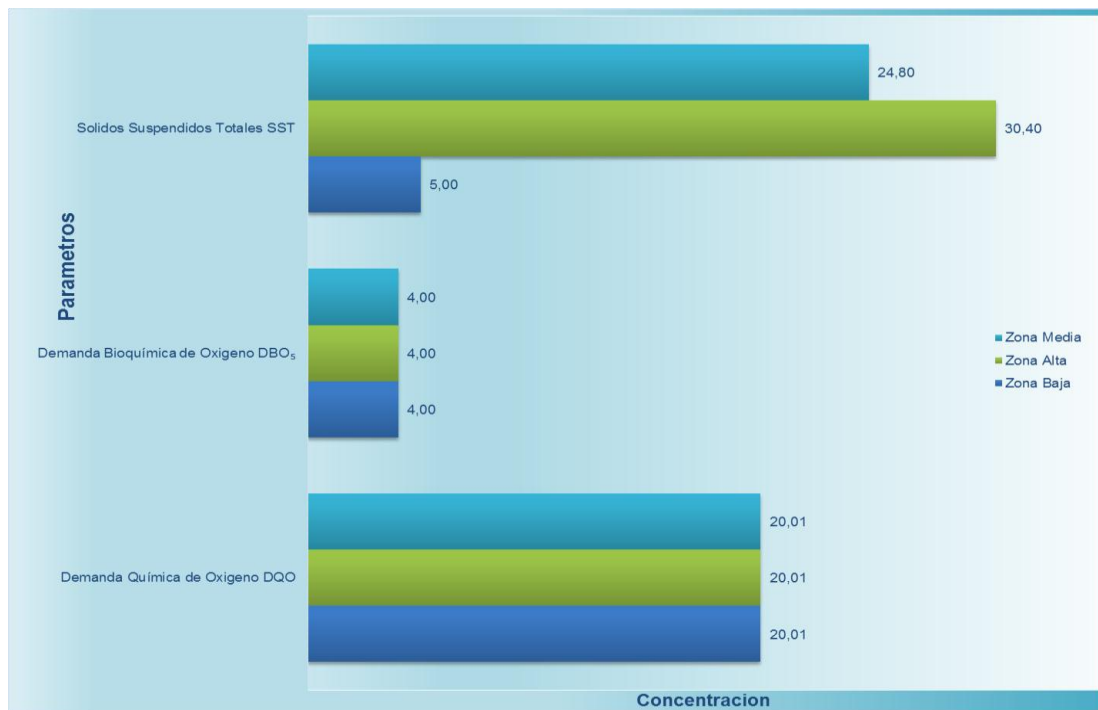
## Resultados

En la tabla 4, se muestran los resultados del muestreo en la microcuenca desde la parte alta de su nacimiento, hasta la desembocadura en el río Tuluá. (ANEXO 7)

**Tabla 4:** Tabla de resultados

Parametros	Puntos de monitoreo		
	Punto 1 Zona alta	Punto 2 Zona media	Punto 3 Zona baja
Georeferenciacion	N: 04° 00' 42,2"	N: 04° 00' 24,9"	N: 04° 00' 02,1"
	W: 076° 08' 23,9"	W: 076° 08' 34,7"	W: 076° 08' 59,7"
	msnm: 1459	msnm: 1323	msnm: 1233
Hora	8:45	9:20	9:40
pH	7,2	7,1	7,5
Temperatura °C	23,5	22,9	23,8
DQO	< 20,01	< 20,01	< 20,01
DBO <sub>5</sub>	< 4,00	< 4,00	< 4,00
Coliformes Totales UFC	4160	2580	3940
Coliformes Fecales UFC	40	0	20
Solidos Suspendidos Totales	30,4	24,8	< 5,00
Solidos Sedimentables	0,2	0,2	0,4

## Resultados físico-químicos analizados



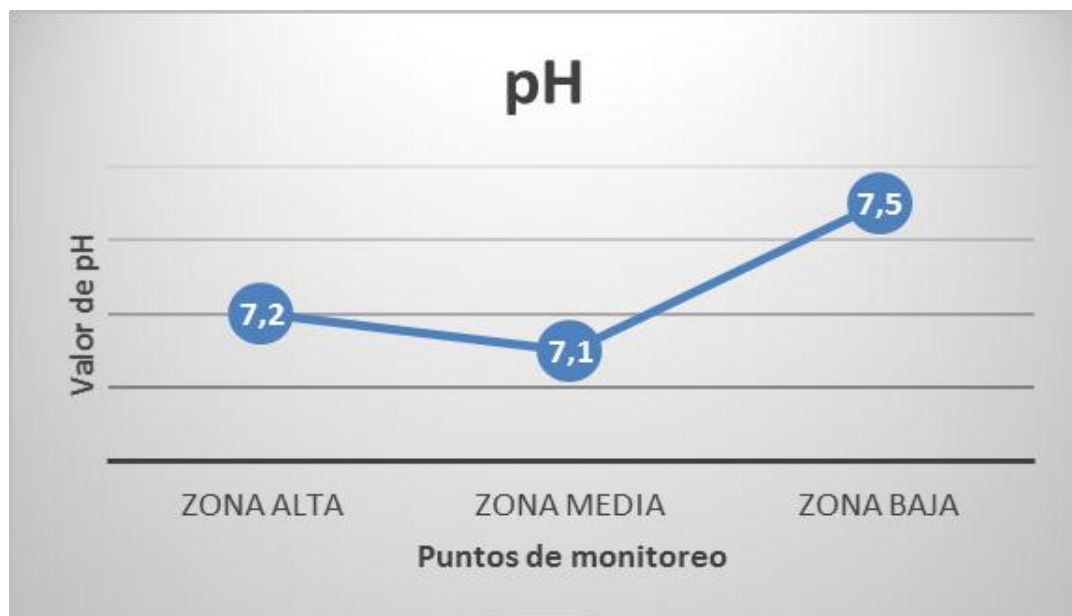
**Grafica 20:** Parámetros Físicoquímicos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se puede analizar qué;

### La Zona alta

La parte alta y baja presenta altas concentración de los parámetros como Solidos Suspendidos Totales, Coliformes totales y Coliformes fecales, debido a que estas zona se encuentra totalmente afectada por la deforestación, la siembra de cultivos de caña y café, la ganadería y la falta de mantenimiento y adecuación de los tanques sépticos con los cuales cuenta algunas de las fincas aledañas a la zona, generando que la cuenca reciba por escorrentía y lavado de los suelos cantidades de vertimientos líquidos que se reflejan en dichas concentración, poniendo riesgo la calidad de vida de los habitantes de la vereda el Brasil, los cuales se abastecen de agua para consumo humano directamente del cuerpo de agua superficial de la microcuenca sin ningún tratamiento o pretratamiento previo a su consumo causando un alto riesgo de adquirir una infección o intoxicación por el consumo del agua, la parte media presenta concentraciones bajas con respecto a la zona alta y baja, ya que esta zona no ha sido intervenida directamente por los habitantes de la zona reflejando su conservación y su estado natural con respecto a la zona alta y baja.

### Parámetros medidos In Situ



Grafica 21: Potencial de hidrogeno

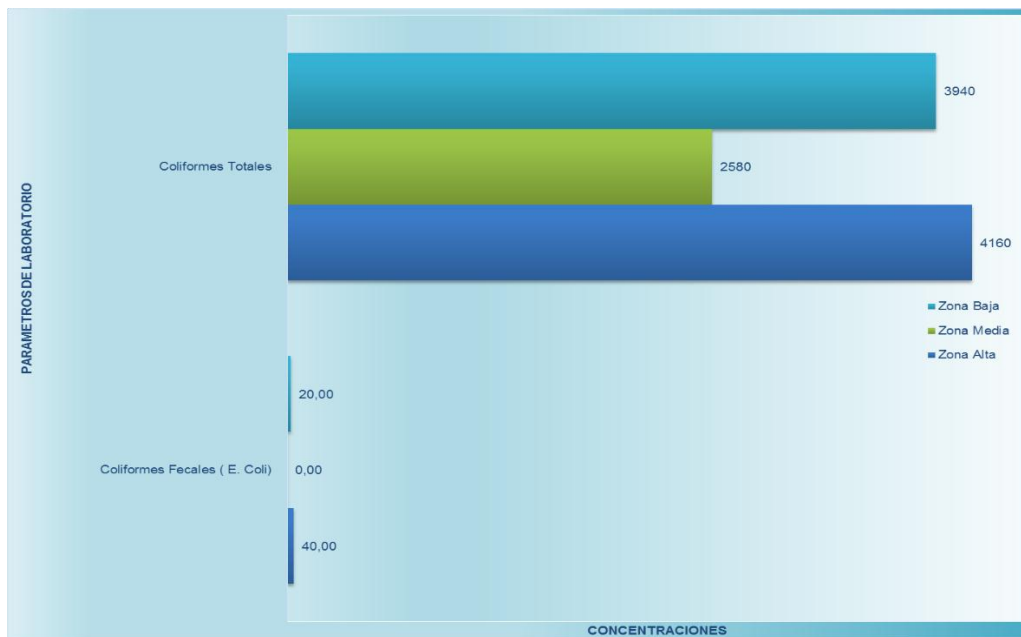
En cuanto al potencial de Hidrogeno para cada uno de los puntos de monitoreo se encuentra dentro de los rangos normales para aguas superficiales naturales, oscilando entre 6,6 y 8,5 unidades de pH, contexto que podría favorecer el

desarrollo de la fauna y flora y para la conservación de la microcuenca y sus diferentes ecosistemas tanto terrestres como acuáticos.



**Grafica 22:** Sólidos sedimentables

En cuanto a los sólidos sedimentables, se puede evidencia un comportamiento proporcional en las concentraciones, esto debido a que el aumento de los sólidos presentes en el agua, se incrementa tanto por el arrastre del cuerpo de agua natural como por el aporte de sólidos que presentan los procesos agropecuarios presentes con mayor presencia en la zona baja.



**Grafica 23:** Resultados microbiológicos

Los resultados de Coliformes fecales en los puntos de monitoreo de la zona alta y baja, superan los límites permisibles establecido en resolución 2115 de 2007 que estipulan un máximo de 100 de Coliformes como valor máximo para agua para consumo humano, lo que indica la presencia de polución fecal causada principalmente por los vertimientos de los tanque sépticos los cuales no están funcionando de la manera adecuada, ni le están realizando mantenimiento y por infiltración y lavado de suelo están llegando a la microcuenca, restringiendo totalmente el uso del recurso para consumo humano, siendo afectados directamente los habitante debido a sus malas prácticas.

La evaluación de los resultado permite resaltas, que el agua presenta un estado que va de aceptable ( zona media ) Critico ( zona alta y baja ) presentado altas concentración considerables de los parámetros de Coliformes totales y Coliformes fecales teniendo como criterio de evaluación los valores establecido por la legislación colombiana para consumo humano, en la medida que la microcuenca es sometida a diversos grados de deterioro por la deforestación o vertimientos de materia orgánica al suelo sin ningún pretratamiento.

#### **10.2.6 Análisis Situacional**

La caracterización de la microcuenca el Brasil, demuestran claramente las características relativas y las condiciones fisicoquímicas del área de estudio, mostrando en la zona alta y baja de la microcuenca los valores de menor calidad; los resultados evidencian, los impactos que se están generando por la actividad humana y la falta de estrategias de manejo causando daños en la estructura como ecosistemas y la afectación de la calidad del agua.

La calidad del agua está siendo afectada por la materia orgánica, las cuales llegan de aguas por escorrentía, razón que justifica la necesidad de darle un mejor manejo a estos. Teniendo en cuenta el efecto importante que causa para los habitantes como infecciones y enfermedades que son transportadas por el agua con estas características.

En cuanto a la oferta hídrica, se observó varios tipos de problemas relacionados con la cantidad de oferta actual y el equilibrio de la microcuenca, la tala de bosques para el establecimiento de cultivos, además de residuos sólidos y líquidos; de la misma manera, la destrucción del bosque nativo y su reemplazo por cultivos inapropiados han generado cambios, mostrando el proceso de afectación ambiental, que puede aumentar si se continua con este impacto directo, donde la población que no cuenta con servicio de acueducto, se abastece de la recurso hídrica.

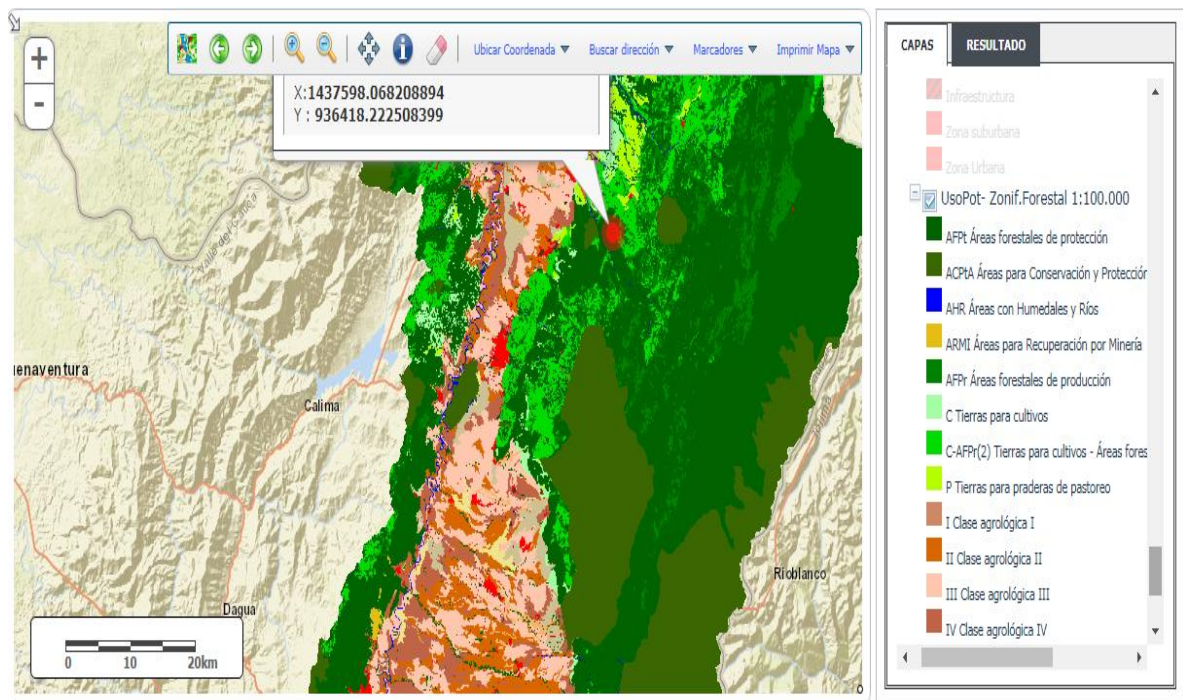
## 10.3 Fase de prospectiva y zonificación ambiental

### 10.3.1 Descripción de las unidades geomorfológicas y biofísicas del paisaje

La zonificación ambiental es una herramienta valiosa para la planificación y el uso de los recursos naturales, ya que permite identificar unidades de manejo ambiental según la capacidad de uso y capacidad de auto recuperación de los ecosistemas; la microcuenca el Brasil, presenta una serie de situaciones que dificultan el desarrollo sostenible, originadas en prácticas inadecuadas, deforestación sin control, mal uso del recurso hídrico, agravadas por la ocurrencia de fenómenos naturales y la ausencia de un ordenamiento territorial como parte de los procesos de desarrollo.

Para la zonificación se tuvieron en cuenta los resultados de los muestreos realizados en cada uno de los componentes ambientales (calidad de Agua, Flora, fauna y suelo)

Ilustración 8: Zonificación



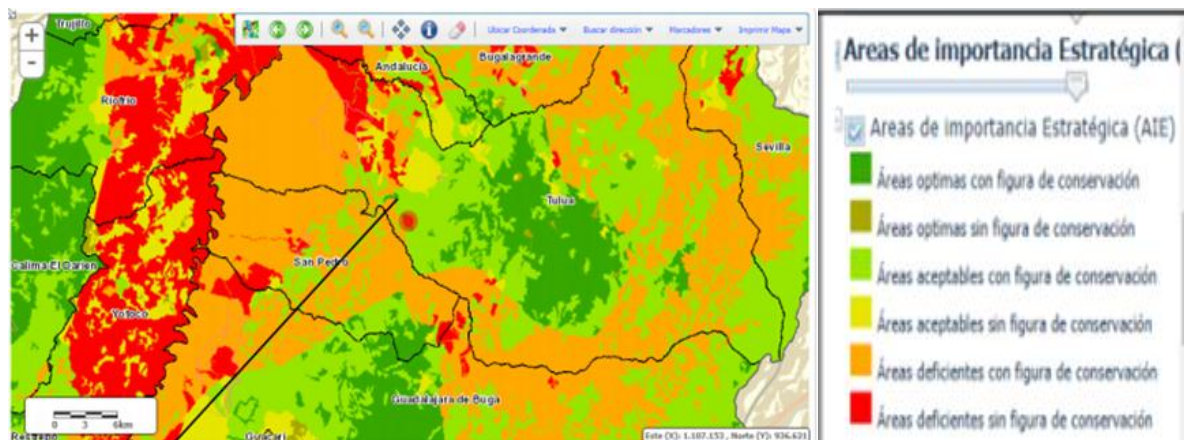
Fuente: Geocvc

En la imagen anterior podemos evidenciar que en estas áreas de la microcuenca se encuentran en mayor porcentaje las áreas forestales de protección y algunas tierras para cultivos.

## Caracterización biofísica y geomorfológica

La finca se encuentra ubicada en la margen derecha de la cuenca del río Tuluá, sub cuenca del río Morales, en el pie de monte de la cordillera central, región altamente influenciada por los fenómenos típicos del Valle geográfico y caracterizada por dos épocas de invierno: Abril- Mayo y Octubre – Noviembre (60% del total de lluvias), alternadas con dos épocas de sequía: Enero- Febrero y Julio – Agosto. Su clima se clasifica como templado, característico de la zona cafetera colombiana, con una temperatura media entre 19. 5° C en la parte más alta y 22. 5° C en la parte baja. Su precipitación anual es de 1600 mm, su altura sobre el nivel del mar oscila entre los 1220 a los 1643 a.s.n.m y su humedad promedio es de 82%. **Se clasifica como bosque húmedo pre montano**, Su altura es de 1.000-1.800 m. Su vegetación natural ha sido totalmente destruida a excepción de los lugares más agrestes. La mayor parte de esta área está siendo cultivada por café.<sup>34</sup>

Ilustración 9: Áreas de importancia estratégica



Fuente: Geocvc

Como se puede observar en la imagen anterior, los lugares que rodean la finca son áreas aceptables con figura de conservación y otras que son consideradas. Por lo anterior se concluye que estos predios son importantes para que sea otorgada la certificación de Rainforest Alliance, en cuanto al manejo y conservación de la biodiversidad.

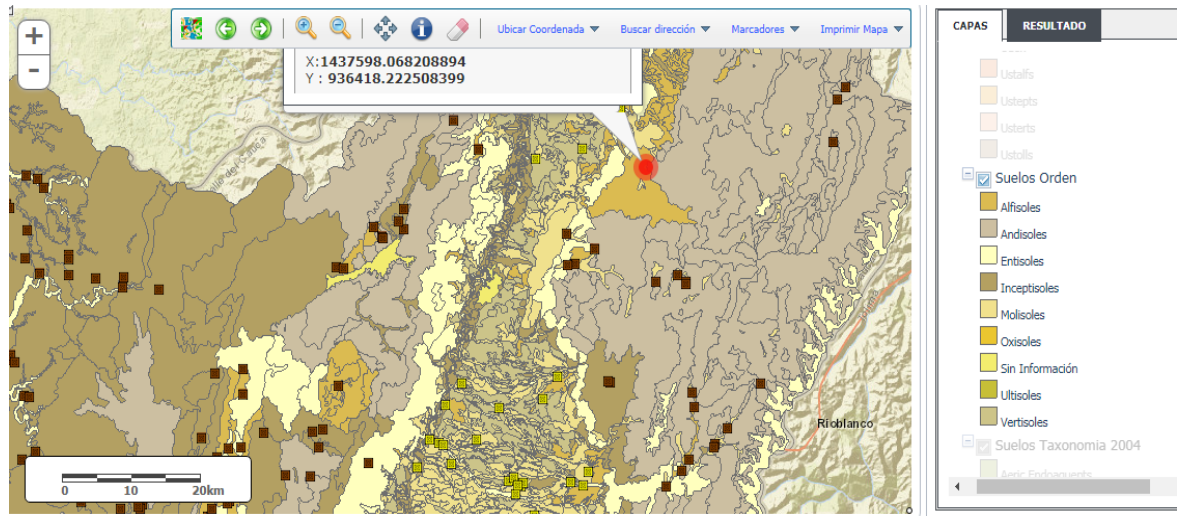
**Suelo:** La vereda el Brasil cuenta en su extensión rural con dos tipos de suelo uno es el andisoles que son suelos con un alto contenido en materiales amorfos. Y los vertisoles que son Suelos con alto contenido de arcillas, con anchas y profundas grietas, con abundantes slickensides (cútanos de presión) y agregados en forma

<sup>34</sup> ZONAS DE VIDA, Reserva Natural de la Sociedad Civil de los Chagualos [Citado el 30 de Mayo del 2017] Disponible [En Línea] <https://sites.google.com/site/reservachagualos/Home/descripcion-general>



de cuña, con un relieve pluviocerosional con pendientes entre 25% al 75%, lo que lo convierte en un macizo ofiolítico de ginebra.<sup>35</sup>

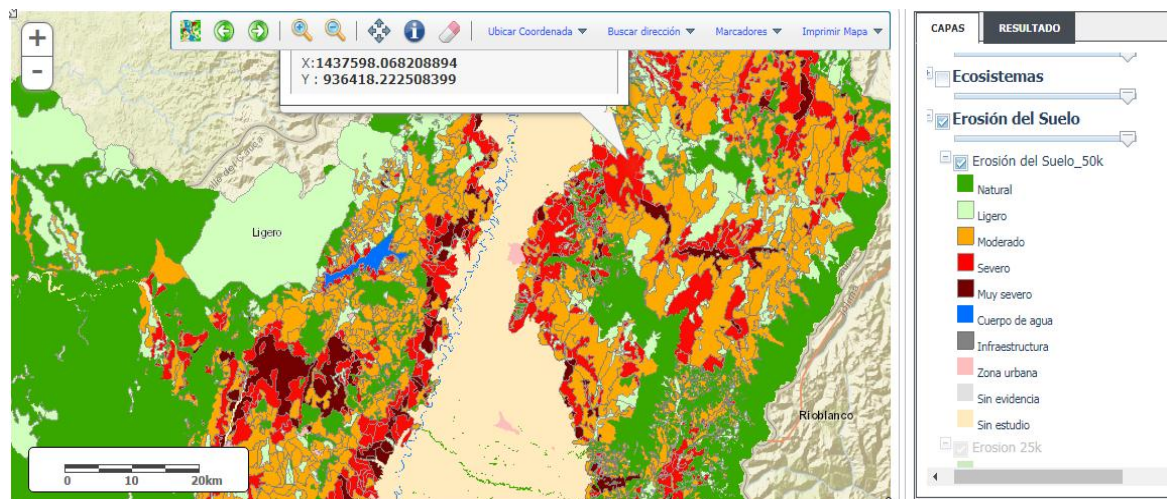
**Ilustración 10:** Tipos de Suelos



Fuente: Geocvc

En la imagen anterior podemos evidenciar que los suelos predominantes en estas áreas son los suelos alfisoles y andisoles; donde los alfisoles se caracterizan por ser suelos de regiones húmedas, por lo que se encuentran húmedos la mayor parte del año. Los andisoles son suelos desarrollados en depósitos volcánicos (como ceniza volcánica, piedra pómez, carbonillas y lava) y una alta productividad natural.

**Ilustración 11:** Erosión del Suelo



Fuente: Geocvc

<sup>35</sup> WILMER CEBALLOS OSSA, plan de desarrollo veredal, – vereda el Brasil, 10 de octubre de 2010. [Citado el 10 de noviembre de 2017] Disponible en la Biblioteca de la UNIDAD CENTRAL DEL VALLE.

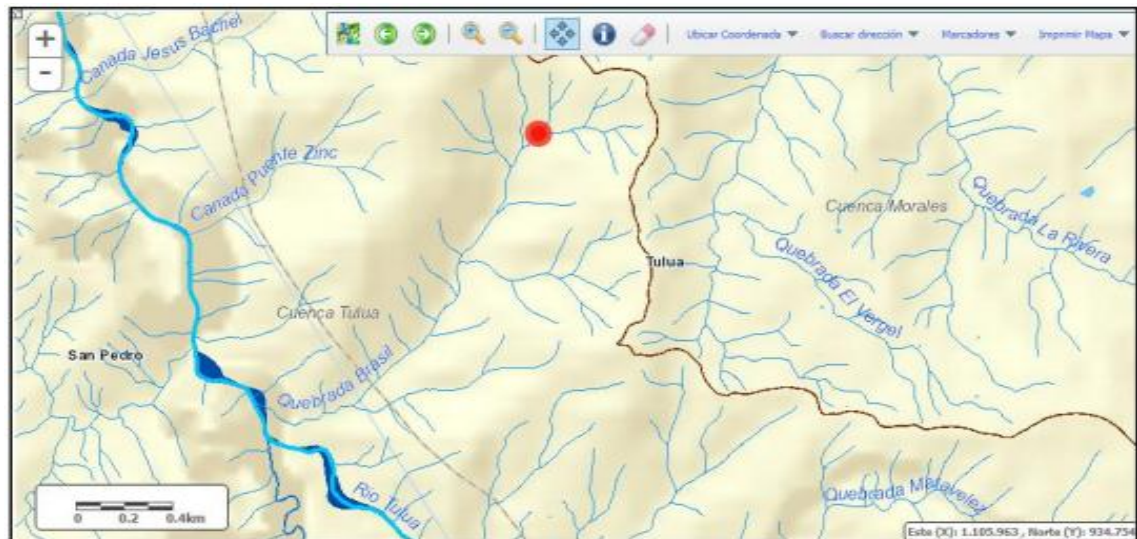
Como podemos ver en la imagen anterior la erosión del suelo se encuentra entre moderado y severo, debido a la gran humedad que estos suelos poseen por naturaleza.

**Erosión moderada:** en este grupo los suelos muestran pérdidas hasta el punto que el arado corriente corta parte del subsuelo y lo mezcla con suelo del horizonte A. Se ha perdido del 25 al 75% de la capa superficial.

**Erosión severa:** en los suelos de este grupo la pérdida del suelo ha llegado hasta el punto que casi todo el horizonte A ha desaparecido. La capa que corta el arado es prácticamente el subsuelo y se ha perdido más del 75% de la capa superficial.

**Hidrología:** Su red hídrica es relativamente pobre, destacándose el río Tuluá, que cruza la vereda por la parte sur y la quebrada La Rivera que sirve de divisoria por la parte norte, con la vereda El Chuzo. Además, en esta vereda nace dos pequeñas quebradas: a. quebrada Las Mariposas que vierten sus aguas a la quebrada la Rivera y recorre la RNSC Los Chagualos y la quebrada El Brasil que desemboca al río Tuluá.

**Ilustración 12:** Nacimiento Microcuenca el Brasil



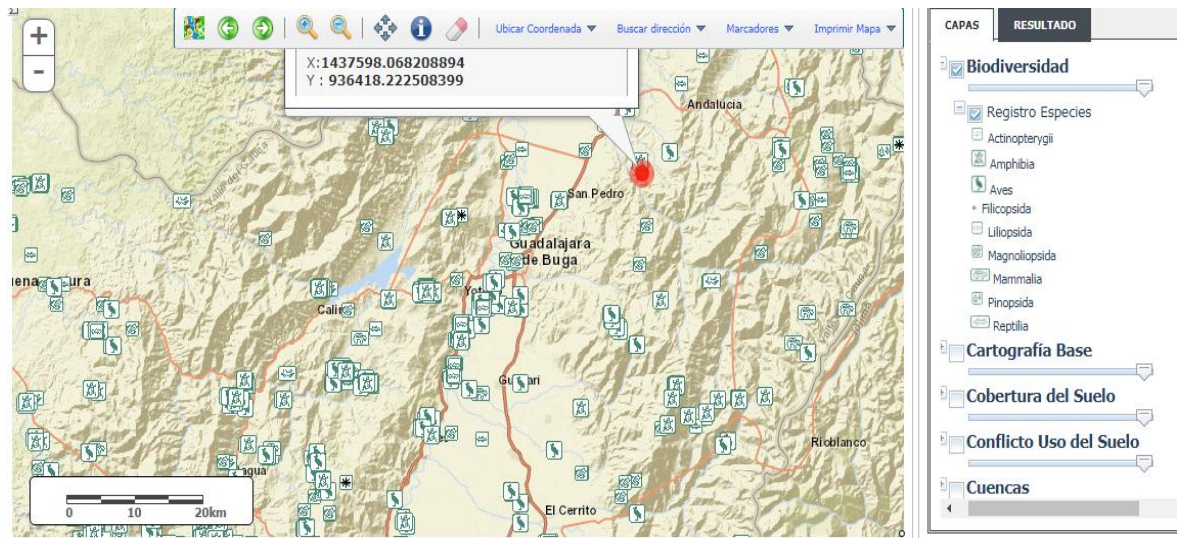
Fuente: Geocvc

En la imagen anterior se observa con mayor claridad las quebradas y el río Tuluá que rodean el punto rojo que es donde se encuentra la finca Albania.

**Fauna:** En la fauna encontramos diversidad de especies como los zorros andinos (*Pseudalopex culpaeus*), perros de montes (*Speothos venaticus*), guatines (*Dasyprocta*), osos hormigueros (*Vermilingua*), osos perezosos (*Folivora*), armadillos (*Dasypodidae*), ardillas (*Sciurus vulgaris*), comadreja (*Mustela nivalis*),

chuchas (*Didelphis marsupialis*), tigrillo (*Leopardus tigrinus*), entre otros; aves como el toche (*Icterus chrysater*), los coclís (*Heristicus caudatus*), gavilanes (*Accipiter nisus*), guacharacas (*Ortalis*), garrapateros (*Crotophaga ani*), águilas (*Aquila chrysaetos*), carrascos (*Pteroglossus castanotis*), barranquillos (*Momutus momota aequatorialis*), sirirí (*Tyrannus melancholicus*), bichofué (*Pitangus sulphuratus*), azulejo (*Sialia*), toches (*Icterus chrysater*), princesas (*Polytelis Alexandrae*), turpial (*Icterus icterus*), colibrí (*Florisuga mellivora*).

Ilustración 13: Fauna

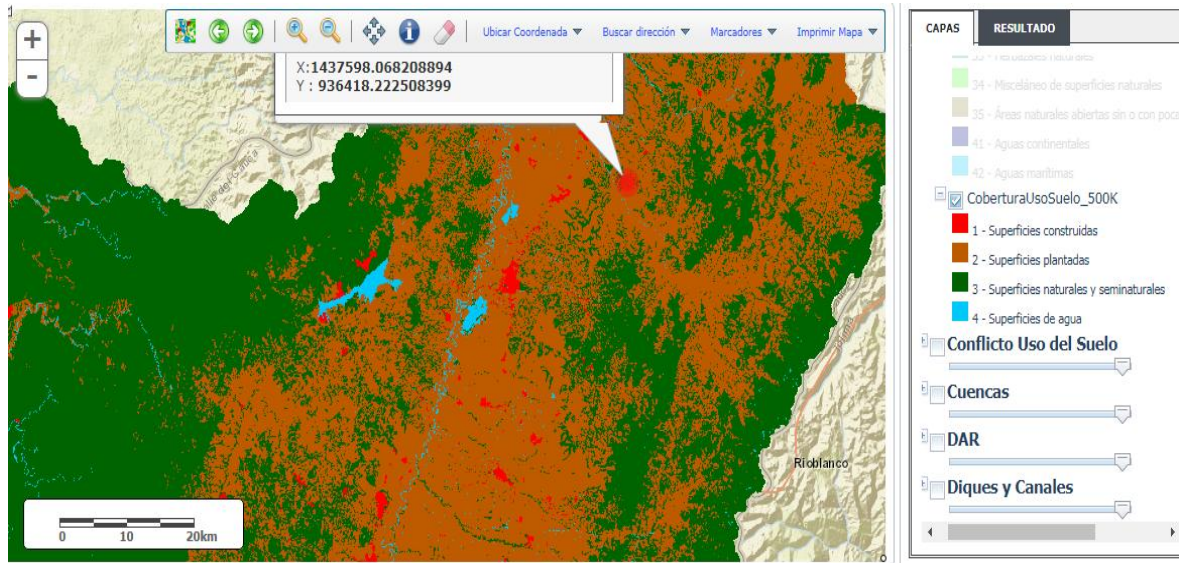


Fuente: Geocvc

**Flora** encontramos está constituida por árboles altos y de follaje siempre verde. Abundan los bejucos leñosos y las epifitas, es decir, plantas que viven dentro de otras plantas. Existe además, una vegetación más baja (soto bosque) y tupida entre las cuales encontramos las diferentes especies y familias las cuales hacen parte fundamental de este ecosistema como heliconias (*Heliconiaceae*), y orquídeas (*Orchidaceae*); árboles como guamos (*Inga edulis*), nogales cafeteros (*Cordia Alliodora*), chagualos (*Myrsine guianensis*), cucharos (*Myrsine guianensis*), laureles (*Laurus nobilis*), cedros (*Guarea trichillioides*), yarumos (*Cecropia sp*), guayacanes (*Tabebuia rósea*), carlines (*Carlina acaulis*) guáimaros (*Brosimum Alicantrum*), guacamayos (*Triplaris americana*), árboloco (*Smallanthus pyramidalis*), vainillos (*Senna spectabilis*), manzanillo (*Hippomane mancinella*), higuerón (*Ficus luschnathiana*), balsos (*Ochroma pyramidale*), arrayanes (*Luma apiculata*), entre otros.<sup>36</sup>

<sup>36</sup>Ibid. Pág. 82

**Ilustración 14: Cobertura Vegetal**



Fuente: Geocvc

En la imagen anterior se puede evidenciar que la mayor parte del terreno corresponde a superficies plantadas y superficies naturales y seminaturales, debido a las grandes cosechas de café y caña que existen en esta zona.

Con el objeto de mejorar la calidad ambiental de la microcuenca y lograr un manejo integral que responda a las características actuales de la misma y a sus necesidades de conservación, protección y recuperación, se establecieron 3 zonas

### **Zona de conservación**

Esta se define como el espacio físico que mantiene parcial o totalmente la integridad de los elementos del ecosistema, proporcionando oferta de recursos, hábitat y movilidad de la biota en su interior. En esta se incluyen las áreas de bosques remanentes capaces de soportar procesos biológicos como dispersión, polinización y eventos fenológicos reproductivos; además de promover la integración de estos con unidades paisajísticas esenciales como el nacimiento de la fuente hídrica que ocurre en el lugar.

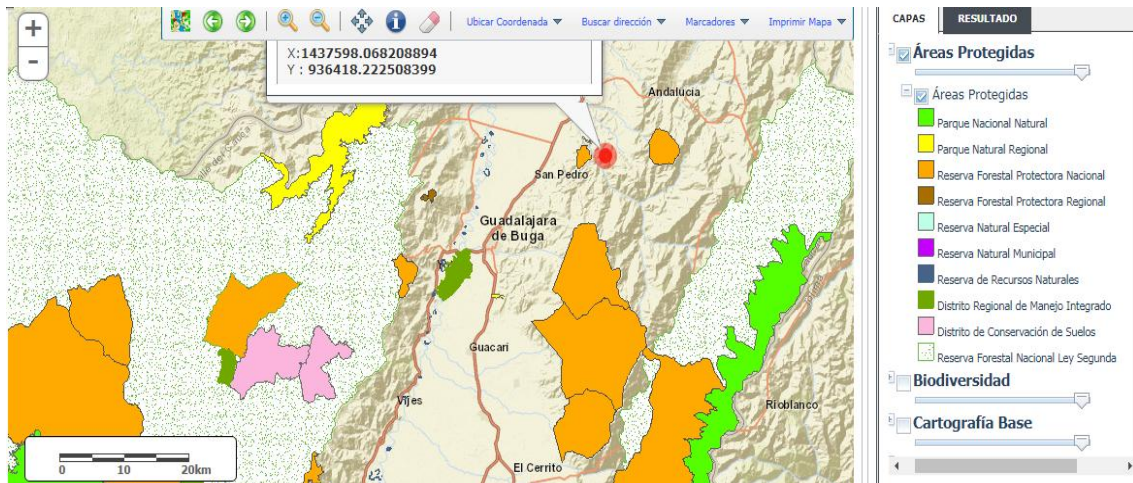
### **Zona de recuperación**

Son las áreas que por presentar relictos de bosques riparios con algunas poblaciones y asociaciones típicas de la zona, son susceptibles de restauración mediante la implementación de estrategias de enriquecimiento y conectividad ecológica. Esta zona incluye áreas que, aunque han sufrido cambios en su estructura, presentan un potencial de evolución hacia un estado de mejores condiciones, ambientales.

## Zona de mitigación

Son áreas donde la cobertura vegetal ha sido altamente transformada hasta su Eliminación, como consecuencia de la ocupación total de la ribera mediante procesos Invasivos. Estas zonas se caracterizan por presentar altos niveles de contaminación Debido a la gran cantidad de residuos sólidos y líquidos vertidos por la inexistencia en La prestación de los servicios públicos de aseo y saneamiento básico.<sup>37</sup>

Ilustración 15: Áreas protegidas



Fuente: Geocvc

En la imagen anterior se evidencia en las áreas protegidas como lo son reserva forestal protectora.

Funciones de zonas de amortiguamiento relacionadas a enfoques y objetivos.	
enfoque y objetivo	funciones de zonas de amortiguamiento
<b>calidad del agua</b>	
Reducir la erosión y escorrentía de sedimentos, nutrientes y otros contaminantes potenciales Retirar contaminantes del agua de escorrentía	desacelerar el agua de escorrentía y mejorar la infiltración
	atrapar contaminantes en la escorrentía superficial
	estabilizar el suelo

Tabla 5: Calidad del agua

<sup>37</sup> INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DEL PACIFICO, caracterización integral de la microcuenca el caraño del municipio de Quibdó con fines de ordenamiento y manejo-2012[Citado el 13 de noviembre 2017] Disponible [En Línea] [http://siatpc.iiap.org.co/docs/avances/informe\\_final\\_el\\_carano.pdf](http://siatpc.iiap.org.co/docs/avances/informe_final_el_carano.pdf)

Funciones de zonas de amortiguamiento relacionadas a enfoques y objetivos.	
enfoque y objetivo	funciones de zonas de amortiguamiento
suelos productivos	
Reducir la erosión del suelo	Reducir la energía del agua de escorrentía
	Estabilizar el suelo
Aumentar la productividad del suelo	Retirar contaminantes del suelo

**Tabla 6:** suelos productivos

**Diagrama de Zonificación  
Microcuenca el Brasil**

Zona de conservación

Diseño de áreas de protección  
con fines de conservación

Aumento de la diversidad  
Florística y mejoramiento

Diseño de una  
figura  
De conservación y  
Protección de  
áreas  
De interés

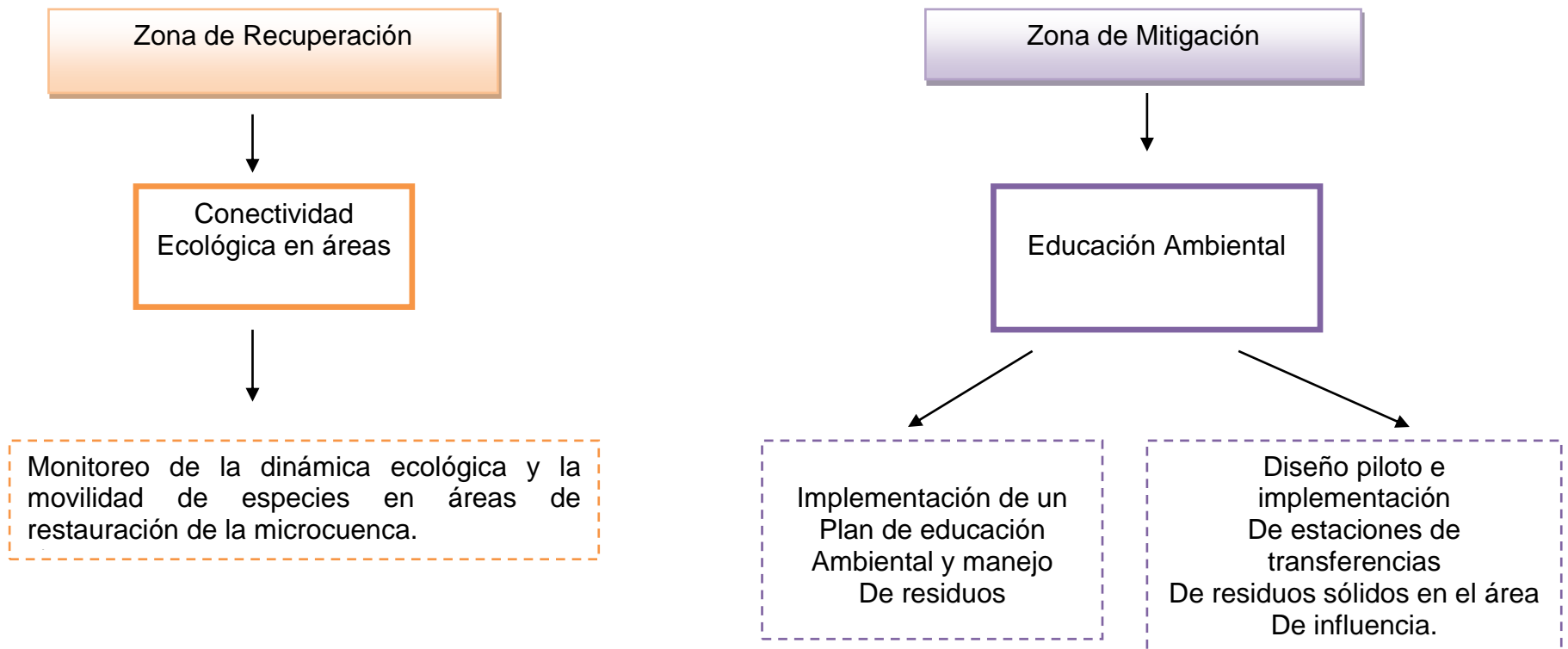
Diseño y  
Establecimiento  
de  
Manejo  
comunitario

Monitoreo y  
Seguimiento del  
Estado ambiental y  
Ecológico de las  
Áreas de  
Conservación

Diseño de un  
modelo  
De enriquecimiento  
en  
Los tramos del  
bosque

Monitoreo de la  
Dinámica ecológica  
en  
La zona de  
conservación





**Ilustración 16** zonificación microcuenca el Brasil



## 10.4 Fase de formulación

### 10.4.1 Plan operativo

PLAN OPERATIVO DE LA MICROCUENCA EL BRASIL				
<b>Objetivo:</b> Mejorar las condiciones ambientales de la microcuenca el Brasil				
<b>Resultados</b> - Aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos generados. - Manejar las condiciones de las aguas residuales generadas en las viviendas. - Conservar los bosques nativos				
<b>Como lograrlo</b> Capacitaciones Acompañamiento Técnico Seguimiento				
Actividad	Propósito o Meta	Responsable	Indicador	Presupuesto
- Campaña educativa. - sensibilización a los habitantes de los recursos naturales	Motivar a los habitantes de la microcuenca para abordar las distintas problemáticas ambientales del entorno	SEDAMA	$\frac{\text{habitantes participantes}}{\text{Total de habitantes}} \times 100$	95.000
Recorrido por las zonas de conservación	Mostrar los diferentes componentes ambientales	SEDAMA y Habitantes		150.000
Delimitación de la microcuenca	Establecer la zona de conservación y cuidado para garantizar el estado de la microcuenca	SEDAMA y CVC	$\frac{\text{area intervenida}}{\text{area delimitada}} \times 100$	2'500.000
Instalación de puntos de almacenamiento de Residuos Solidos	Instalación de puntos de almacenamiento temporal que permitan la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos generados	SEDAMA y Habitantes	$\frac{\text{puntos instalados}}{\text{total de fincas}} \times 100$	700.000
Mantenimiento de los tanques sépticos	Establecer el mantenimiento periódico de los tanques sépticos los cuales mejoren la eficiencia	SEDAMA	$\frac{\text{tanques septicos}}{\text{total de tanques septicos}} \times 100$	1'800.000
Capacitaciones específicas - Residuos solidos - Conservación de los bosques	Reforzar las actividades por medio de capacitaciones específicas de las mismas	SEDAMA	$\frac{\text{habitantes participantes}}{\text{Total de habitantes}} \times 100$	190.000
Visitas Técnicas	Realizar visitas a campo para evidencias la implementación de las actividades planteadas	SEDAMA		150.000

## 10.4.2 Programas

- **Línea estratégica**

### **Manejo Integral de los Residuos Sólidos y Peligrosos en la microcuenca el Brasil**

Actualmente la protección del medio ambiente se ha convertido no solo en un derecho y un deber, sino también en una obligación por parte del Estado y de la población a fin de mejorar la conservación de los recursos naturales y a la reducción de la contaminación. El manejo adecuado de los residuos sólidos por parte de la población, es un buen comienzo en el cambio hacia el progreso y a la conciencia ambiental. Debido a la falta de gestión ambiental en el manejo de los residuos sólidos los cuales no son aptos para su reutilización o aprovechamiento, los habitantes de la microcuenca el Brasil han decidido ejecutar un programa de manejo integral de residuos sólidos.

Este programa permitirá realizar la separación, clasificación, reutilización y la disposición final de estos residuos, los cuales les ayudará a generar recursos económicos o la reutilización de materia prima utilizada en alguna de sus actividades de trabajo, ya sea en el caso que les beneficie el desarrollo estructural de la misma o en una reducción que ayudará a la conservación de los suelos y el recurso hídrico.

#### **PROGRAMA**

<b>MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA MICROCUENCA EL BRASIL CORREGIMIENTO DE LA MARINA</b>
<b>OBJETIVO DEL PROGRAMA</b>
Diseñar estrategias de gestión integral de residuos sólidos para los habitantes de la microcuenca el Brasil, las cuales permitan la reducción, reutilización y aprovechamiento de estos en sus actividades diarias.
<b>META AMBIENTAL</b>

Reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos generados por los campesinos en la microcuenca en un 50% a la generación actual de ellos.
<b>ALCANCE</b>
Generar medidas de control y seguimiento ambiental que permitan reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos generados, ya sean estos peligrosos o no peligrosos, los cuales puedan generar un ingreso extra para los campesinos y minimice el factor de riesgo, el cual depende de la concientización e implementación de actividades de educación y conciencia ambiental por parte de la autoridad ambiental o el SEDAMA los cuales deben estar comprometidos con la reducción y el alcance de la meta.
<b>DEFINICIONES</b>
<b>Aforo:</b> Es el resultado de las mediciones puntuales, que realiza un aforador debidamente autorizado por la persona prestadora, respecto de la cantidad de residuos sólidos que produce y presenta un usuario de manera individual o conjunta al prestador del servicio de aseo
<b>Almacenamiento de residuos sólidos:</b> Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.
<b>Aprovechamiento:</b> Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.
<b>Barrido y limpieza manual:</b> Es la labor realizada manualmente para retirar de las vías y áreas públicas papeles, hojas, arenilla acumulada y cualquier otro objeto o material.
<b>Bioseguridad:</b> Es el conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud humana y el ambiente.
<b>Caja de almacenamiento:</b> Es el recipiente técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones de aislamiento que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.
<b>Gestión Integral:</b> Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta el aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos, a fin de lograr beneficios sanitarios y ambientales y la optimización económica de su manejo respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada región.
<b>Gestión interna:</b> Es la acción desarrollada por el generador, que implica la cobertura, planeación e implementación de todas las actividades relacionadas con la minimización, generación, segregación, movimiento interno,

almacenamiento interno y/o tratamiento de residuos dentro de sus instalaciones.
<b>Generador o productor:</b> Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo.
<b>Lixiviado:</b> Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación
<b>Minimización de residuos sólidos en procesos productivos:</b> Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos.
<b>Presentación de los residuos sólidos:</b> Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores.
<b>Puntos críticos:</b> Son aquellos lugares donde se acumulan residuos sólidos, generando afectación y deterioro sanitario que conlleva la afectación de la limpieza del área, por la generación de malos olores, focos de propagación de vectores, y enfermedades, entre otros.
<b>Recolección y transporte de residuos aprovechables:</b> Son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento.
<b>Residuos de construcción y demolición:</b> Es todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.
<b>Residuo sólido:</b> Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.
<b>Residuo sólido aprovechable:</b> Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

<p><b>Residuo sólido especial:</b> Es todo residuo sólido que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión post-consumo.</p>	
<p><b>Residuo sólido ordinario:</b> Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para efectos tarifarios.</p>	
<p><b>Separación en la fuente:</b> Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.</p>	
<p><b>Unidad de almacenamiento:</b> Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte.</p>	
<p><b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS</b></p>	
<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>
Consumo de materia prima	Presión sobre los recursos naturales
Generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos	Contaminación del suelo, recursos hídrico
	Degradación de suelo
	Contaminación visual
	Daño a la salud humana
	Proliferación de vectores
<p><b>REQUISITOS AMBIENTALES APLICABLES</b></p>	
<p><b>Decreto 2811 de 1974</b> Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.</p>	
<p><b>Decreto 4741 de 2005.</b> Reglamentación de la prevención y el manejo de los Residuos Peligrosos.</p>	
<p><b>Decreto 2981 de 2013.</b> Reglamenta la prestación del servicio público de aseo</p>	
<p><b>MGIRP</b> (Manual de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos.)</p>	
<p><b>DESARROLLO</b></p>	
<p><b>GENERALIDADES</b></p>	

Para poder desarrollar el presente programa se deberán de seguir las etapas aquí planteadas para los residuos sólidos como líquidos (fungicidas o herbicidas); el programa planteado indica cuales son los pasos y el manejo adecuado de estos para su correcta disposición.

### **DIAGNÓSTICO**

Conocer todas las etapas de las actividades directas e indirectas del proceso de siembra y cosecha de café, caña y plátano e inventariar puntos donde hay generación de residuos; determinar manejo actual o la disposición final.

En la realización de las actividades se identifican puntos de generación de residuos sólidos y líquidos que pueden generar contaminación en el medio ambiente y la salud humana, se relacionan a continuación de modo general:

**Generación de Residuos Sólidos:** Empaquetados traídos desde el pueblo de abonos, fertilizantes, herbicidas, productos alimenticios (plásticos, papeles, cartones) y envases plásticos (gaseosas, jugos etc.), además de empaques para otros usos, herramientas menores y materiales para área de mantenimiento (limas, machetes, PVC, acero), elementos de protección personal que ya han cumplido su ciclo como botas, guantes.

**Generación de Residuos Peligrosos:** Las fuentes de estos elementos se identifican a continuación: estos son generados a la hora de realizar la aplicación de productos químicos al cultivo para el control de plagas, vectores y Aceites de cambio, baterías, bombillas y lámparas.

Se usa la aplicación de agroquímicos como herbicidas selectivos (glipocafe) para la limpieza y el control de arvenses en una cantidad de 3 galones por año, fungicidas para el control de hongos del café como el oxicloruro de cobre e insecticidas como el Lorsban para el control de la hormiga arriera (Atta) en una cantidad de 2 galones por año.

Cuando se está realizando mantenimiento del cultivo de café, el trabajador debe realizar actividades como el control de la hormiga arriera por medio de fumigación con insecticidas que aplican con una bomba fumigadora de aproximadamente 20 litros que contienen plaguicidas, generándose exposición a contaminantes químicos.

### **DISPOSICION DE RESIDUOS**

En todas las fincas debe existir un punto ecológico el cual permita darle un manejo adecuado a la generación y separación en la fuente de estos.

Por cada kilo de café despulpado se generan 436 gramos de pulpa fresca (cáscara). Por lo anterior, en la finca se recolectan al año cerca de 6000 kilos de café cereza, los cuales generan 2616 kilos de pulpa. (Residuos sólidos).

También se generan residuos líquidos como lo son las aguas mieles con pH de entre 3 y 6, sin ningún tratamiento son vertidas al suelo. Igualmente se generan residuos sólidos como lo es la pulpa del café la cual es almacenada allí mismo donde se prepara para suministrárselas a las lombrices californianas para realizar compostaje.

#### **DEFINIR ESTRATEGIAS DE MANEJO INTERNO**

Planificar las estrategias de minimización de los residuos de mayor generación, procurar que en la evaluación de los materiales, equipos e insumos adquiridos por los campesinos se tenga en cuenta que los materiales utilizados puedan ser reciclados o generen el menor impacto posible al medio ambiente.

Establecer mejoras en los mecanismos de separación en la fuente según la naturaleza de cada residuo; Tener en cuenta aquellos residuos que se generan

Adecuar los lugares de puntos ecológicos, su señalización y elementos de almacenamiento, así como de los lugares de acopio (señalización, canecas, contenedores para residuos).

#### **DEFINIR ESTRATEGIAS DE MANEJO EXTERNO**

Identificar las alternativas de disposición y aprovechamiento de acuerdo con los volúmenes y clasificación del residuo generado.

Gestionar los proveedores de aprovechamiento y disposición de los diferentes tipos de residuos, si se pudiere realizar.

Realizar nexos con empresas o fundaciones prestadores de servicios de recolección y disposición final de los residuos convencionales y no convencionales

#### **DEFINIR ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL**

Identificar y programar las capacitaciones necesarias a los habitantes sobre manejo adecuado de residuos.

Capacitación y toma de conciencia a los colaboradores sobre gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos y sus implicaciones ambientales y de salud pública. Incrementando el compromiso con la protección ambiental

#### **IDENTIFICAR NUEVAS OPORTUNIDADES**

La evaluación trimestral del programa ayudará a identificar cuáles medidas no son efectivas y qué eventualmente pudiera reemplazarse o modificarse

Antes de implementar medidas de reemplazo, éstas deben evaluarse exhaustivamente, mediante análisis de impacto

**PLAN DE ACCIÓN**

<b>Actividades a realizar</b>	<b>Responsable de la actividad</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>	<b>Responsable del seguimiento</b>	<b>Fecha de seguimiento</b>
Caracterización de los residuos sólidos generados en la población del Brasil corregimientos de la marina	SEDAMA y junta de acción comunal	Pendiente	SEDAMA y junta de acción comunal	Pendiente
Capacitaciones sobre que son los residuos sólidos y los residuos peligrosos	SEDAMA y CVC	Pendiente	SEDAMA y CVC	Pendiente
Instalaciones de canecas las cuales permitan la separación en la fuente	SEDAMA y CVC	Pendiente	SEDAMA y CVC	Pendiente
Seleccionar área de acopio para los residuos sólidos generados	SEDAMA y propietarios de la finca	Pendiente	SEDAMA y propietarios de la finca	Pendiente
Selección de los residuos reutilizables y reciclables.	Propietarios de la fincas	Pendiente	Propietarios de la finca	Pendiente
Vender los residuos sólidos	Propietarios de la fincas	Pendiente	Propietarios de la finca	Pendiente



reciclables				
Seguimiento y monitoreo de los residuos sólidos no aprovechables.	Propietarios de la fincas	Pendiente	Propietarios de la fincas	Pendiente

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Reducir y aprovechar la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generado por las actividades diarias de la población de la microcuenca el Brasil.

### Objetivos específicos

- Plantear alternativas de reutilización de los residuos peligrosos generados de la fumigación o fertilización de los suelos.
- Manejar de manera eficiente los residuos sólidos con un enfoque preventivo y de minimización.

## META

Reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos generados por los campesinos en la microcuenca en un 50% a la generación actual de ellos.

## INDICADOR

$$1- \frac{\text{Cantidad (kg) Manejados}}{\text{Cantidad (kg) no manejado}} * 100$$

$$2- \frac{\text{Cantidad (kg) vendidos}}{\text{Cantidad (kg) no vendidos}} * 100$$

- **Línea estrategia**

### **Manejo de Aguas Residuales Domesticas en las fincas de la microcuenca el Brasil**

El agua es necesaria para el desarrollo de la vida, así como para numerosas actividades humanas, es un bien que actualmente se está caracterizando por ser escaso debido a la contaminación que se está generando por los diferentes usos en exceso y el inadecuado manejo; por lo tanto es necesario desarrollar un programa que permita dar unas pautas y seguimientos para un mejor aprovechamiento del agua que existe en nuestro entorno.

El agua es un insumo fundamental para el desarrollo de las actividades agrícolas, la cual hace parte esencial de todos los procesos de transformación de la materia prima para la generación de productos alimenticios. Si estos alimentos no son bien tratados pueden ocasionar focos de contaminación, en alguna de sus fases (solido o liquido) ya sea para el lavado maquinaria, las instalaciones, el aseo del trabajador o el lavado de la materia prima como tal, contando con unos parámetros estándar planteados en la legislación nacional, estos garantizan que es apta para su consumo y utilización.

#### **PROGRAMA**

<b>PROPONER UN SISTEMA PARA EL USO ADECUADO DE LOS RESIDUOS LIQUIDOS</b>
<b>OBJETIVO DEL PROGRAMA</b>
Reducir y Controlar las cargas contaminantes de los vertimientos generados en la fincas de la microcuenca el Brasil para mitigar los efectos medio ambientales negativos.
<b>META AMBIENTAL</b>
Reducir la carga contaminante de los vertimientos en un 30%
<b>ALCANCE</b>
Implementar medidas de control ambiental que permitan reducir la carga contaminante de los vertimientos al alcantarillado público, las cuales dependen de las actividades correctivas que adopte la población de la planta microcuenca

los cuales deben estar comprometidos con la reducción y el alcance de la meta.	
<b>DEFINICIONES</b>	
<b>ACUÍFERO:</b> Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua.	
<b>AGUAS SERVIDAS:</b> Residuos líquidos provenientes de uso doméstico, comercial e industrial.	
<b>AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA:</b> son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicio.	
<b>AGUA RESIDUALES NO DOMESTICA:</b> son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distantes a las que constituyen aguas residuales domésticas.	
<b>CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN Y DILUCIÓN:</b> Capacidad de un cuerpo de agua para aceptar y degradar sustancias, elementos o formas de energía, a través de procesos naturales, físicas, químicas o biológicas sin que se afecten los criterios de calidad e impidan los usos asignados.	
<b>CARGA CONTAMINANTE:</b> Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que contiene determinado en el mismo sitio; En un vertimiento se expresa en kilogramos por día (Kg/día).	
<b>CONCENTRACIÓN DE UNA SUSTANCIA EN UN LÍQUIDO:</b> La relación existente entre su masa y el volumen del líquido que lo contiene.	
<b>DBO5:</b> Demanda Bioquímica de Oxígeno, medida a los cinco (5) días.	
<b>DQO:</b> Demanda Química de Oxígeno.	
<b>RECURSO HÍDRICO:</b> Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.	
<b>SST:</b> Sólidos Suspendidos Totales	
<b>SSD:</b> Sólidos Sedimentables	
<b>VERTIMIENTO:</b> Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.	
<b>ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS</b>	
<b>ASPECTOS AMBIENTALES</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>
Consumo de agua	Presión sobre el recurso hídrico
Vertimiento	Contaminación de las fuentes hídricas
	Degradación de suelos
<b>REQUISITOS AMBIENTALES APLICABLES</b>	
<b>Decreto 2811 de 1974</b> Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	
<b>Ley 373 de 1997.</b> por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua (art. 14 derogado)	
<b>Resolución 0631 de 2015</b> Por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.	
<b>Decreto 3930 de 2010.</b> Usos del agua y residuos líquidos.	
<b>DESARROLLO</b>	

<b>Generalidades</b>				
Para poder desarrollar el presente programa se deberán de seguir los siguientes pasos aquí planteados para su efectiva aplicación.				
<b>Inicio</b>				
La autoridad ambiental deberá realizar monitorios constantes en las diferentes zonas de la microcuenca, para que se garantice la conservación del recurso hídrico y pueda identificar alguna alteración de algún parámetro y así poder analizar las posibles causas y efectos.				
Se tiene un líder ambiental quien identificará toda la información necesaria como la reducción de la carga contaminante, además es un apoyo en la gestión al dictar capacitaciones, charlas y retroalimentación con todos los compañeros en las actividades diarias.				
<b>Detectar fugas</b>				
Cualquier fuga de las aguas residuales que se observe (goteos, humedecimientos, flujos en tuberías, etc.), debe reportarse de inmediato al líder ambiental, para su pronta reparación. Posteriormente se deberá inspeccionar el sitio y hacer pruebas, para asegurar que fue corregida satisfactoriamente la fuga de agua residuales y esta no esté cerca del cuerpo de agua superficial				
<b>Sistemas de protección</b>				
Se realizarán charlas de sensibilización sobre el manejo del agua potable y la de aguas residuales.				
<b>Implementar soluciones ahorro y uso eficiente del agua</b>				
Se utilizaran ahorradores de agua en los servicios sanitarios de las viviendas.				
Programar la implementación de ahorro y reutilización de aguas lluvias.				
Capacitar a los habitantes sobre las medidas tomadas para el ahorro y la disposición final del recurso y sobre los resultados de las mismas.				
<b>Identificar nuevas oportunidades</b>				
La evaluación trimestral del programa ayudará a identificar cuáles medidas no son efectivas y qué eventualmente pudiera reemplazarse o modificarse				
Antes de implementar medidas de reemplazo, éstas deben evaluarse exhaustivamente, mediante análisis de impacto.				
<b>Plan de acción</b>				
<b>Actividades a realizar</b>	<b>Responsable de la actividad</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>	<b>Responsable del seguimiento</b>	<b>Fecha de seguimiento</b>
Capacitaciones sobre sensibilización. (Uso de agua y	SEDAMA y CVC	Pendiente	SEDAMA y CVC	Pendiente

vertimientos)				
Implementar tanques o canecas de almacenamiento o de aguas lluvias	Propietario de la finca	Pendiente	SEDAMA	Pendiente
Limpieza de los tanques sépticos semestralmente	SEDAMA	Pendiente	SEDAMA	pendiente

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Implementar un programa que permita determinar y darle un mejor manejo a las aguas residuales generadas en la microcuenca

### Objetivos específicos

- Plantear alternativas de reutilización de las aguas lluvias.
- Manejar de manera eficiente el recurso hídrico con un enfoque preventivo y de conservación.

### META

Reducir la carga contaminante de los vertimientos en un 30%

### INDICADOR

$$1- \frac{\text{total de agua lluvia reutilizada}}{\text{total de agua potable ahorrada}} * 100$$

### 10.4.3 Socialización del proyecto

Socialización del proyecto con la población de la microcuenca el Brasil.



Foto 15: Socialización de proyecto

## **10.5 Fase seguimiento y evaluación**

### **10.5.1 Visitas y control de acciones correctivas**

Para el cumplimiento de esta fase se implementara una visita a campo trimestralmente, la cual permitan realizar un monitoreo y control de la implementación de los programas y medidas correctivas planteadas, las cuales estén dando veracidad de las mejoras en el cuidado y conservación de la microcuenca y su zona de influencia y una evaluación por medio de una lista de chequeo ver (ANEXO 8)

### **10.5.2 Capacitaciones**

Se realizaran capacitaciones de refuerzo en temas específicos como lo son manejo de residuos sólidos, manejo de vertimientos, conservación de bosques, Educación ambiental, implementando los formatos de (ANEXO 4 Y 5)

## 11. CONCLUSIONES

1. La microcuenca el Brasil, presenta un deterioro progresivo de la parte alta y baja, pasando de contaminación crítica en la zona alta a ligeramente contaminada en la zona baja, demostrando claramente la alteración de las características microbiológicas del área de estudio, ocasionada por la infiltración de las aguas residuales domésticas generada en los tanques sépticos los cuales no se les realiza mantenimiento desde su instalación, poniendo en riesgo la vida de los habitantes debido a la exposición de adquirir infecciones y enfermedades que se está transportando por el cuerpo de agua superficial ya que se abastecen directamente de la microcuenca, demostrando los impactos antrópicos y la afectación de la calidad del agua.
2. Fomentar por parte de la autoridad ambiental el fortalecimiento institucional en la zona de influencia de la microcuenca, para la creación de principios ambientales los cuales permitan dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados, mitigando la segregación y dispersión de estos en el bosque deteriorando y alterando las condiciones naturales debido a la falta de conocimiento y apoyo por parte del SEDAMA y la CVC, generando que la población implemente medidas como la quema de estos a cielo abierto, generando una contaminación atmosférica y olores ofensivos por la quema de plásticos y otros compuestos y la alta probabilidad de un incendio forestal.
3. Actualmente en Colombia existen muchas normas ambientales, las cuales controlan y protegen los Recursos Naturales Renovables y No Renovables pero a pesar de esto no existe una norma explícita que garantice y vele por el cuidado y la conservación de las microcuencas hidrográficas, las cuales son las alcancías hidrográficas de las grandes cuencas, que garantizan la constancia y permanencia del recurso hídrico para los diferentes ecosistemas y los hábitat que dependen de estos.
4. El impacto ambiental tras la puesta en marcha de un trapiche artesanal entregado por parte de la EPSA en el año 2009 a causa la alteración del medio físico y biótico del bosque que rodea el nacimiento de la microcuenca debido a la deforestación en zonas de relieve con más del 70% de inclinación que de acuerdo con la normatividad deben ser zonas de conservación forestal, causando la pérdida de hábitat para la fauna y la erosión de los suelos.



## 12. RECOMENDACIONES

1. Mayor compromiso por parte de la autoridad ambiental ante el control, seguimiento a la microcuenca el Brasil ya que se está viendo la afectación causado por parte de la población al cambiar sus cultivos tradicionales por el cultivo de caña de azúcar causando la deforestación de grandes zonas las cuales sirven de reguladores y depósitos de las aguas.
2. Se requiere la implementación de los programas de manejo ambiental, que permitan darle un mejor manejo y control a las actividades antrópicas realizadas por los habitantes de la zona los cuales por la falta de educación ambiental están afectando el nacimiento directamente.
3. Para la recuperación y protección de las microcuencas son necesarios los procesos de ordenamiento y técnicas que incluyan la participación comunitaria, y el montaje de estructuras institucionales, ya que los aspectos de ejecución, seguimiento y evaluación de una plan de ordenamiento nos indica los avances que se han logrado a la fecha, en las diferentes actividades propuestas para realizar un manejo.
4. Socializar y trabajar de la mano con los habitantes las ideas o los proyectos que se piensen realizar antes de tomar algún tipo de decisión. Con el fin de buscar la conservación y restauración de la microcuenca sin afectar las actividades realizadas por los habitantes.

### 13. BIBLIOGRAFIA

2º INFORME DE LAS NACIONES UNIDAS, el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <https://www.greenfacts.org/es/recursos-hidricos/recursos-hidricos-foldout.pdf>

BANCO MUNDIAL. El agua: Un recurso abundante que no está en todas partes. [Citado el 25 de abril de 2017]. Disponible [En línea]. [:http://www.iagua.es/noticias/banco-mundial/16/08/22/agua-recurso-abundante-que-no-esta-todas-partes](http://www.iagua.es/noticias/banco-mundial/16/08/22/agua-recurso-abundante-que-no-esta-todas-partes)

Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé Pedro Uribe Mejía [Citado el 23 de mayo de 2017] disponible [en línea] <http://biblioteca.cenicafe.org/>  
CHAGUALOS, Reserva Natural de la Sociedad Civil los Chagualos [Citado el 3 de marzo de 2017] Disponible [En línea] <https://sites.google.com/site/reservachagualos/>

CODEPARH. Propuesta política pública del departamento del Valle del Cauca en ambiente y gestión integral del recurso hídrico. Mesa Técnica del Consejo Departamental de Política Ambiental y Gestión Integral del Recurso Hídrico del Valle del Cauca. Gobernación del Valle. Santiago de Cali, junio de 2016 [Citado el 13 de abril de 2017]. Disponible [En Línea] <http://www.valledelcauca.gov.co/codeparh/publicaciones.php?id=34527>

CONTAMINACIÓN DE LA CUENCA RIO SANTIAGO.[Citado el 2 de agosto de 2017] disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:x2RRu1fdztkJ:www.greeppeace.org/mexico/global/mexico/report/2012/9/informe\\_toxicos\\_rio\\_santiago.pdf+&cd=6&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b-ab](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:x2RRu1fdztkJ:www.greeppeace.org/mexico/global/mexico/report/2012/9/informe_toxicos_rio_santiago.pdf+&cd=6&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b-ab)

DAZA REVELO, Silvana yalile, 2011. FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA LOS MOLINOS MUNICIPIO DE LA CRUZ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. Universidad tecnológica de Pereira; Facultad de ciencias ambientales [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en:<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2257/333715D277.pdf?sequence=1>

DELGADO DIAM, Mariana, 2014. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN POLÍTICO-AMBIENTAL DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS INTERNACIONALES. ESTUDIO DE CASO: CUENCA HIDROGRÁFICA INTERNACIONAL DEL RÍO TÁCHIRA, FRONTERA COLOMBO-VENEZOLANA, Universidad javeriana. [Citado el 15 de mayo de 2017] Disponible

en:<https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/16407/DelgadoDiazMariana2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ESTABILIZAR CUENCAS UNA TAREA INDISPENSABLE [Citado el 4 de agosto de 2017] disponible en: [https://www.sogeocol.edu.co/documentos/cuen\\_hidro.pdf](https://www.sogeocol.edu.co/documentos/cuen_hidro.pdf)

GEO ENCICLIPEDIA. Cuencas hidrográficas – información y características-geografía [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <http://www.geoenciclopedia.com/cuencas-hidrograficas/>

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE ACUÍFEROS. [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en:<http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/acuiferos/Guia-metodologica-para-la-formulacion-de-planes-de-manejo-ambienta-de-acuiferos.pdf>

La expansión de la frontera agropecuaria y su efecto en el medio ambiente. [Citado el 25 de agosto de 2017] Disponible [En línea]: <http://www.centroschumpeter.org/2015/05/la-expansion-la-frontera-agropecuaria-efecto-medio-ambiente/>

MARTINEZ GIRALDO, Diana Marcela, Bogotá D.C. 2009.GUIA TECNICA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE MANEJO AMBIENTAL. Alcaldía local de Tunjuelito, [Citado el 2 de agosto de 2017]. Disponible en:[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9oI3hyvVJWkJ:www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%2520TECNICA%2520PARA%2520LA%2520ELABORACION%2520DE%2520PMA%2520\(1\)%2520\(1\).pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9oI3hyvVJWkJ:www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%2520TECNICA%2520PARA%2520LA%2520ELABORACION%2520DE%2520PMA%2520(1)%2520(1).pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b)

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. (2014) [Citado el 28 de abril de 2017]. Disponible [En Línea] [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa\\_POMCAS/1\\_Gu%C3%ADa\\_T%C3%A9cnica\\_pomcas.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAS/1_Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf)

MINISTERIO DE MEDIA AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. 2014 [Citado el 25 de agosto de 2017]. Disponible [En línea]: <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

MINISTERIO DE MEDIA AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía

Técnica para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas POMCAS. 2014 [Citado el 25 de agosto de 2017]. Disponible [En línea]:

<http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

PROBLEMATICA DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS [Citado el 4 de agosto de 2017] disponible

en: <https://sites.google.com/site/cuencahidrografica/cuencahidrografica/problematica-de-las-cuencas-hidrograficas>

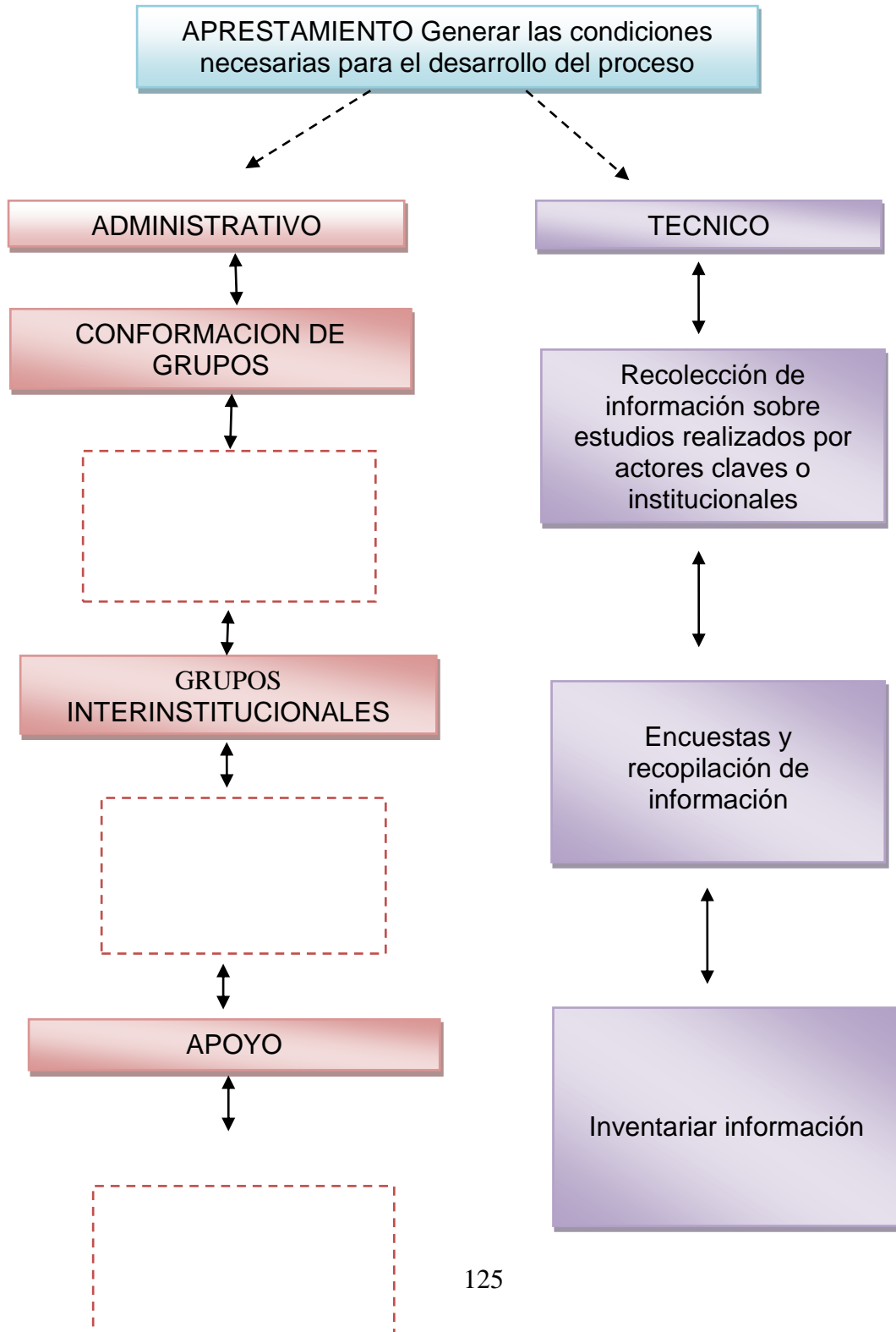
PROTECCIONES DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS. [Citado el 2 de agosto de 2017] disponible en:

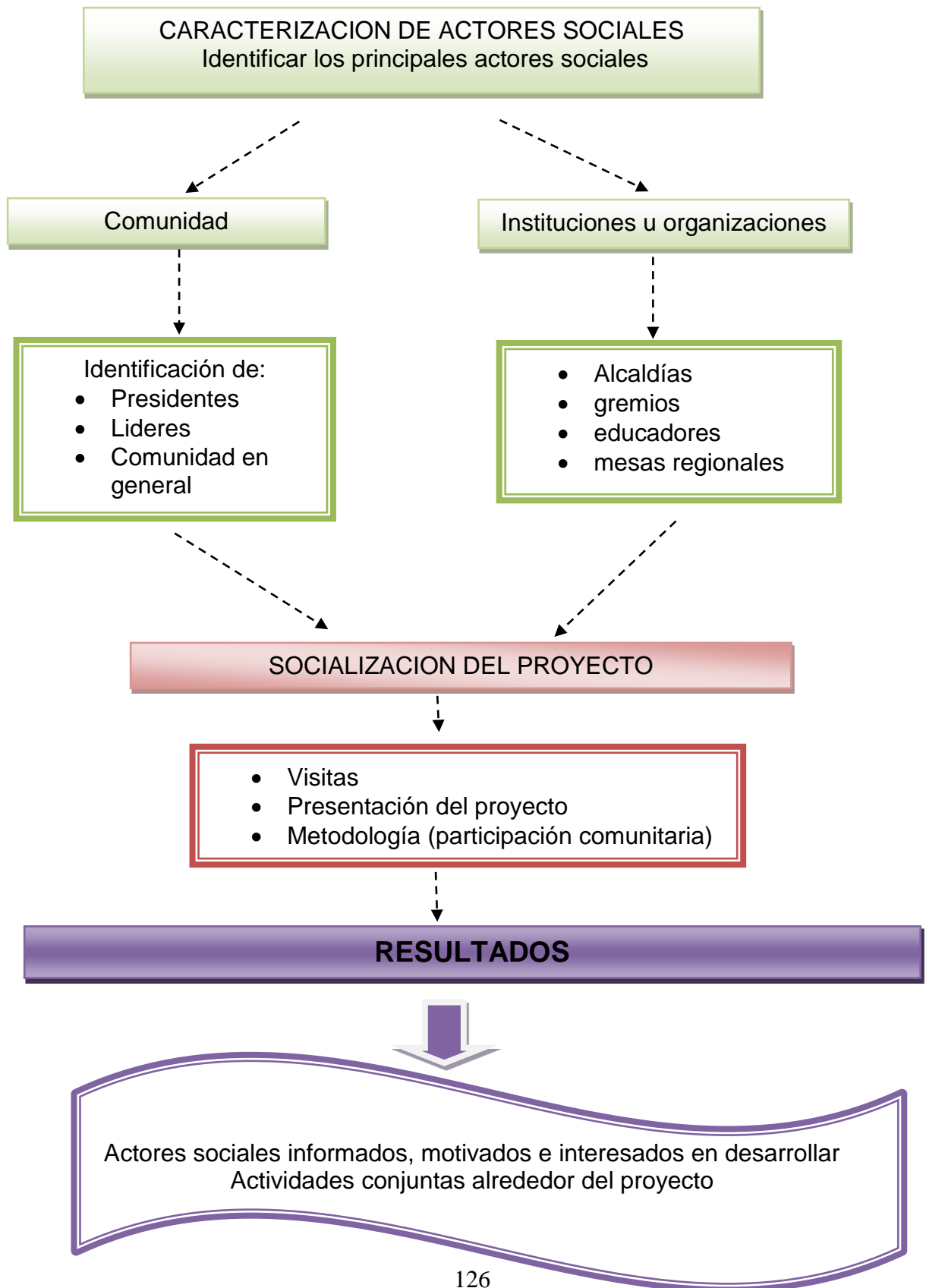
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:31kWIJYT5v4J:hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es\\_cgeh\\_2011/es\\_cgeh\\_2011\\_cap09.pdf+&cd=7&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:31kWIJYT5v4J:hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap09.pdf+&cd=7&hl=es&ct=clnk&client=firefox-b)

VUILLE, Matias, Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El cambio climático y los recursos hídricos en los Andes tropicales. Unidad de Salvaguardias Ambientales. II. Title. III. Washington DC. 2013. [Citado el 20 de marzo de 2017] Disponible [En línea] <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/07136.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1. PLAN DE TRABAJO





## ANEXO 2. ENCUESTA

Encuesta	
Nombre del predio: Nombre del propietario: Número de habitantes en la finca: Adultos (26 en adelante) :                      Jóvenes (16-25):                      Niños (1-15):	
1	¿Qué sistema de salud tiene? _____
2	¿Qué nivel de sisben tiene? Si _____ No _____ Cual: _____
3	¿Cuál es el último año de escolaridad? _____
4	¿Cuál es el tamaño de la finca? _____
5	¿Qué tipo de cultivos manejan en la finca? Caña _____ Café _____ Frijol _____ Yuca _____ Plátano _____
6	¿Qué tipo de fertilizantes y agroquímicos utiliza para el cultivo? _____ _____
7	¿De qué fuente toma el agua para riego? Cuerpo de agua superficial _____ Aguas lluvias _____
8	¿De qué fuente toma el agua para consumo? Cuerpo de agua superficial _____ Aguas Lluvias _____ Bidones de aguas _____
9	¿Monitorea o lleva algún control periódico del consumo de agua? Sí _____ No _____
10	¿Cuenta la finca con alcantarillado o sistema de drenaje de vertimientos? Sí _____ No _____
11	¿El predio Cuenta con tanque séptico? Sí _____ No _____
12	¿Cada cuánto se le realiza mantenimiento?

	Anual _____ Semestral _____ Trimestral _____ Nunca _____
13	¿Si su respuesta anterior fue no, donde realiza los vertimientos de las actividades diarias domiciliarias? Suelo _____ Microcuenca _____
14	¿Cómo manejan los residuos sólidos generados en la finca? Los baja al pueblo _____ Los deja tirados _____ Los deposita en un punto de almacenamiento _____ Los quema _____
15	¿Realiza la separación de los residuos para actividades de aprovechamiento? Si _____ No _____ Porque _____
16	¿Qué proyectos o programas de educación ambiental se han realizado en la zona? _____ _____
17	¿Qué instituciones apoyan estos proyectos y que actividades específicas realizan? _____ _____
18	¿Están siendo o podría verse afectado por los problemas ambientales actuales y potenciales de la microcuenca? Si _____ No _____ Porque _____ _____
19	¿Cuáles son las principales situaciones ambientales que requieren de solución? Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____ _____
20	¿Qué entidades públicas o privadas han realizado proyectos en la vereda? ¿Cuál? _____
21	¿Cuentan con una junta de acción comunal? Sí _____ No _____



22	¿Cada cuánto realizan junta de acción comunal? _____ _____
23	¿Cree usted que la falta de comunicación afecta la socialización de la información o proyectos a realizar? Sí _____ No _____

### ANEXO 3. FORMATO ACTORES CLAVES SISTEMATIZADA

<b>CARACTERIZACIÓN DE ACTORES</b>		
<b>CLASE ACTOR</b>	<b>SUB DIVISIÓN</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL ACTOR</b>
<b>PÚBLICOS</b>	<b>Actores con competencias</b>	
	<b>Incidencia</b>	
<b>PRIVADOS</b>	<b>Incidencia</b>	
<b>ACTORES LOCALES</b>	<b>Habitantes propietarios</b>	
	<b>Habitantes no propietarios</b>	
	<b>Propietarios (ausentes)</b>	
<b>BENEFICIARIOS</b>		
<b>INTERESADOS</b>		

## ANEXO 4. ACTA DE REUNIÓN

	ACTA DE REUNIONES-CAPACITACIONES	Microcuenca el Brasil
---	----------------------------------	--------------------------



<b>Motivo:</b>	Socialización del proyecto ( objetivos, actividades, metodología)
<b>Dirigido a:</b>	Habitantes de la microcuenca el Brasil
<b>Moderador:</b>	Mayte Cárdenas Rodas , Diego Fernando Torres
<b>Fecha:</b>	Septiembre-2017
<b>Hora:</b>	
<b>Duración:</b>	
<b>Lugar :</b>	MICROCUEENCA EL BRASIL UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE LA MARINA EN EL MUNICIPIO DE TULUA, EN EL VALLE DEL CAUCA.

**Objetivo de la Reunión:** conocer los habitantes de las viviendas cercanas a la microcuenca, socializar el proyecto, identificar los actores claves, escuchar sus inquietudes.

### COMENTARIOS DE LOS TEMAS TRATADOS

#### Desarrollo de Temas propuestos

- actores claves
- situación actual de la microcuenca

### Conclusiones y/o Comentarios Generales




## ANEXO 5. ACTA CAPACITACIÓN

	ACTA DE REUNIONES-CAPACITACIONES	Microcuenca el Brasil
---	----------------------------------	--------------------------



<b>Motivo:</b>	Capacitación
<b>Dirigido a:</b>	Habitantes de la microcuenca el Brasil
<b>Moderador:</b>	Mayte Cárdenas Rodas , Diego Fernando Torres
<b>Fecha:</b>	Septiembre-2017
<b>Hora:</b>	
<b>Duración:</b>	
<b>Lugar :</b>	MICROCUEENCA EL BRASIL UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE LA MARINA EN EL MUNICIPIO DE TULUÁ, EN EL VALLE DEL CAUCA.

**Objetivo de la Reunión:** sensibilización del personal sobre las actividades realizadas en la microcuenca

### COMENTARIOS DE LOS TEMAS TRATADOS

**Desarrollo de Temas propuestos**

- situación actual de la microcuenca
- contaminación de microcuencas
- importancia de las microcuencas
- uso adecuado de actividades agropecuarias, ganaderas y descargas de aguas residuales

### Conclusiones y/o Comentarios Generales




## ANEXO 6. LISTA DE CHEQUEO

### LISTA DE CHEQUEO

<b>LISTA DE CHEQUEO PARA DIAGNOSTICAR EL ESTADO INICIAL DE LA MICROCUENCA</b>			
Descripción	Cumple		Observaciones
	Si	No	
¿La microcuenca está delimitada y su área de influencia?			
¿Se tiene claro cuáles son los usos actuales del recurso hídrico?			
¿Se sabe cuál es la oferta hídrica de la microcuenca?			
¿Sabe cuál es la vulnerabilidad de aguas subterráneas a la contaminación?			
¿Están delimitadas las zonas que deben ser objeto de protección o de medidas de manejo especial (zonas de recarga, y zonas con mayor vulnerabilidad a la contaminación)?			
¿Cuentan con la caracterización de los sistemas y patrones de drenaje?			
¿Está identificada la hidrológica a nivel de microcuenca y submicrocuencas?			
¿Se tiene la estimación de la oferta hídrica superficial total y disponible mensual, a nivel de microcuenca?			
¿Se tiene la estimación de caudales máximos para diferentes periodos de retorno?			
¿Se cuenta con la estimación de la demanda hídrica potencial y real a nivel de microcuenca y submicrocuencas?			
¿Se le ha realizado la estimación de índice de uso del agua superficial (IUA), índice de retención y regulación hídrica (IRH) e índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)?			
¿Se ha realizado e identificado el análisis de pendientes en porcentaje y en grados?			
¿Cuenta con la descripción y evaluación de la calidad del recurso			

hídrico en el área que comprende la microcuenca hidrográfica en ordenación?			
¿Están Identificadas las actividades productivas desarrolladas en la submicrocuencas que generan vertimientos de aguas residuales y del sistema de manejo y disposición final?			
¿Tiene identificado las fuentes de abastecimiento de agua?			
¿Sabe cuál es la cobertura y uso del suelo en el predio?			
¿Tiene los valores de cargas contaminantes vertidas a la microcuenca, a partir de la información disponible?			
¿Están identificados cuáles son los factores de contaminación en aguas y suelos asociados al manejo y disposición final de residuos sólidos ordinarios en la zona de influencia de la microcuenca (enterramiento, quema, cielo abierto, relleno o aprovechamiento)?			
¿Se ha realizado el índice de estimación de calidad del agua (ICA)?			
¿Se ha realizado la estimación del índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)?			
¿Se tiene la caracterización de la vegetación natural relictual de la microcuenca?			
¿Se ha realizado el cálculo de la presión de la población sobre las coberturas naturales?			
Cuentan con inventarios de ecológica rápida en sitios que se consideren de importancia para la conservación (vegetación terrestre y acuática)?			
¿Se tienen identificadas las especies que se encuentran en algún grado de amenaza, en peligro de extinción o endémicas?			



¿Se tiene la caracterización de la fauna terrestre a partir de: la información secundaria disponible, avistamientos, caracterizaciones en parcelas definidas y los aportes de los actores sociales mediante la aplicación de encuestas?			
¿Se cuenta con de áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas?			
¿Se tiene la dinámica poblacional: población actual, densidad poblacional, tasas de crecimiento poblacional, migraciones, morbilidad, mortalidad?			
¿Se cuenta con el estado de los servicios sociales básicos (educación, salud, vivienda, servicios públicos, recreación y medios de comunicación)?			
¿Cuenta la microcuenca con los sectores económicos en perspectiva ambiental?			
¿Las entidades ambientales realizan visitas o estudios en la zona?			
¿Se tienen instrumentos de planificación y de administración de los recursos naturales renovables?			
¿Se cuenta con el manejo y aprovechamiento de recursos naturales y su impacto desde el enfoque del recurso hídrico y saneamiento ambiental?			
¿Se tiene identificados y análisis las zonas que pueden ser afectadas por amenazas de origen natural?			
¿Se tiene Identificado y priorizado los escenarios de riesgos en la microcuenca?			
¿Se realizan campañas ambientales educativas?			
¿Se tienen la protección de zonas especiales?			
¿Se realizan acciones de reforestación?			

¿Se presenta en el área de influencia de la microcuenca cambios de la cobertura vegetal?			
¿Se cuenta con proyectos o programas de gestión ambiental?			
¿Se ha identificado los impactos ambientales derivados de la agricultura y la deforestación?			

## ANEXO 7. RESULTADOS DE LABORATORIO

### ZONA ALTA

Código: LCC-FQ-008	<b>INFORME DE RESULTADOS MÉTODOS NO ACREDITADOS</b>	
Versión: 02		
Fecha de emisión: 2016/09/09		

CÓDIGO INFORME: LCC-071028.107.01

CUIDAD: TULUMÁ	OTRA ESPECIFICACIÓN: N.A.
FECHA DE ELABORACIÓN: 2017-10-24	HORA DE MUESTREO: 08:45 a. m.
CLIENTE: Diego Fernando Torres Pardo	MUESTREO REALIZADO POR: CLIENTE
DIRECCIÓN: Calle 15 # 10-38 El Estero - Zavalta Vales	RECORRIDOS: PLÁSTICO
SOLICITADO POR: Diego Fernando Torres Pardo	FECHA DE RECOLECCIÓN: 2017-10-20
TELÉFONO: 31831581	FECHA DE RECEPCIÓN: 2017-10-20
LUGAR MUESTREO: MICROCUENCA EN BRASIL	FECHA DE ANÁLISIS: 2017-10-20
PUNTO DE MUESTREO: ZONA ALTA	CÓDIGO DE LA MUESTRA: 171028.107.01
TIPO DE MUESTRA: AGUA NATURAL SUPERFICIAL	TEMPERATURA AMBIENTE: 20,5 °C
DECRETO / NORMA DE REFERENCIA: N.A.	HUMEDAD AMBIENTE: 85,8 % (HUMEDAD RELATIVA)
PLAN / PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS: LCC-FQ-008 COTIZACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIOS; LCC-FQ-008 RECEPCIÓN DE MUESTRAS; LCC-FQ-006 ACUERDO ENSAYO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD; LCC-PR-003 TOMA, PRESERVACIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS; LCC-IL-021 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS.	
OBSERVACIONES	

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	EXPRESADO COMO	VALOR MÁXIMO (1)
Coliformes Fecales (E.Coli)	DETERMINACIÓN DE MESOFILOS COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-05-015 V. 04	40	N.A.	U.F.C/100ml	N.A.
Coliformes Totales	DETERMINACIÓN DE MESOFILOS COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-05-015 V. 04	4700	N.A.	U.F.C/100ml	N.A.

(1) El Valor Máximo, es respecto a la Norma o Decreto con el cual se está comparando el resultado.

LOS RESULTADOS Y RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA. Este Informe no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CENTROAGUAS S.A. S.S.P.

Elabore:  
 Nombre: María Constanza Galindo C.  
 Cargo: Analista de Laboratorio

Revisó y Aprobó:  
 Nombre: Fabián Darío Alzate R.  
 Cargo: Jefe de Laboratorio

FIN DEL INFORME



Laboratorio acreditado por el ICONTEC para los parámetros ODO, Sabor y Oloror, Turbidez, Materia Suspendida, Materia Orgánica, Fósforo, Nitrógeno, Hierro, Manganés, Sulfato, Cloruro, Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Calcio y Magnesio. Normas Registradas en Superintendencia de Industria y Comercio N° 8000 de 1999 y 8001 de 1999.

**CLIENTE:** LA 8111081844

**UBICACIÓN:** TULUA VALLE

**FECHA DE ELABORACIÓN:** 20/01/2010

**RAZÓN SOCIAL / NOMBRE DEL CLIENTE:** DIEGO FERNANDO TORRES POGGIO

**DIRECCIÓN:** CALLE 33 No. 8-88 - B BOLIVAR, BARRIO LA VILLA

**TELÉFONO:** 31331581

**METODO:** 11344111

**SOLICITADO POR:** DIEGO FERNANDO TORRES POGGIO

**PLAN / PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:** -

**OBSERVACIONES:** -

**LABORATORIO:** 076025 01829

**IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA EN EL LABORATORIO:** 201-110-21

**FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA:** 20/01/2010

**FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME:** 20/01/2010

FECHA DE MUESTREO		Temperatura (°C)			EFECTOS DE MUESTREO			MUESTRO DE MUESTREO		MUESTRO DE MUESTREO		MUESTRO DE MUESTREO	
Fecha	Hora	Muestra	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
20/01/2010	14:30	21.8	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
20/01/2010	14:30	21.8	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
20/01/2010	14:30	21.8	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5
20/01/2010	14:30	21.8	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** MUESTRA DE AGUA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE TULUA VALLE

**ANÁLISIS:** MUESTRA DE AGUA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE TULUA VALLE


**RESULTADOS:** MUESTRA DE AGUA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE TULUA VALLE

**COMENTARIOS:** MUESTRA DE AGUA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE LA CIUDAD DE TULUA VALLE

Los resultados analíticos obtenidos (con los valores incluidos) han sido sometidos a una revisión por parte del personal técnico del laboratorio para verificar su exactitud y precisión.

Laboratorio de Aguas y Ambiente, Centro de Estudios y Referencia, Calle 100 No. 100-100, Bogotá, D.C. Teléfono: (57) 1 261 1234. Correo electrónico: info@centroaguas.com

# ZONA MEDIA

Código: LCC-PO-009	<b>INFORME DE RESULTADOS MÉTODOS NO ACREDITADOS</b>	
Versión: 02		
Fecha de emisión: 2016/06/08		

CÓDIGO INFORME: LCC-171625-107.02

Ciudad:	TULUM	Otra especificación:	N.A.
Fecha de elaboración:	2017-10-21	Hora de muestreo:	09:29 a.m.
Cliente:	Diego Fernando Torres Paez	Muestreo realizado por:	CLIENTE
Dirección:	Calle 15 # 8-08 3/ Balboa - Zona Viva	Recipientes:	PLASTICO
Solicitado por:	Diego Fernando Torres Paez	Fecha de recolección:	2017-10-20
Teléfono:	3163215801	Fecha de recepción:	2017-10-20
Lugar muestreo:	MICROCUENCA EN BRASEL	Fecha de análisis:	2017-10-20
Punto de muestreo:	ZONA MEDIA	Código de la muestra:	171008.107.02
Tipo de muestra:	AGUA NATURAL, SUPERFICIAL	Temperatura ambiente:	20.5 °C
Secreto / Norma de referencia:	N.A.	Humedad ambiente:	85.5 % (HUMEDAD RELATIVA)

PLAN / PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS: LCC-PO-009 COTIZACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO, LCC-PO-010 REMISIÓN DE MUESTRAS, LCC-PO-009 ACUERDO ENSAYO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD, LCC-PR-002 TOMA, PRESERVACIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS, LCC-SI-001 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS.

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	EXPRESADO COMO	VALOR MÁXIMO (U)
Coliformes Fecales (E.Coli)	DETERMINACIÓN DE MESOFÍLOS, COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-JS-018 V.05	0	N.A.	U.F./100ml	N.A.
Coliformes Totales	DETERMINACIÓN DE MESOFÍLOS, COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-JS-018 V.05	2000	N.A.	U.F./100ml	N.A.

[1] El valor Máximo, en respecto a la Norma o Decreto con el cual se está comparando el resultado.

LOS ANTERIORES RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA. Este informe no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CENTROAGUA S.A. E.S.P.

  
 Ederis  
 Nombre: Norma Consuelo Galindo C.  
 Cargo: Analista de Laboratorio

  
 Rubén Darío Alzate R.  
 Nombre: Rubén Darío Alzate R.  
 Cargo: Jefe de Laboratorio

FIN DEL INFORME



ZONA BAJA

Código: LCC-PO-026	<b>INFORME DE RESULTADOS MÉTODOS NO ACREDITADOS</b>	
Versión: 01		
Fecha de emisión: 2018/03/01		

CÓDIGO INFORME: LCC-17104-INT-01

Ciudad:	TULUA	Otra especificación:	N.A.
Fecha de elaboración:	2017-10-25	Hora de muestreo:	09:40 a. m.
Cliente:	Diego Fernando Torres Pardo	Muestreo realizado por:	CLIENTE
Dirección:	Casa 15 #14-28 9ª Bolívar - Zona Vello	Recipientes:	PLASTICO
Solicitado por:	Diego Fernando Torres Pardo	Fecha de recolección:	2017-10-25
Teléfono:	3183215881	Fecha de recepción:	2017-10-25
Lugar muestreo:	MICROCUENCA ENGRASE	Fecha de análisis:	2017-10-25
Punto de muestreo:	ZONA BAJA	Código de la muestra:	171024-INT-01
Tipo de muestra:	AGUA NATURAL SUPERFICIAL	Temperatura ambiente:	25.5 °C
Decreto / Norma de referencia:	N.A.	Humedad ambiente:	65.5 % (HUMEDAD RELATIVA)
PLAN Y PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS: LCC-PO-001 COTIZACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO: LCC-PC-016 REVISIÓN DE MUESTRAS: LCC-PO-006 ACUERDO ENSAYO LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: LCC-PR-003 TOMA, PRESERVACIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS: LCC-SE-001 TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS.			

OBSERVACIONES

ANÁLISIS	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	EXPRESADO COMO	VALOR MÁXIMO (1)
Coliformes Fecales (C.F.C.)	DETERMINACIÓN DE MESÓFILOS, COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-SE-018 V. 03	30	N.A.	S.F.C/100ml	N.A.
Coliformes Totales	DETERMINACIÓN DE MESÓFILOS, COLIFORMES TOTALES Y FECALES LCC-SE-018 V. 03	2400	N.A.	S.F.C/100ml	N.A.

(1) El Valor Máximo, en respecto a la Norma o Decreto con el cual se está comparando el resultado.

LOS ANTERIORES RESULTADOS SON VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA. (Este informe no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de CENTROAGUAS S.A. S.R.L.)

  
 Director

Nombre: Norma Constanza Galindo C.  
 Cargo: Analista de Laboratorio

  
 Revisor y Aprobó

Nombre: Rubén Darío Alzate R.  
 Cargo: Jefe de Laboratorio

(IN-001) INFORME

Lugar de Elaboración: **LAB. F17008 0104**  
 Fecha de Emisión: **2017-10-27**  
 Laboratorio: **LAB. F17008 0104**

Laboratorio: **LAB. F17008 0104**  
 Lugar de Elaboración: **LAB. F17008 0104**  
 Fecha de Emisión: **2017-10-27**  
 Laboratorio: **LAB. F17008 0104**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**

Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Lugar de Muestreo y Mediciones en Sitio: **BOGOTÁ - BOGOTÁ**  
 Tipo de Muestra: **AGUA DE RED**  
 Fecha de Recolección y Mediciones en Sitio: **2017-10-26**  
 Realizado por: **RICARDO**  
 Tipo de Envase: **PLÁSTICO**  
 Fecha de Recepción: **2017-10-26**  
 Fecha de Entrega de Resultados: **2017-10-26**



## ANEXO 8. LISTA DE CHEQUEO DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

LISTA DE CHEQUEO DE EVALUACION Y SEGUIMIENTO			
DESCRIPCION	CUMPLE		OBSERVACION
	Sí	No	
¿Están implementando los programas establecidos?			
¿Están asistiendo a las capacitaciones?			
¿Están realizando la separación en la fuente?			
¿Tiene bien adecuado los puntos de almacenamiento?			
¿Están reutilizando los residuos aprovechables?			
¿Están realizando el mantenimiento de los tanques sépticos?			
¿Tienen establecidos un programa de mantenimiento de los mismos?			
¿Están conservando las áreas de protección natural?			
¿Están respetando la delimitación de la microcuenca?			
¿Están ejecutando las buenas prácticas agrícolas?			
¿Están compostando las cascaras de café?			