



## CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA CORPOAMAZONIA



### DIRECTIVOS

JOSÉ IGNACIO MUÑOZ CÓRDOBA  
MARTA CECILIA BRAVO SOLARTE  
JOSÉ ELIECER ROBLES  
ORLANDO DÍAZ AGUIRRE  
ELIÁN MAGALI MENA DÍAZ

LEONEL CEBALLOS RUÍZ  
MARIANA DE JESÚS CALDERÓN  
HELBER HUERFIA MORENO

Director General  
Secretaria General  
Subdirector de Planificación  
Subdirector de Manejo Ambiental  
Subdirectora Administrativa y  
Financiera  
Director Territorial Putumayo  
Directora Territorial Caquetá  
Director Territorial Amazonas

### MIEMBROS CONSEJO DIRECTIVO

MERY ASUNCIÓN TONCEL GAVIRIA

FÉLIX FRANCISCO ACOSTA SOTO  
LUIS FRANCISCO CUELLAR CARVAJAL  
FELIPE ALFONSO GUZMÁN MENDOZA  
RICARDO JOSÉ LOZANO PICÓN  
HAROLD ALBERTO PÉREZ  
JORGE ARNULFO SALINAS OBANDO  
JOSÉ BENEDICTO JUAJIBIOY  
JORGE HERRERA DOMINGUEZ  
LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS  
HUGO HERNANDO RINCÓN LÓPEZ  
MARÍA EUGENIA PONCE LEÓN  
LUIS EDUARDO TORRES

Ministerio de Ambiente, Vivienda  
y Desarrollo Territorial  
Gobernador Departamento de Amazonas  
Gobernador Departamento del Caquetá  
Gobernador Departamento del Putumayo  
IDEAM  
Alcalde de la jurisdicción  
Alcalde de la jurisdicción  
Comunidades indígenas de la jurisdicción  
Comunidades indígenas de la jurisdicción  
SINCHI  
ONG`s ambientalistas de la región  
Instituto Alexander Von Humboldt  
Rector Universidad de la Amazonía

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR  
DE LA AMAZONIA CORPOAMAZONIA  
SEDE TERRITORIAL CAQUETÁ**



**MARIANA DE JESÚS CALDERÓN**  
Directora Territorial Caquetá

**EQUIPO TÉCNICO**

**LUIS EDUARDO MONJE CARDOZO**  
**RICARDO BOLAÑOS ORTIZ**

Ing. Coordinador Unidad de Aguas  
Tec. Proyecto Planificación y Ordenación  
del territorio

**MARIO BARÓN CASTRO**  
**JOHN FREDDY CRIOLLO ARCINIEGAS**

Ing. Unidad de Bosques y Biodiversidad  
Ing. Profesional Apoyo Unidad de Aguas

**CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 005-2007  
CONVENIO ANDRÉS BELLO – ECOINTEGRAL LTDA.**



**FABIO FERNANDO MOSCOSO DURAN**  
Director  
CONVENIO ANDRÉS BELLO



**LUIS ENRIQUE GÓMEZ BLANCO**  
Gerente y Representante legal  
ECOINTEGRAL LTDA

**EQUIPO TÉCNICO – ECOINTEGRAL LTDA.**

LUIS ENRIQUE GÓMEZ BLANCO  
ALBEIRO BELALCAZAR HENAO  
PAOLA NORIEGA NORIEGA  
MARISOL RODRÍGUEZ  
DAVID JACOB  
CLAUDIA SUAREZ  
FABIO SÁNCHEZ  
JOHN JAIRO MARTÍNEZ  
MARÍA CONSUELO GÓMEZ  
LEONIDAS RODRÍGUEZ

Director Técnico General  
Coordinador – Experto en Proyectos de Desarrollo  
Bióloga - Investigadora Componente Biótico  
Ingeniera Topográfica – Experta en SIG  
Ingeniero Topográfico – Auxiliar SIG  
Química – Esp. Gestión Ambiental  
Geólogo  
Experto Agroclimatología  
Ingeniera Sanitaria  
Ingeniero forestal

**PERSONAL DE APOYO**

JUAN DIEGO LOAIZA  
LINA PATRICIA MEJÍA  
JEIMMY PAOLA GARZÓN  
EDGAR BASTIDAS  
JESÚS SUAREZ

Biólogo Auxiliar  
Ingeniera Agroecóloga  
Ingeniera Agroecóloga  
Auxiliar de Campo  
Conductor

**AGRADECIMIENTOS A:****INVESTIGADORES – CONSULTADOS****HUGO HERNANDO RINCÓN LÓPEZ**Geógrafo - Msc. Geografía con énfasis  
en Ordenamiento Territorial**OCTAVIO VILLA PELÁEZ**

Sociólogo

**ALCALDIA  
MUNICIPIO DE LA MONTAÑITA****EDGAR RINCON TORRES**

Alcalde Municipal

**JAVIER FERNANDO RODRIGUEZ**

Secretario de Gobierno

**YENNY CABRERA PLAZAS**

Secretaria de Planeación

**ROGELIO POLOCHE OYOLA**

Coordinador Agropecuario

**ALBERTO ARENAS**

Técnico Coordinación Agropecuaria

**DOMINGO ANTONIO MORENO**

Gerente SERVIMONTAÑITA S.A. E.S.P.

**YESID LOZADA CABRERA**

Inspector de Policía

**NINFA PEREZ PARRA**

Almacenista General

**DORIS AVENDAÑO**

Secretaria Ejecutiva

**AURELIO JUAN PUYO**

Coordinador Cultura

**JAVIER HERNAN PUYO PLAZAS**

Coordinador Salud

**LIDERES COMUNITARIOS****MARÍA CONCEPCIÓN CELIS**

Asociación de Madres El Porvenir

**LIBARDO AGUILAR**

JAC Barrio El Cedro

**MARIA TRUJILLO**

JAC Barrio Simón Bolívar

**ORLANDO NEIRA**

JAC Barrio Simón Bolívar

**CESAR PERDOMO MURCIA**

I. E. Nuestra Señora Perpetua del Socorro

**JHON CARLOS ROSERO**

JAC Barrio El Centro

**BERLEY SANCHEZ**

Ingeniero Agroecólogo

**LISBANIA CEPEDA**

JAC Barrio Simón Bolívar

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. ANTECEDENTES .....	7
3. SISTEMA DE CONTROL .....	8
4. SISTEMA DE VALORES.....	10
5. METODOLOGÍA.....	14
6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	18
7. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN NATURAL.....	21
7.1. COMPONENTE ABIÓTICO .....	21
7.1.1. CLIMATOLOGÍA.....	21
7.1.2. HIDROLOGÍA .....	33
7.1.3. GEOLOGÍA.....	45
7.1.4. GEOMORFOLOGÍA .....	49
7.1.5. SUELOS .....	52
7.1.6. AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS .....	55
7.2. COMPONENTE BIÓTICO .....	56
7.2.1. FLORA.....	57
7.2.2. FAUNA.....	69
7.2.3. USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL .....	77
7.2.4. APTITUD DE USO DEL SUELO .....	81
7.2.5. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO .....	81
8. SISTEMA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	82
8.1. SECTOR AGROPECUARIO .....	82
8.1.1. GANADERÍA .....	82
8.1.2. AGRICULTURA.....	82
8.2. SECTOR SECUNDARIO O INDUSTRIAL.....	84
8.3. SECTOR TERCIARIO O DE SERVICIOS.....	84
9. SISTEMA DE ACTIVIDADES HUMANAS.....	85
9.1. POBLAMIENTO .....	85
9.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	85
9.2.1. POBLACIÓN.....	85
9.2.2. VIVIENDA.....	92
9.2.3. SALUD.....	92
9.2.4. EDUCACIÓN .....	93
9.2.5. CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE.....	94
9.2.6. ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.....	95
10. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN ADAPTADO.....	96
10.1. ACUEDUCTO .....	96
10.2. ALCANTARILLADO .....	99
10.3. ASEO .....	100
10.4. ENERGÍA.....	100
10.5. COMUNICACIONES.....	101
11. SITUACIONES AMBIENTALES .....	102
12. FASE DE PROSPECTIVA.....	107
12.1. ESCENARIO TENDENCIAL .....	107
12.2. ESCENARIOS ALTERNATIVOS.....	108
12.3. ESCENARIO APUESTA.....	109
13. FASE DE ORDENACIÓN.....	111
13.1. MODELO DE ORDENACIÓN.....	112

13.1.1. ÁREAS DE PROTECCIÓN ESTRICTA .....	113
13.1.2. ÁREAS DE PROTECCIÓN ACTIVA .....	114
13.1.3. ÁREA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE .....	115
13.1.4. ZONA DE AMENAZAS NATURALES .....	115
13.2. OBJETIVOS DEL MODELO DE ORDENACIÓN .....	116
13.3. USO DE LOS RECURSOS NATURALES.....	116
13.3.1. UMAGA: ÁREA DE PROTECCIÓN ESTRICTA .....	117
13.3.2. UMAGA: ÁREA DE PROTECCIÓN ACTIVA .....	117
13.3.3. UMAGA: ÁREA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE .....	118
13.3.4. ZONA DE AMENAZAS NATURALES .....	119
14. FASE DE FORMULACIÓN.....	120
14.1. FUNDAMENTOS DEL PLAN .....	120
14.2 POLÍTICA GENERAL .....	121
14.3 ESTRATEGIAS GENERALES.....	121
14.4. OBJETIVOS.....	123
14.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	123
14.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	123
14.5. PROYECTOS .....	123
14.6. PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE ACCIÓN TRIENAL DE CORPOAMAZONIA – PAT - 2007 - 2009 .....	126
15. FASE DE EJECUCIÓN .....	137
15.1. RESPONSABILIDAD DE LA COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN .....	137
15.2. SISTEMA DE EJECUCIÓN .....	137
15.2.1. COMITÉ DE GESTIÓN .....	137
15.2.2. COMITÉ DE CUENCA .....	138
15.3. PLAN OPERATIVO.....	140
16. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN .....	143
16.1. INDICADORES .....	144
16.2 MATRIZ DE SEGUIMIENTO - PER.....	144
16.3. INDICADORES PER, LÍNEA BASE Y META AL 2029 .....	146
BIBLIOGRAFÍA .....	148
CARTOGRAFÍA	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Estación Aeropuerto .....	21
Cuadro 2: Valores mensuales de precipitación media multianual .....	21
Cuadro 3: Valores de intensidad – duración - frecuencia .....	25
Cuadro 4: Valores mensuales de temperatura media multianual .....	26
Cuadro 5: Valores mensuales de evaporación media multianual.....	27
Cuadro 6: Valores mensuales de humedad relativa media multianual.....	28
Cuadro 7: Valores mensuales de brillo solar media multianual .....	29
Cuadro 8: Valores mensuales de velocidad del viento media multianual.....	30
Cuadro 9: Resumen de los parámetros climáticos medios multianuales .....	31
Cuadro 10: Cálculo del balance hídrico climático .....	32
Cuadro 11: Mediciones básicas para la microcuenca quebrada Las Margaritas .....	33
Cuadro 12: Variables morfométricas para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas .....	34
Cuadro 13: Clasificación Horton .....	34
Cuadro 14: Caudales registrados por la quebrada Las Margaritas .....	35
Cuadro 15: Resultados de los análisis de agua.....	37
Cuadro 16: Comunidades bentónicas en la quebrada Las Margaritas.....	42
Cuadro 17: Geología de la microcuenca quebrada Las Margaritas .....	45
Cuadro 18: Geomorfología - Microcuenca Quebrada Las Margaritas .....	50
Cuadro 19: Unidades de suelos .....	52
Cuadro 20: Riesgos y amenazas en la Microcuenca Las Margaritas.....	55
Cuadro 21: Grupos faunísticos de Colombia y la Amazonía .....	70
Cuadro 22: Cobertura boscosa de la Microcuenca Las Margaritas .....	79
Cuadro 23: Uso actual del suelo .....	79
Cuadro 24: Vocación de uso del suelo en la microcuenca las margaritas .....	81
Cuadro 25: Conflictos de uso del suelo en la microcuenca Las Margaritas .....	81
Cuadro 26: Área en cultivos agrícolas .....	83
Cuadro 27: Proyección de la Población .....	86
Cuadro 28: Incremento poblacional entre 2005 y 2009 .....	87
Cuadro 29: Población de la microcuenca según grupos de edad .....	88
Cuadro 30: Población de la microcuenca según sexo .....	89
Cuadro 31: Población en edad de trabajar .....	90
Cuadro 32: Proyección de población período 2009-2029 .....	91
Cuadro 33: Tipos de materiales de las viviendas de la microcuenca .....	92
Cuadro 34: Beneficiarios de los servicios de salud .....	93
Cuadro 35: Población estudiantil de la microcuenca – 2009 .....	94
Cuadro 36: Relación alumnos por maestro y alumnos por aula 2009.....	94
Cuadro 37: Número de usuarios de acueducto según estratos .....	98
Cuadro 38: Usuarios del Sistema de Alcantarillado.....	99
Cuadro 39: Usuarios del Sistema de Aseo .....	100
Cuadro 40: Tendencias de las situaciones ambientales.....	108
Cuadro 41: Objetivos y proyectos prioritarios .....	124
Cuadro 42: Requerimientos de inversión y posibles fuentes de financiación para los Proyectos prioritarios del Plan de Ordenación y Manejo .....	140
Cuadro 43: Cronograma de actividades .....	142
Cuadro 44: Matriz de Seguimiento - PER .....	145
Cuadro 45: Indicadores PER, línea base y meta, para proyectos prioritarios del Plan.....	147

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1: Modelo de datos del proceso para obtener el Mapa de Ordenación del Territorio .....	16
Figura 2: Localización de la microcuenca .....	19
Figura 3: Valores mensuales de precipitación media .....	22
Figura 4: Valores anuales de precipitación .....	22
Figura 5: Valores anuales de precipitación ordenados de mayor a menor .....	23
Figura 6: Precipitación (%) media vs. Índice Oceánico de El Niño .....	23
Figura 7: Índice de sequía .....	24
Figura 8: Curva de intensidad – duración – frecuencia .....	25
Figura 9: Distribución de la temperatura media mensual .....	26
Figura 10: Distribución de la evaporación media mensual .....	27
Figura 11: Distribución de la humedad relativa media mensual .....	28
Figura 12: Distribución del brillo solar medio mensual .....	29
Figura 13: Distribución de la velocidad media mensual del viento .....	30
Figura 14: Balance hídrico climático .....	32
Figura 15: Caudales mensuales quebrada Las Margaritas .....	36
Figura 16: Diversidad biológica de las dos estaciones de la quebrada Las Margaritas .....	43
Figura 17: Paisajes de montaña .....	50
Figura 18: En la zona se aprecia el área de transición entre el paisaje de montaña y la parte plana de lomeríos y piedemonte .....	51
Figura 19: Paisaje de abanico (piedemonte) .....	52
Figura 20: Distribución de frecuencias de familias reportadas para La Montañita .....	59
Figura 21: Paisaje Cuenca Alta (izq) – Cuenca media (der).....	63
Figura 22: Paisaje Cuenca Baja.....	63
Figura 23: Histogramas, distribución de frecuencias (a) y Dominancias Relativas (b) por especie en la parcela de muestreo.....	64
Figura 24: Histogramas, distribución de frecuencias (a) y Dominancias Relativas (b) por familia en la parcela de muestreo.....	65
Figura 25: Familias de mayor dominancia .....	65
Figura 26: Valor de importancia ecológica relativa de familias y especies en la parcela de muestreo .....	66
Figura 27: Proporción de cobertura en la parcela de muestreo .....	67
Figura 28: Distribución por categorías de amenaza la flora en la región.....	69
Figura 29: Comparación de la población de la microcuenca con la del municipio de La Montañita .....	86
Figura 30: Pirámide poblacional - Microcuenca Las Margaritas .....	88
Figura 31: Pirámide poblacional de la microcuenca según sexo.....	89
Figura 32: Comparación de la población de 2009 y 2029 .....	91
Figura 33: Planta de Tratamiento Quebrada Las Margaritas .....	98
Figura 34: Deforestación .....	103
Figura 35: Erosión .....	104
Figura 36: Procesos ganaderos .....	105

## 1. INTRODUCCIÓN

---

ECOINTEGRAL LTDA, fue contratada por el Convenio Andrés Bello - CAB, para desarrollar el ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca de la Quebrada Las Margaritas - Municipio de La Montañita, teniendo como base el Plan del mismo nombre formulado en el 2006.

El ajuste del Plan de Ordenación y Manejo se realizó por parte de un equipo técnico interdisciplinario de ECOINTEGRAL LTDA., atendiendo fundamentalmente lo establecido en el Decreto 1729 de 2002 y los lineamientos definidos en la Guía Metodológica del IDEAM para el ordenamiento de cuencas hidrográficas, en especial, el proceso de formulación del Plan desarrollando las siguientes fases: Diagnóstico, Prospectiva, Formulación, Ordenación, Diseño de la Ejecución y Diseño del Seguimiento y Evaluación.

La ordenación y manejo de la microcuenca quebrada Las Margaritas tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica.

El presente documento contiene el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Las Margaritas, en el que se presentan en forma secuencial los siguientes componentes: Inicialmente, el Sistema de Valores, Sistema de Control, Antecedentes del Ordenamiento de la microcuenca, y el proceso metodológico para abordar la formulación del Plan. Seguidamente, los resultados obtenidos durante la fase Diagnóstico, a nivel de los diferentes aspectos del Sistema de Sustentación natural de la microcuenca, del Sistema de Actividades Productivas, del Sistema de Actividades Humanas y del Sistema de Sustentación Adaptado. El Diagnóstico concluye con la identificación de las principales situaciones ambientales de la microcuenca.

A continuación, se aborda la Fase de Prospectiva en la que se presentan los escenarios de futuro deseado posibles y el Escenario Apuesta del Plan, el cual sirve de base para el Modelo de Ordenación de la microcuenca, enmarcando el modelo dentro del concepto de desarrollo humano sostenible, que permita, además de la protección, conservación y recuperación de los recursos naturales disponibles, el desarrollo de actividades ambientalmente sostenibles, económicamente rentables y socialmente equitativas..

Posteriormente, se contempla la Fase de Formulación que comprende los fundamentos del Plan, la política general y las estrategias sobre las cuales se orientará la implementación del Plan, el objetivo general y sus correspondientes objetivos específicos.

Finalmente, se concluye con la identificación y priorización de proyectos, necesarios para alcanzar el modelo de ordenación del Plan.

Para hacer realidad el Plan, se diseñan los mecanismos de ejecución del mismo, y un Plan Operativo que permitirá alcanzar los objetivos y metas propuestas. En esta fase se definen los requerimientos administrativos, organizativos y de gestión, necesarios para facilitar y llevar a cabo la ejecución de los proyectos contemplados en el Plan.

Por último, se presenta el sistema de seguimiento y evaluación, en el que se establecen los mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, al igual que los indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del Plan.

El Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas, es el instrumento legal de planificación, orientador de las acciones para la recuperación, conservación, protección, uso y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales de la microcuenca, dentro de un concepto de desarrollo humano sostenible, con el liderazgo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía y la participación decidida de todos los actores sociales e institucionales de la microcuenca.

---

## 2. ANTECEDENTES

---

La microcuenca de la quebrada Las Margaritas fue objeto de diferentes estudios entre los años 1989 y 2006 relacionados con planificación y manejo de microcuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales llevados a cabo por diferentes entidades, el municipio y CORPOAMAZONIA, teniendo presente la transversalidad de la participación de la comunidad y la cooperación interinstitucional, entre los cuales se destacan:

- La Fundación para Estudios Ambientales de la Amazonia – FESAM, elaboró el Plan de Ordenamiento y Manejo Sostenible de la Microcuenca de la Quebrada La Montañita (municipio de La Montañita), en 1997.
- Sánchez Criollo Barley y Rudas Varón Juan Carlos. Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental para el área de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, municipio de La Montañita – Caquetá, Trabajo de grado, 2006.
- Guarnizo Hernández José Leonel, Alcalde Municipal de La Montañita. Plan de Desarrollo Municipal 2004 - 2007, con una visión prospectiva al año 2011; y Ajuste al Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), 2006.

El recurso hídrico de la microcuenca Quebrada Las Margaritas, ha sido definitivo en el suministro de agua para la población urbana y rural de la inspección de policía El Santuario, municipio de La Montañita.

La comunidad que vive y posee tierras en la microcuenca de la quebrada Las Margaritas ha interactuado con las administraciones locales y ha estado vinculada a procesos de formulación de planes de desarrollo, de ordenamiento territorial y a los talleres que realizó la Organización Internacional de Maderas Tropicales – OIMT, en la formulación del POMCA en 1998.

CORPOAMAZONIA, consiente de disponer de un instrumento de planificación y a la luz del decreto 1729 de 2002, ha escogido esta microcuenca para ser declarada en Ordenación a través del Convenio establecido entre CORPOAMAZONIA y el Convenio Andrés Bello.

### 3. SISTEMA DE CONTROL

---

La legislación ambiental existente en Colombia para la preservación ambiental, establece los principios, objetivos, criterios, normas y procedimientos para la protección y conservación de los recursos naturales. La más importante para efectos del presente Plan de Ordenación y Manejo es la siguiente:

**Decreto 2811 de 1974**, por el cual se expide el Código Nacional de Recursos naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, y proclama el ambiente como un patrimonio común; en tal sentido el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo.

**Ley 12 de 1982**, por la cual se dictan normas para el establecimiento de zonas de reserva agrícola.

**Ley 2 de 1959**, por medio de la cual se declara la zona de Reserva Forestal de la Amazonía.

**Decreto 4229 de 1974 y el Acuerdo 020 de 1974**, que establecen los Distritos de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, los cuales podrán someterse a planes individuales de uso racional de la tierra, mediante un acuerdo con los propietarios

**Decreto 1333 de 1986** o Código de Régimen Municipal, en su Artículo 39 establece la obligatoriedad a los municipios para levantar el plano regulador que indique la manera como debe continuarse la urbanización futura de la ciudad.

**Decreto 0616 de 1985**, establece las normas de ordenamiento de tipo general que rigen para los asentamientos denominados parcelaciones campestres.

**Ley 99 de 1993**, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se ordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA.

**Ley 160 de 1994** y sus Decretos reglamentarios 2663 y 2664, sobre el Sistema Nacional de reforma agraria y Desarrollo Rural Campesino.

**Ley 134 de 1994**, reglamenta el Artículo 103 de la Constitución Nacional y establece los mecanismos de participación ciudadana en cada una de las circunstancias de interés e instancias, y por lo tanto es de aplicación en el ámbito municipal.

**Decreto 1777 de 1996**, relacionado con las zonas de reserva campesina.

**Ley 388 de 1997**, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, la Ley 3 de 1991 y se dictan normas sobre el ordenamiento del territorio municipal.

**Decreto 879 de 1998**, por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los Planes de Ordenamiento Territorial.

**Decreto 1729 de 2002**, 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.

**Resolución 0643 de 2004**, por medio de la cual se establecen los indicadores mínimos de que trata el Artículo 11 del Decreto 1200 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.

**Resolución No. 0964 de 2007**, por medio de la cual se ajustan los indicadores mínimos de gestión ambiental.

En Colombia, las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR son las entidades encargadas del planeamiento del uso de los recursos naturales en su área de jurisdicción, y es el decreto Ley 2811 de 1974, Código de los Recursos Naturales, el que fija las principales disposiciones que regulan las acciones de estas entidades en las cuencas hidrográficas como unidades mínimas de planificación. En este sentido el Decreto reglamentario 1729 de 2002 en su Artículo 4 establece:

*“La ordenación de una cuenca tiene por objetivo principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables de la cuenca, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico – biótica de la cuenca, y particularmente de sus recursos hídricos”.*

Entendiendo por cuenca hidrográfica la porción de territorio que drena a través de un único sistema de drenaje natural, delimitada por las divisorias de aguas.

#### 4. SISTEMA DE VALORES

---

### ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – EOT DEL MUNICIPIO LA MONTAÑITA

El EOT del Municipio de la Montañita contempla dos políticas esenciales y de incidencia directa en la microcuenca de la Quebrada Las Margaritas.

La política de Ordenamiento Territorial, el desarrollo de los servicios públicos domiciliarios y equipamientos complementarios básicos para mejorar la calidad de vida de la población. Esta busca la adquisición y reforestación de las tierras adyacentes a las áreas de nacimiento y recarga hídrica de la microcuenca de la Quebrada las Margaritas; optimización y mantenimiento de los sistemas de captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua, y del aprovisionamiento y conservación de otras áreas que permitan en el futuro suministrar el recurso agua. El objetivo propuesto para tal fin es desarrollar proyectos de reforestación, aislamiento y enriquecimiento de áreas degradadas en las microcuencas abastecedoras del acueducto municipal y principales centros poblados, y en las microcuencas reservadas para futuros suministros. Particularmente en zonas de nacimientos y recarga de acuíferos.

La política de Conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales como elementos estructurantes del modelo territorial, prioriza la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables, de las rondas hídricas de la quebrada Las margaritas, entre otras, para garantizar una oferta ambiental suficiente que sirva de base para el desarrollo económico y social de la región.

Las zonas y áreas que constituyen suelo de Protección – Conservación en el municipio la Montañita, y que se encuentran en la microcuenca Las Margaritas son las siguientes:

- ✚ Las zonas del sector rural con pendientes superiores al 45%, las cuales presentan una alta susceptibilidad y fragilidad ambiental.
- ✚ Los relictos de bosques naturales que aún se conservan y que se encuentran diseminados por todo el territorio rural del municipio.
- ✚ Los humedales (madres viejas) y cananguchales ubicados en los vallecitos de lomerío y piedemonte, y en los valles aluviales de los ríos, San Pedro, Suncilla, Peneya y de las quebradas la Niña María, la Marimba, entre otras.
- ✚ Las rondas de humedales y chuquias, en un área periférica de 30 metros. Estas zonas corresponden en su mayor parte a las madres viejas formadas por los ríos San Pedro, Suncilla, Peneya.
- ✚ Las áreas periféricas al nacimiento de fuentes hídricas, en una ronda de 100 mts.
- ✚ Las zonas periféricas paralelas a los cauces o rondas hídricas de ríos y quebradas, en una extensión de 30 metros, sin tener en cuenta su caudal.

- ✚ La parte alta de las microcuencas de las quebradas la Guió, las Margaritas, quebrada la Treinta, entre otras, por su importancia para las bocatomas del acueducto municipal y de los principales centros poblados, éstas son consideradas como áreas de producción de agua para el consumo humano.
- ✚ Las zonas de reserva para la construcción de infraestructura de servicios públicos, particularmente las microcuencas de las quebradas de la zona de cordillera reservadas para suministrar agua a la cabecera municipal en el futuro.
- ✚ El área de reserva de la sociedad civil en la localidad de Itarca.
- ✚ Las franjas paralelas a los ríos y quebradas del Municipio (San Pedro, Quebrada la Montañita, y otras, dentro de los perímetros urbano y de expansión urbana de La Montañita, área de riesgo no mitigable y de los ríos y quebradas que atraviesan el sector Rural del Municipio (Peneya, Suncilla, Niña María entre otras).

Por otra parte en la Clasificación de los Sistemas Estructurantes Rurales, el Sistema ambiental rural, que representa el conjunto de elementos necesarios para la conservación del equilibrio de los procesos ecológicos básicos, de los cuales depende la oferta de bienes y servicios ambientales, así como el mantenimiento de la capacidad productiva en condiciones de sostenibilidad contiene los subsistemas de áreas protegidas e hídrico.

Los proyectos estratégicos relevantes en el área de estudio y que están contemplados en el mediano y largo plazo son:

- ✚ Implementar sistemas de Reforestación o Regeneración Natural en cuencas y microcuencas del Río Peneya y las Quebradas abastecedoras de los acueductos del Municipio y otras de igual importancia.
- ✚ Adquisición de predios adyacentes a las microcuencas abastecedoras de agua para acueductos.
- ✚ Declaratoria de “Bosques Municipales o zonas de protección y conservación estricta” a la reserva de bosques ubicados en las microcuencas de las fuentes abastecedoras de acueductos rurales, reservas de guadua entre otras.
- ✚ Declaratoria de “Afluentes Municipales o zonas de protección y conservación estricta” a todas las áreas aledañas a los ríos y quebradas del Municipio.
- ✚ Declaratoria de "Cuencas en Ordenación" a las cuencas abastecedoras del acueducto urbano de La Montañita y sus centros Poblados.

## **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA “REGIÓN” DEL SUR DE LA AMAZONIA COLOMBIANA - PGAR, 2002 – 2011**

Este documento cita distintas líneas programáticas, dentro de las cuales se encontró la de Re - Ordenación Territorial, que tiene como objetivo principal orientar y consolidar los procesos de definición, delimitación y localización unívoca, tanto del SER – el Sur de la Amazonia Colombiana -, como de las divisiones internas que dentro de él se establezcan por parte de sus habitantes, cada una de las cuales deberá cumplir con una función específica. Esto implica desarrollar procesos como: Resolución de conflictos limítrofes; Planes de “Ordenamiento” Territorial Municipales - POTM -; Planes Integrales de Vida de comunidades indígenas y afrocolombianas; planes de ordenación de sistemas productivos, de áreas con amenazas y riesgos para asentamientos humanos; entre otros.

Esta línea programática contiene en el tema agua: Identificar, delimitar y localizar las zonas destinadas a la conservación y manejo especial como productoras de agua; y las actividades propuestas encontradas relacionadas fueron:

- ✚ Orientar los procesos de formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de las zonas identificadas, delimitadas y localizadas.
- ✚ Apoyar las iniciativas de ordenación territorial promovidas por las comunidades.

### **PLAN DE ACCIÓN TRIENAL DE CORPOAMAZONIA 2007 – 2009 “Amazonia Sostenible”**

Este instrumento de planificación, estructuró una serie de Actuaciones Operativas bajo las categorías de Programa / Subprograma / Proyecto en las que se encontró respectivamente: Gestión Ambiental / Manejo Ambiental / Gestión integral del recurso hídrico. Este último busca formular y/o ajustar Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Abastecedoras de Acueductos (POMCAS) priorizadas, dentro de la cuales específicamente se encuentra la microcuenca de la quebrada Las Margaritas.

### **PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL LA MONTAÑITA – CAQUETÁ – UNIDOS POR UN CAMBIO REAL 2008 – 2011**

Dentro del componente ambiental del Plan de Desarrollo Municipal se da especial importancia a la zona de Reserva Forestal de la Amazonía y a los sistemas de producción agropecuaria. En este sentido, el PDM establece que la política territorial se deberá orientar a evitar que el proceso de ocupación sobre ella continúe, y buscar que las instituciones desarrollen programas encaminados a la protección y conservación estricta.

Para frenar las acciones de tipo destructivo ambiental sobre las áreas ya ocupadas en esta zona de Reserva se deberán adelantar programas para que estas familias se dediquen a dar un cambio de actitud sobre el uso del suelo, haciéndolo ambientalmente sostenible, buscando su recuperación.

Así mismo, se plantean los siguientes objetivos para el sector:

- Sensibilización de las comunidades del sector urbano y rural sobre la importancia de conservar, proteger y aprovechar los recursos ambientales Naturales No renovables de manera Sostenibles, aplicando tecnologías apropiadas, de acuerdo al uso del suelo, estipulado en el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT.
- Cumplimiento del Art. 111 de la Ley 99/93.
- Orientar la distribución de la población y las actividades económicas de acuerdo con los lineamientos el POT.
- Desarrollar una política de la Prevención del Riesgo a Nivel Municipal en el EOT.

Para el alcance de estos objetivos, el PDM plantea las siguientes estrategias:

- Fomentar una sensibilización y conocimiento de la importancia del sector físico - ambiental, para su adecuado aprovechamiento, aplicando tecnologías apropiadas, de acuerdo al uso del suelo, estipulado en el Esquema de Ordenamiento Territorial.
- Aplicar y dar cumplimiento a las normas y Leyes ambientales para evitar el deterioro del ecosistema.
- Adelantar procesos de protección, conservación y aprovechamiento sostenible de nuestros recursos Naturales.

Con base en lo anterior el PDM propone una serie de programas para el sector:

- Desarrollo Territorial: Pretende poner al Municipio en armonía con las normas ambientales y de planificación territorial
- Ecosistemas Estratégicos (Planes de Ordenación de tres Microcuencas, Reforestación Municipal, Túnel Verde, adquisición de predios adyacentes a las micro cuencas abastecedoras agua para acueductos entre otros).
- Producción Sostenible y Mercados Verdes: Recicladores, Producción más limpia, Productos no maderables del Bosque entre otros.
- Fortalecimiento Institucional Ambiental: actualización Catastral, Apoyo a los PRAES.
- Estética y cultura ambiental: Trabaja por el mantenimiento, adecuación y embellecimiento de zonas verdes y parques y la sensibilización de las personas hacia el cuidado, conservación y respeto por el medio ambiente natural.

Y los siguientes Subprogramas:

- Actualización y ajuste del documento técnico de soporte Proyecto de acuerdo Documento resumen.
- Creación de base cartográfica.
- Conformación de grupos ecológicos
- Plan de Ordenación y manejo de Microcuencas
- Adquisición de predios adyacentes a las microcuencas abastecedoras
- Colecta, Manejo y conservación del Cacao
- Generación de Empleo a través del reciclaje de residuos sólidos
- Producción Limpia
- Implementación Actualización Catastral
- Apoyo a los PRAES
- Mejoramiento de Parques y zonas verdes

## 5. METODOLOGÍA

---

En cumplimiento de los Términos de Referencia establecidos por CORPOAMAZONIA y el Convenio Andrés Bello, ECOINTEGRAL LTDA. adelantó el siguiente proceso metodológico para la formulación de la Fase de Diagnóstico.

Inicialmente, se abordó una **fase preparatoria** cuyo propósito fue el de sentar las bases del Plan de Ordenación y Manejo. En esta fase se realizó un acercamiento y socialización con los actores sociales e institucionales de la microcuenca; y se acopió y revisó la información secundaria existente.

Teniendo en cuenta que el Contrato de Consultoría tiene como objeto el ajuste del POMCA de la Quebrada las Margaritas formulado en el 2006, él mismo se constituyó en la información secundaria básica para el ajuste. Además, se tuvo en cuenta el Esquema de Ordenamiento Territorial - EOT del Municipio de La Montañita, el PGAR de CORPOAMAZONIA, el PAT 2007-2009 de CORPOAMAZONIA, el Plan de Desarrollo Municipal; la información recogida en talleres y reuniones con los actores sociales y funcionarios de instituciones del área de influencia de la microcuenca sobre variables físicas (Geología y Geomorfología, Suelos, Hidrología, Climatología), biológicas (Flora y Fauna) y de paisaje; y la información primaria recolectada en los recorridos de campo realizados por la microcuenca.

**El diagnóstico** incluye el contenido establecido en la Guía Metodológica del IDEAM, concluyendo en la identificación de los principales conflictos de uso del suelo y en la identificación de las situaciones ambientales presentes en la microcuenca.

La realización del diagnóstico solo fue posible con información recolectada en campo e información cartográfica secundaria, que permitió la estructuración de bases de datos, como insumo fundamental para alimentar el sistema de servicios de información ambiental georeferenciado de CORPOAMAZONIA (SSIAG), elaborando y complementando los respectivos mapas temáticos y sus respectivos enlaces para acceder rápidamente a la información diagnóstica generada.

A partir de las situaciones ambientales identificadas en el diagnóstico, se establecieron las principales variables críticas, cuyo análisis de comportamiento a futuro permitió identificar los escenarios de futuro deseado posible y el escenario Apuesta del Plan.

En la **Fase de Prospectiva**, mediante el análisis de las variables que más influirán en la evolución de las situaciones ambientales, fundamentalmente relacionadas con los procesos naturales y antrópicos que se presentan en la microcuenca, y teniendo en cuenta los comportamientos de los actores implicados, se determinaron las tendencias negativas o positivas en el horizonte temporal del Plan de ordenación y manejo de la microcuenca – 20 años. Se identificaron las soluciones posibles a las situaciones ambientales, teniendo en cuenta los obstáculos, dificultades y las posibilidades y oportunidades de su ejecución, en términos ambientales, sociales, políticos, económicos y o legales. Con esta información se construyeron los escenarios alternativos de futuro deseado posible.

El Escenario de Futuro Deseado Posible – Escenario Apuesta, queda plasmado cartográficamente en un mapa de unidades homogéneas delimitadas mediante polígonos que indican las diferentes zonas en que se ha dividido el territorio.

Para la **Fase de Ordenación** o zonificación ambiental de la microcuenca Las Margaritas, se identificaron un conjunto de zonas homogéneas a partir del estado legal del territorio, la aptitud de los suelos, la oferta ambiental (potencialidades y limitaciones del territorio), las unidades espaciales de uso y ocupación, y la identificación de aquellas actividades compatibles e incompatibles, (conflictos de uso del suelo).

Este esquema constituye la base para la formulación del Plan. Su objetivo es ordenar las diferentes zonas, sectores y áreas en función de la oferta ambiental del uso, y los tipos y grados de articulación a las dinámicas de la región. Ver modelo de datos,

Figura 1.

Para la microcuenca, el modelo de Ordenación plantea Unidades de Manejo y Gestión Ambiental – UMAGA, homogéneas y claramente definidas desde el punto de vista legal, ambiental, social y económico, para su uso y manejo adecuados.

La **Fase de Formulación** se centra en el “Manejo de Cuencas”, entendido como la identificación de obras y tratamientos, y los procesos necesarios que buscan la preservación, prevención, recuperación, restauración, control, protección y conservación de los recursos naturales de la cuenca.

Estas acciones de manejo, en primera instancia, deben contrastarse y hacerse compatibles con las políticas ambientales vigentes, y sus estrategias y programas respectivos, las cuales se exponen en el Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR, y en el Plan de Acción Trienal - PAT de CORPOAMAZONIA, como productos de traducir y aplicar en el orden regional, las políticas nacionales, y que se constituyen en el origen de las políticas y estrategias dentro de la cuenca, luego de vincularlas y articularlas a los contextos y situaciones propias de los ámbitos regional y local.

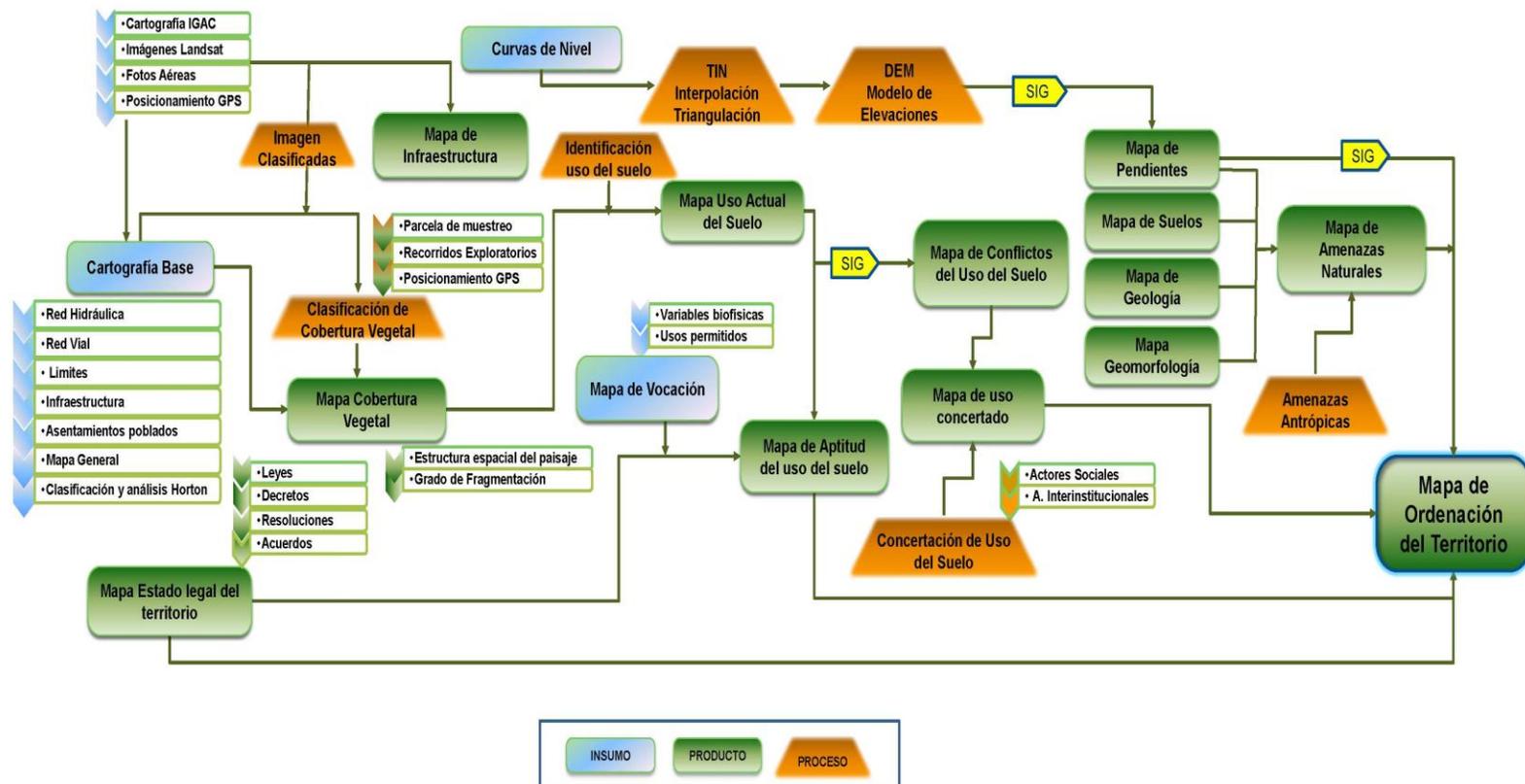
En una segunda instancia, las acciones que se proponen están articuladas con los principios, políticas y estrategias de los contenidos de los diversos planes en los diferentes niveles de planificación desde lo nacional, pasando por lo regional hasta lo local.

Finalmente, las acciones resultantes en la Fase de Formulación, tienen como fuente y origen los resultados de las Fases de Diagnóstico, Prospectiva y Ordenamiento.

En esta Fase de Formulación se formulan los objetivos de la manera más concreta posible, y se jerarquizan a partir del conjunto de situaciones críticas detectadas por los actores de la cuenca y teniendo en cuenta el Escenario de Futuro Deseado Posible, definido en la Fase de Prospectiva. Como los objetivos se refieren a ámbitos específicos (espacios físicos y funcionales) de la cuenca, éstos se han delimitado, descrito y

clasificado según sus particulares características físicas, sociales, económicas, político administrativas, institucionales o productivas.

Figura 1: Modelo de datos del proceso para obtener el Mapa de Ordenación del Territorio



Una vez planteadas y jerarquizadas las soluciones, se determinan cuáles son las estrategias que se van a acordar para la ejecución exitosa de las soluciones, para luego pasar a diseñar los perfiles proyectos.

La **Fase de Ejecución** se enmarca dentro de un enfoque que busca fortalecer el Estado a partir de ampliar su base social, a través de los canales y ámbitos de participación comunitaria y ciudadana creados por la Constitución y demás normas, lo cual genera mayores niveles de gobernabilidad y hace exitosas las políticas, programas, planes y acciones públicas. En este marco, la ejecución del Plan de Ordenación consiste en la generación de mecanismos tanto de orden interno (CORPOAMAZONIA) como de orden externo (participación de actores sociales e institucionales para apoyar la ejecución del plan), los cuales se articulan a CORPOAMAZONIA, quien gerenciará el Plan de Ordenación, como órgano defensor del bien común, y administrador y ejecutor de las políticas ambientales.

A partir de la lectura de la Guía del IDEAM (De los Principios Orientadores, principios 2 y 5), así como de las normas que establecen la participación de la comunidad y la ciudadanía en la gestión ambiental (Constitución Nacional artículos 79, Código Nacional de Policía, Ley 99 de 1993), se eligieron 2 frentes de trabajo:

1. **Ámbito interno de CORPOAMAZONIA:** En este frente se diseñan mecanismos que propendan por el trámite de las acciones, proyectos y programas en la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía.
2. **Ámbito comunitario.** En este frente se diseñan mecanismos que propicien la gestión de los actores sociales en las acciones formuladas en el Plan y en el seguimiento y evaluación del plan.

Para el ámbito interno y teniendo en cuenta que el ejercicio de ordenación de la cuenca exige compromisos y responsabilidades de largo plazo, dentro de esta Fase se propone un Comité de Gestión del Plan, compuesto por funcionarios de CORPOAMAZONÍA, con una serie de funciones y responsabilidades. Para el ámbito comunitario se propone la creación y fortalecimiento de un Comité de Cuenca, con participación de actores sociales e institucionales de la cuenca, que tendría como función específica la gestión, seguimiento y evaluación del Plan en interlocución directa con el Comité de Gestión

En La **Fase de Seguimiento y Evaluación** se establecen mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, así como indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del Plan de Ordenación y Manejo.

El instrumento a implementarse es un sistema de indicadores, enmarcado en el enfoque PER o Estado – Presión – Respuesta, el cual resulta apropiado para la naturaleza y características del objeto de gestión. El enfoque PER genera un sistema de indicadores que tienen como fin mostrar cambios frente a 3 tipos de situaciones: 1) Cambios en el estado de los elementos sustanciales o esenciales de un sistema, en este caso la cuenca; 2) Cambios en las presiones o tensiones que soporta ese sistema; 3) Cambios en las respuestas a las presiones, el avance en la gestión para mitigar, resolver o modificar una situación crítica o tensionante de la cuenca.

## **6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

---

El municipio La Montañita pertenece al ente político administrativo del departamento del Caquetá, el cual hace parte de la cuenca de la Amazonia. Está situado al occidente del departamento del Caquetá y al nororiente de Florencia, capital del departamento (Figura 2). El municipio tiene una extensión es de 1.483.92 Kilómetros cuadrados. Km<sup>2</sup> limitando con las siguientes poblaciones: Por el norte con Florencia y Paujíl; por el oriente con el Paujíl y Cartagena del Chairá, por el occidente con Milán y Florencia, y por el sur con el municipio de Solano.

La Cabecera municipal se comunica vía terrestre así: Al sur; por la carretera principal con el Municipio de Florencia y el interior del país; y al Norte, por carreteras departamentales a los Municipios de El Paujíl, Doncello, Puerto Rico, San Vicente del Caguán, Cartagena del Chaira, Milán.

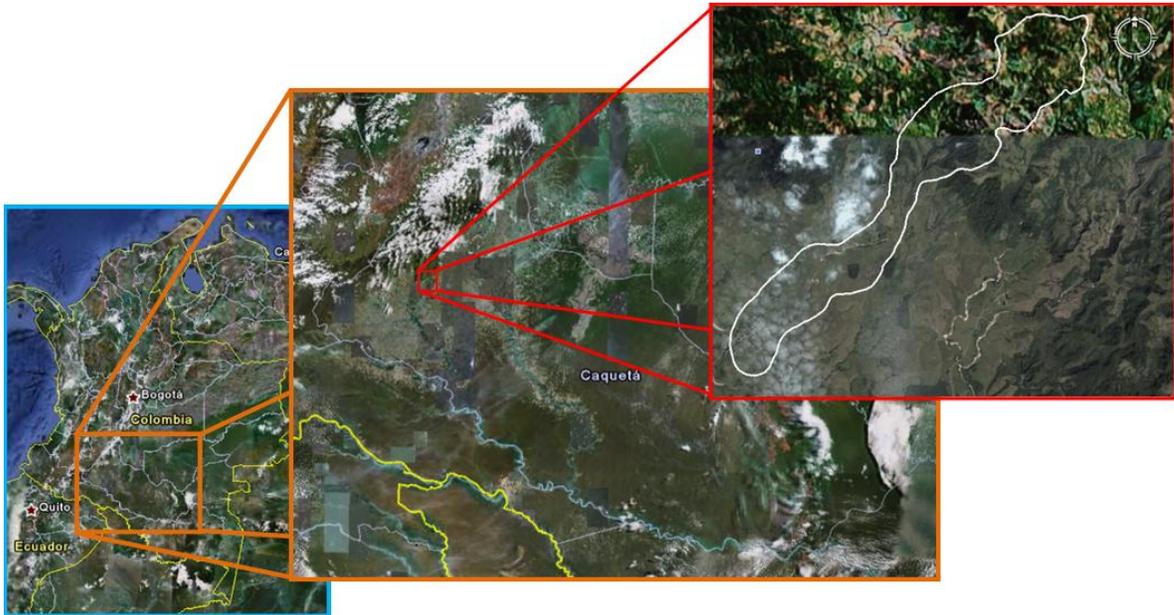
La Microcuenca de la quebrada Las Margaritas se ubica al nor-occidente del municipio de La Montañita y comprende un área total de 889 hectáreas aproximadamente que equivalen a 8,89 Km<sup>2</sup>. Se caracteriza por tener un paisaje diverso, extendiéndose en sentido norte-sur desde el nacimiento en las estribaciones orientales de la cordillera oriental a 1025 m.s.n.m, aproximadamente, en la vereda Villa Rica del Carmen Alto hasta el casco urbano de la Inspección de Policía del Santuario en su confluencia con el Río San Pedro a 225 m.s.n.m.

Está ubicada entre las siguientes coordenadas geográficas extremas: El extremo meridional se encuentra a los 1°30'16.75" de latitud norte, el extremo septentrional 1°34'2.95" de latitud norte, el extremo occidental a los 75°28'34.00" de longitud oeste, y el extremo oriental a los 75°24'40.36" de longitud oeste, ver Figura 1.

La microcuenca presenta los siguientes límites: Al Norte: Vereda Villa Rica baja, Al Sur: Río San Pedro, Al Este: Vereda Jordán Alto, Al Oeste: Veredas Iglesias Bajas e Itarca. Se encuentra localizada exactamente entre los territorios de las siguientes veredas: En el Norte hace parte de la vereda Villa Rica Baja, por el Oriente forma parte del territorio de la Vereda Alto Jordán y la mayor extensión de su territorio se encuentra localizado en la Vereda Las Margaritas.

### **ESTADO LEGAL DEL TERRITORIO**

El estado legal del territorio está representado por todas aquellas áreas o zonas del territorio que por sus particulares características y especial importancia para la protección, conservación, uso y manejo adecuado de los recursos naturales, han sido delimitadas y destinadas a un uso y manejo específicos, a través de Leyes, Decretos, Acuerdos, Resoluciones u Ordenanzas, Ver Mapa: Estado legal del Territorio.

**Figura 2: Localización de la microcuenca**

Para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas se tienen las siguientes áreas:

**Zona de Reserva Forestal de la Amazonía:** Establecida mediante la Ley 2 de 1959. Una vez sustraídas las áreas correspondientes a Distritos de Conservación de Suelos, la reserva forestal está representada por el área localizada por encima de la cota de los 700 m.s.n.m.

**Distrito de Conservación de Suelos y Aguas:** De acuerdo con la Resolución No. 0420 del 24 de Octubre de 1974 en la microcuenca Las Margaritas existen suelos deforestados en su mayor parte y en progresivo proceso de erosión por el mal uso de la tierra y el agua que de estos recursos hacen los pobladores, que podrán someterse a un plan individual de uso racional de la tierra, mediante un acuerdo con los propietarios. Estos suelos se encuentran ubicados por debajo de la cota de los 700 m.s.n.m.

**Franja de protección de cauces y nacimientos:** Corresponde a una franja forestal protectora de 30 metros a lado y lado de las fuentes superficiales, establecida en el Decreto Ley 2811 de 1974.

**Área de recarga de acuíferos:** De acuerdo con el Decreto 1729 de 2002.

**Predios municipales:** En cumplimiento del Artículo 11 de la Ley 99 de 1993, son aquellos predios que han sido adquiridos por el municipio con el propósito de proteger y conservar

las fuentes hídricas abastecedoras de acueductos. Para el caso de la microcuenca Las Margaritas se tienen los siguientes predios:

1. Predio Las Planadas: Predio de 12 Has. y 7500 m<sup>2</sup> Localizado en la vereda Alto Jordán, Matrícula Inmobiliaria No. 420-36186 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Florencia y Ficha Catastral No. 00-02-0011-0098-000 del IGAC.
2. Predio La Reserva: Predio de 20 Has. Localizado en la vereda Alto Jordán, Matrícula Inmobiliaria No. 420-35777 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Florencia y Ficha Catastral No. 00-02-0003-0026-000 del IGAC.
3. Predio Las Honduras: Predio de 30 Has. localizado en la Vereda Villa Rica del Carmen, Matrícula Inmobiliaria No. 420-52091 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Florencia y Ficha Catastral No. 00-02-0009-0037-000 del IGAC.

Es de anotar que estos predios pertenecen a la categoría "Fiscal", determinada por el IGAC, es decir, no cuentan con fotografía ni cartografía para poderlos delimitar en la microcuenca.

En el mapa de Estado Legal del territorio no se incluyen reservas de la sociedad civil porque para la microcuenca Las Margaritas aún no existen este tipo de reservas.

## 7. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN NATURAL

### 7.1. COMPONENTE ABIÓTICO

#### 7.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima predominante en el área de la microcuenca Las Margaritas pertenece según la clasificación de Koeppen al Tropical Lluvioso y según Holdridge al Muy Húmedo Tropical, de acuerdo con los promedios multianuales de los parámetros climáticos: temperatura 25,6°C, precipitación 3.728 mm, evaporación 1.262 mm, humedad relativa 82,5% y brillo solar 1.567 horas/año. Los parámetros climáticos corresponden a los registros del IDEAM de la estación sinóptica suplementaria del Aeropuerto Gustavo Artunduaga Paredes en un período de 32 años (1970-2001), Cuadro 1.

**Cuadro 1: Estación Aeropuerto**

Estación	Longitud	Latitud	Elevación (msnm)	Años de registro
Aeropuerto Gustavo Artunduaga Paredes	75° 32' W	1° 36' N	244	32

Fuente: IDEAM, 2005

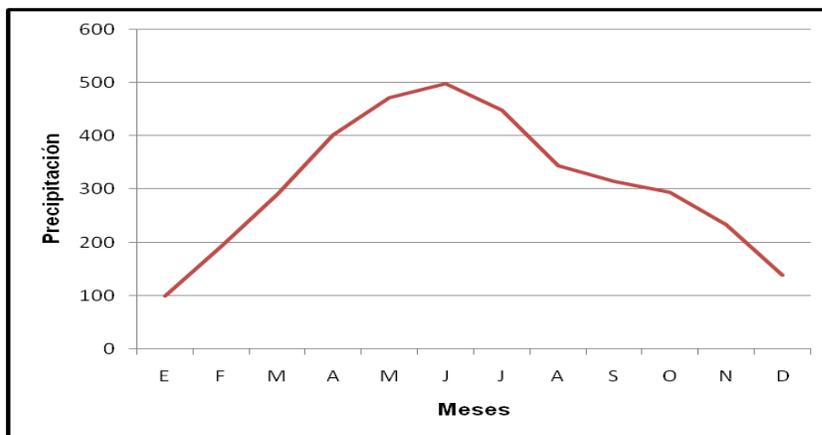
**Precipitación.** La precipitación es el parámetro climático más importante en la determinación de las características climáticas del microcuenca Las Margaritas por estar ubicado en la zona ecuatorial, ya que en esta zona las precipitaciones son las que definen los períodos hídricos de máximas y mínimas lluvias e influyen sobre los demás parámetros cuyos comportamientos dependen del ritmo de éstas, a diferencia de las zonas de latitudes medias y altas donde la temperatura juega un papel determinante por estar dominadas por estaciones térmicas. También el régimen de precipitaciones determina la dinámica fluvial de la quebrada Las Margaritas y sus afluentes.

**Precipitación media.** Los valores medios multianuales de las precipitaciones registradas por el IDEAM en la estación del Aeropuerto se presentan en el Cuadro 2 y Figura 3.

**Cuadro 2: Valores mensuales de precipitación media multianual**

Estación	Meses												Prom Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	100	193	291	401	471	498	449	344	315	95	233	139	3.728

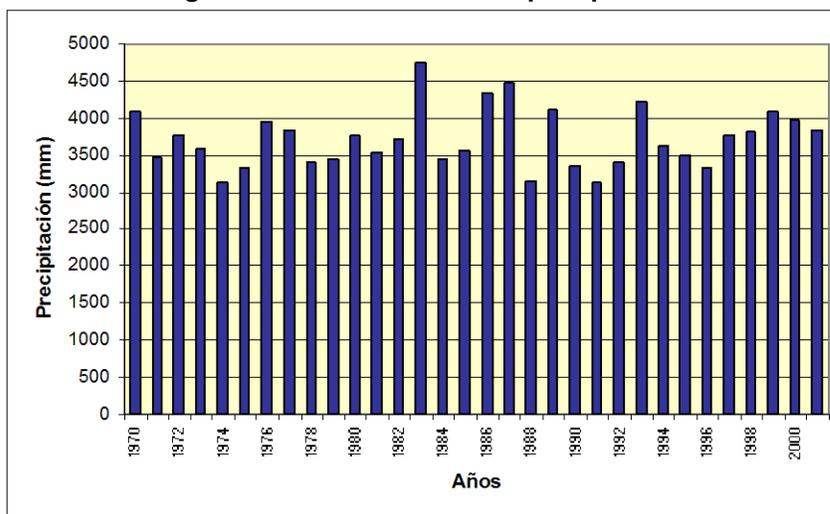
Fuente: IDEAM, 2005

**Figura 3: Valores mensuales de precipitación media**

Fuente: IDEAM, 2005

En términos generales, el área de la microcuenca Las Margaritas tiene un régimen pluviométrico monomodal, con un período lluvioso y otro de estiaje; el lluvioso y húmedo se presenta a mediados de año distribuido entre los meses de marzo a noviembre y el de estiaje (seco) de diciembre a febrero, este período es poco severo ya que no hay ningún mes registra precipitaciones medias inferiores a 100 mm.

**Distribución temporal de las precipitaciones medias.** En la Figura 4 se observan los valores anuales de precipitación registrados por la estación Aeropuerto durante la serie histórica 1970-2001.

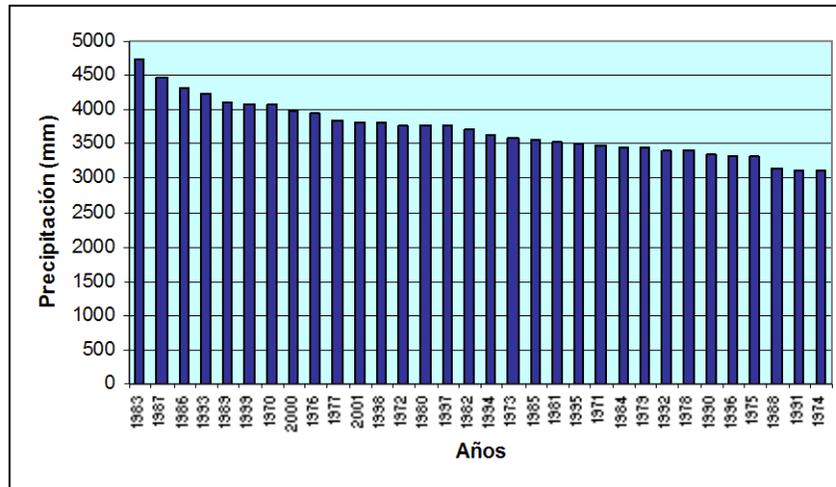
**Figura 4: Valores anuales de precipitación**

Fuente: IDEAM, 2005

En la Figura 5 se organizaron los valores anuales de precipitación de mayor a menor para poder observar más fácilmente cuáles años fueron los más lluviosos y los más secos de la

serie histórica 1971-2001. Los cinco años más lluviosos fueron en su orden: 1983 (año pico), 1987, 1986, 1993 y 1989, mientras que los cinco años más secos fueron: 1974, 1991, 1988, 1975 y 1996 respectivamente. Las sequías más severas que se presentaron en la cuenca fueron las de los años 1974 (año crítico) -75, 1977-78, 1984-85, 1988 (año crítico), 1990-91 (año crítico)-92 y 1996.

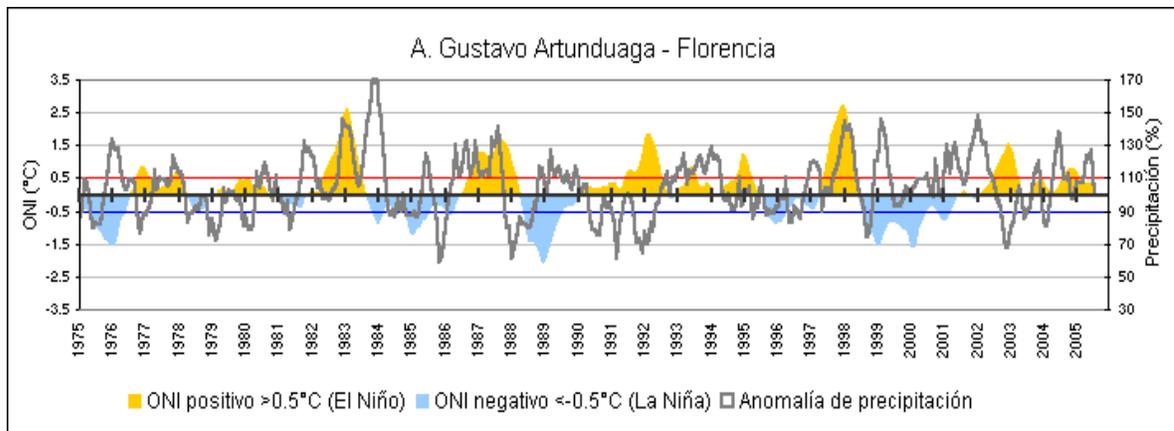
**Figura 5: Valores anuales de precipitación ordenados de mayor a menor**



Fuente: IDEAM, 2005

Existe una correlación directa entre la precipitación media (porcentual) y el Índice Oceánico de El Niño – ONI, como se aprecia en la Figura 6.

**Figura 6: Precipitación (%) media vs. Índice Oceánico de El Niño**

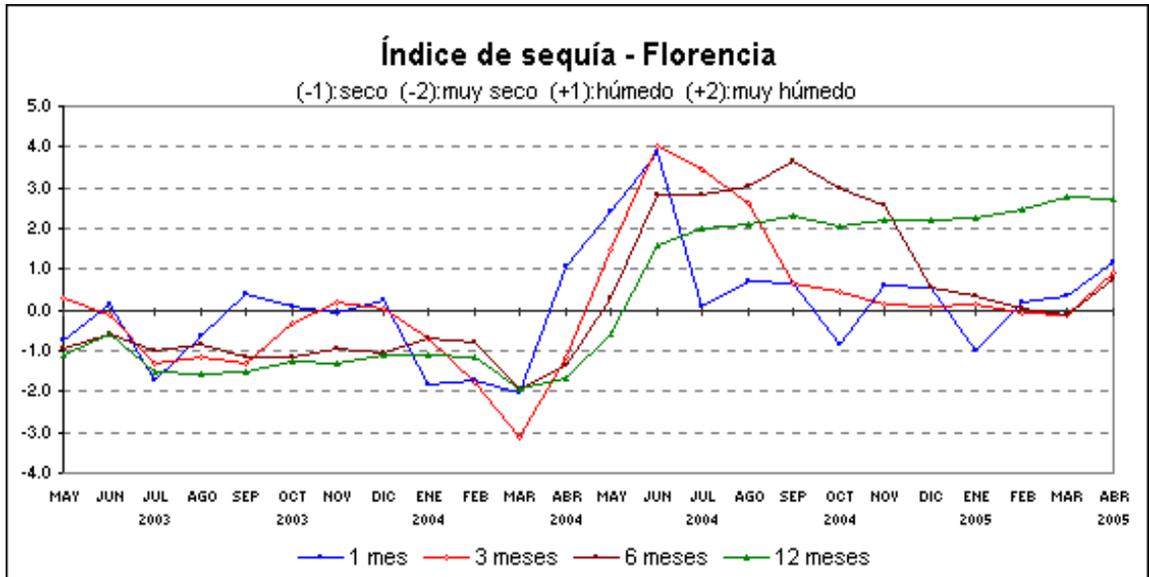


Fuente: IDEAM, 2005

Aquí se evidencia la influencia que tiene el calentamiento del océano pacífico ecuatorial medido a través del Índice Oceánico de El Niño – ONI (°C) en el fenómeno de El Niño y su correspondiente La Niña en la ciudad de Florencia.

**Índice de sequía.** Para evaluar la sequía meteorológica se utiliza el índice estandarizado de lluvia, el cual evalúa acumulados de 1, 3, 6 y 12 meses y los compara con los acumulados normalmente esperados (media histórica). En la Figura 7, los valores negativos indican déficit de lluvia y los positivos, exceso.

**Figura 7: Índice de sequía**



Según la anterior figura en los últimos 24 meses (mayo de 2003 a abril de 2005) la cuenca presentó un período seco entre mayo de 2003 y marzo de 2004 y un período con excesos de lluvia entre abril de 2004 y prácticamente todo el 2005.

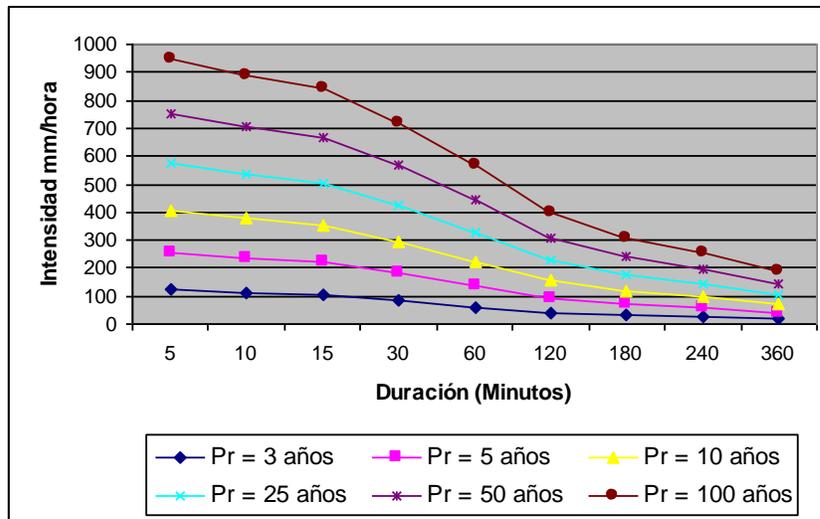
**Intensidad, duración y frecuencia – IDF.** En términos generales la intensidad es el volumen de agua aportado por la precipitación (un aguacero por ejemplo) en un determinado tiempo, la duración se relaciona con el tiempo que dura un aguacero (desde que comienza hasta que termina) y la frecuencia es las veces que llueve en un determinado período de tiempo.

Los valores de la intensidad, duración y frecuencia (en este caso los períodos de retorno o intervalo promedio con que un aguacero de un determinado tamaño es repetido en cuantía máxima en un año), se observan en el Cuadro 3 y Figura 8 (calculados por el método Gumbel).

**Cuadro 3: Valores de intensidad – duración - frecuencia**

Períodos de retorno	Duración (Minutos)								
	5	10	15	30	60	120	180	240	360
Pr = 3 años	121,08	111,02	102,6	83,88	62,02	41,45	31,47	25,52	18,71
Pr = 5 años	135,58	125,83	117,47	98,22	74,54	51,03	39,19	32	23,62
Pr = 10 años	151,21	141,79	133,53	113,88	88,44	61,78	47,83	39,2	29,02
Pr = 25 años	169,46	160,22	151,97	131,77	104,41	74,25	57,89	47,57	35,25
Pr = 50 años	177,28	168,3	160,19	140,04	112,07	80,34	62,78	51,6	38,16
Pr = 100 años	191,49	182,42	174,18	153,42	123,98	89,72	70,39	57,95	42,88

Fuente: POMCA Hacha, 2006

**Figura 8: Curva de intensidad – duración – frecuencia**

Fuente: POMCA Hacha, 2006

La información capturada correspondió a las máximas intensidades de precipitación para períodos de lluvia comprendidos entre 15 y 360 minutos con intervalos cada 5 minutos, diferencial móvil que se desarrolla sobre la curva de masas de cada aguacero.

Los análisis de frecuencias máximas fueron adelantados con base en las series anuales de la estación Aeropuerto para intensidades de precipitaciones máximas de duraciones D= 15, 30, 60, 90, 120 y 360 minutos, obteniéndose valores para períodos de retorno Pr= 3, 5, 10, 25, 50 y 100 años.

Respecto a la lluvia horaria, de gran interés desde el punto de vista ambiental, la mayor frecuencia de lluvias se presenta en las horas de la tarde y la noche. La duración media horaria y la intensidad de los aguaceros ha venido cambiando a través del tiempo como consecuencia de la deforestación de los bosques protectores de la cordillera Oriental. Ahora los aguaceros son de mayor intensidad (torrenciales) y de menor duración, lo cual causa mayor daño por su alto poder de erosividad y mayor escorrentía que elevan

drásticamente los caudales de las fuentes hídricas y les aporta una gran cantidad de sedimentos.

**Temperatura.** La distribución de la temperatura media mensual es bastante uniforme a lo largo del año (ver Figura 9 y Cuadro 4), presentando valores medios multianuales del orden de los 25,6 °C; los valores más altos se presentan a finales y en los primeros tres meses del año (noviembre-diciembre y enero-marzo) con registros superiores a 26 °C, y los más bajos a mediados de año (junio y julio) con promedios inferiores de 25 °C. El máximo de temperatura media registrado fue en el mes de junio de 1980 cuando alcanzó 28,8 °C y el mínimo, en diciembre de 1976 y mayo de 1977 cuando se registró 23,9 °C.

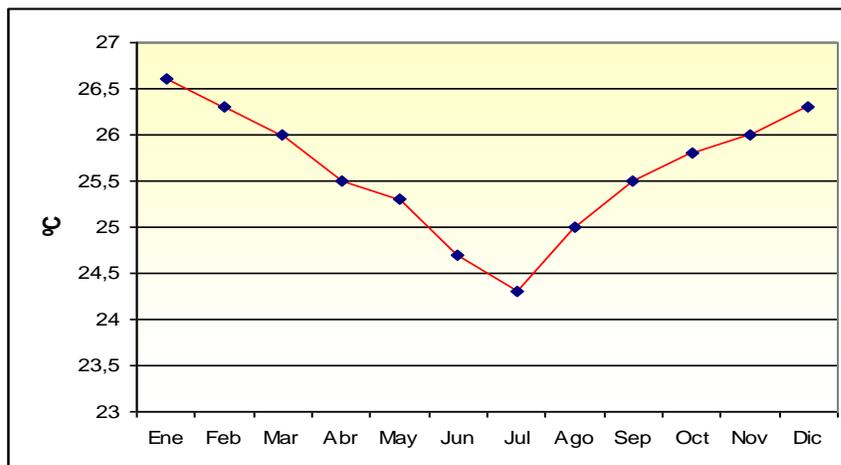
**Cuadro 4: Valores mensuales de temperatura media multianual**

Estación	Meses												Prom Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	26,6	6,3	26	5,5	5,3	24,7	4,3	25	25,5	25,8	26	26,3	25,6

FUENTE: IDEAM, 2005

El comportamiento de la temperatura a través del año es inversamente proporcional a las precipitaciones, pues los meses de temperatura más bajas coinciden con los períodos de mayores precipitaciones y viceversa.

**Figura 9: Distribución de la temperatura media mensual**



Fuente: IDEAM, 2005

La amplitud térmica es de solo 1,3 °C y representa la diferencia entre el mes que registra el mayor valor y el de menor valor. Esta baja amplitud térmica es característica de los países ecuatoriales de latitudes bajas a diferencia de los países ubicados en latitudes medias y altas cuya amplitud térmica supera los 40 °C entre los meses de verano e

invierno. Las temperaturas máximas extremas se presentan en el mes de enero con un registro de 39,4 °C y las mínimas extremas en los meses de julio y agosto con 16°C.

**Evaporación.** La evaporación tiene un promedio multianual de 1.262 mm. Su comportamiento temporal depende de las precipitaciones y del brillo solar, por esta razón los meses menos lluviosos y con mayor brillo solar como diciembre, enero y febrero presentan los valores más altos, alcanzado promedios mensuales hasta de 136 mm en enero. Al contrario, los meses de menor evaporación están asociados con los meses más lluviosos y por tanto menor brillo solar, presentándose el mínimo promedio mensual en junio con 81,9 mm, ver Cuadro 5 y Figura 10.

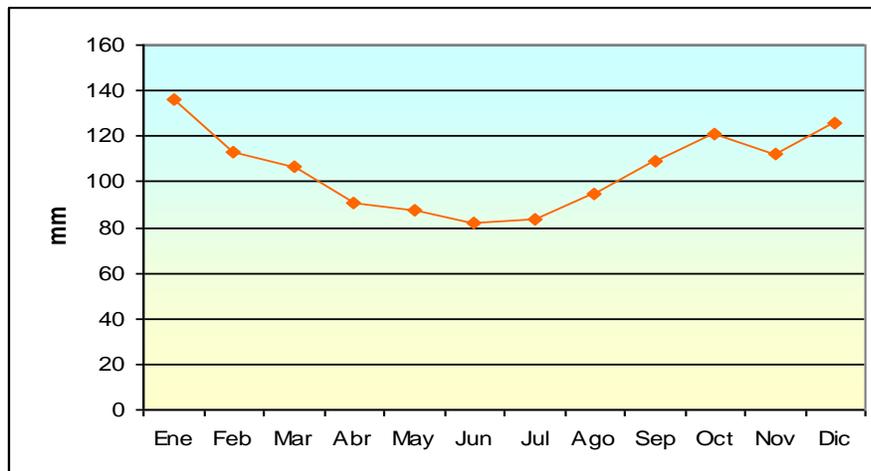
**Cuadro 5: Valores mensuales de evaporación media multianual**

Estación	Meses												Prom Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	136	113,4	106,3	90,5	87,7	1,9	83,7	94,5	109	121	112	126	1.262

Fuente: IDEAM, 2005

Los valores totales anuales presentan poca variación de un año a otro y los valores mensuales presentan una diferencia apreciable entre los meses de enero y junio de 54,1 mm.

**Figura 10: Distribución de la evaporación media mensual**



Fuente: IDEAM, 2005

La evaporación es un indicador natural del balance hídrico y permite obtener las deficiencias o excesos de humedad en el suelo cuando está a capacidad de campo. En el área de la microcuenca Las Margaritas la evaporación es inferior a la precipitación y por ello se producen excesos de agua durante todo el año.

**Humedad relativa.** La distribución de la humedad relativa media mensual multianual es de tipo monomodal a lo largo del año, presentando valores medios anuales del orden del

82,5%. Los valores más altos corresponden a los meses de mayor pluviosidad cuando el aire está saturado, en este caso mayo, junio y julio con un pico en el mes julio con un registro de 85,6% y en forma totalmente contraria, los valores más bajos se registran en los meses más secos como diciembre, enero y febrero, alcanzando su valor mínimo en enero con 78,1% (ver Figura 11 y Cuadro 6).

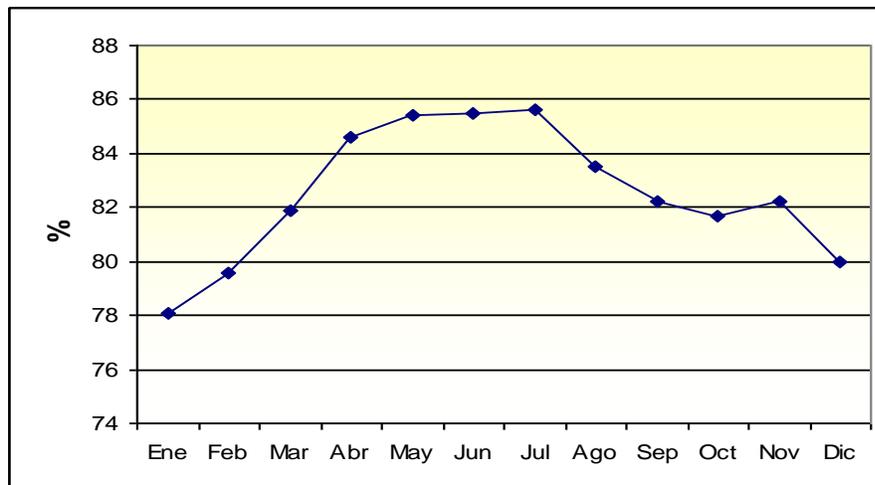
**Cuadro 6: Valores mensuales de humedad relativa media multianual**

Estación	Meses												Prom Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	78,1	79,6	81,9	84,6	85,4	85,5	85,6	83,5	82,2	81,7	82,2	80	82,5

Fuente: IDEAM, 2005

Los valores totales anuales varían muy poco de un año a otro pero a nivel mensual se presenta una importante variación con máximas diferencias en los meses de enero y julio alcanzando un 7,5%.

**Figura 11: Distribución de la humedad relativa media mensual**



Fuente: IDEAM, 2005

En el transcurso del día la humedad relativa tiene una variación permanente siguiendo el ciclo solar diario, obteniéndose los mayores valores en la madrugada cuando la atmósfera está más fría y por tanto, más comprimida, conteniendo en un menor volumen la misma cantidad de vapor de agua, mientras que la mínima ocurre generalmente después de mediodía cuando la atmósfera se ha caldeado y expandido albergando la misma cantidad de vapor de agua en un volumen mayor. Este fenómeno se evidencia en la niebla del amanecer que acompaña los días fríos y lluviosos y la atmósfera transparente en los días secos y calientes.

**Brillo solar.** La distribución de las horas de sol medias mensuales a lo largo del año presenta un patrón inverso (antimodal) a las precipitaciones con un valor promedio de

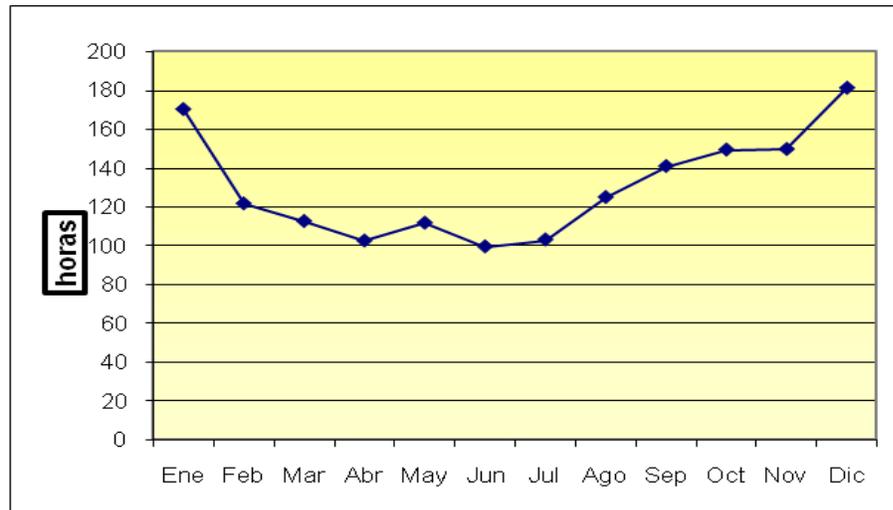
1.567 horas. Por tanto, los meses de mayor brillo solar corresponden a los más secos (diciembre y enero, con 181,3 y 170,3 horas respectivamente) cuando hay poca presencia de nubosidad que impida la penetración de los rayos solares a la superficie de la tierra, mientras que los que reportan los valores más bajos son los más lluviosos entre abril y julio, siendo junio con 99,4 horas el mes con menor brillo solar, Cuadro 7 y Figura 12.

**Cuadro 7: Valores mensuales de brillo solar media multianual**

Estación	Meses												Prom Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	170,3	121,6	112,5	102,4	111,6	99,4	103	124,9	140,9	149,4	149,7	181,3	1.567

Fuente: IDEAM, 2005

**Figura 12: Distribución del brillo solar medio mensual**



Fuente: IDEAM, 2005

Del total de horas de sol al año (1.567), más de la mitad el 58% corresponden a las horas de la mañana (de las 06 a.m. a las 12 m), debido a que en las horas de la tarde se registra la mayor frecuencia de lluvias. El promedio de horas de sol al día es de 4,3.

**Dirección y velocidad del viento.** Las direcciones predominantes de los vientos se dan en sentido norte con un 5% y en sentido sur con un 4%, en sentido suroeste con un 2% y oeste con un 2%. La velocidad media multianual es de 1,2 m/s (4,3 km/hora), que de acuerdo con la escala de Beaufort su intensidad corresponde al aire en calma (rango de 0 a 1,5 m/s).

**Cuadro 8: Valores mensuales de velocidad del viento media multianual**

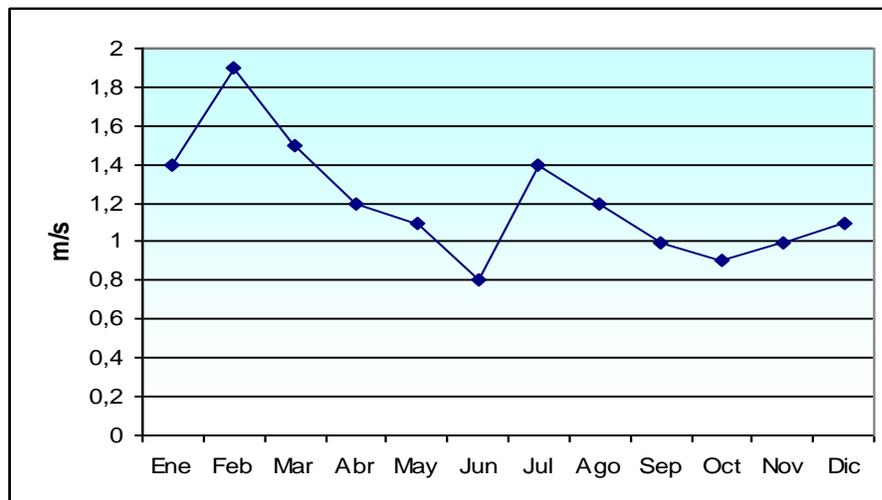
Estación	Meses												Prom. Multi anual
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Aeropuerto	1,4	1,9	1,5	1,2	1,1	0,8	1,4	1,2	1	0,9	1	1,1	1,2

Fuente: IDEAM, 2005

El mes que presenta mayor velocidad del viento es febrero con 1,9 m/s y el de menor es junio con 0,8 m/s, el mes de julio presenta un leve aumento en la velocidad del viento con 1,4 m/s (ver Figura 13 y Cuadro 8: Valores mensuales de velocidad del viento media multianual). En los meses de enero y febrero la ciudad de Florencia alcanza a recibir la influencia de los vientos alisios del noreste los cuales adquieren su mayor fortaleza durante la estación invernal del hemisferio norte que precisamente coincide con estos meses, aunque llegan con bajas velocidades.

De igual manera, los vientos alisios del sureste tienen su mayor influencia durante el invierno del hemisferio sur alcanzado su máxima penetración en el noroccidente de la Amazonia para los meses de julio y agosto, los cuales se presentan en la ciudad como una brisa suave y constante que permite inclusive elevar cometas.

No obstante estar ubicada la ciudad de Florencia en la zona de convergencia intertropical y de calmas ecuatoriales, en ocasiones esporádicas suceden borrascas hasta de 30 km/hora que producen caída de árboles y cables de energía, y levantamiento de techos de algunas casas, particularmente en los barrios más altos.

**Figura 13: Distribución de la velocidad media mensual del viento**

Fuente: IDEAM, 2005

También ejerce importante influencia en la ciudad el sistema de circulación atmosférica local diario representado por las brisas de valle-montaña-valle. Durante el día, por la dirección de la cordillera oriental suroeste-noreste, los rayos del sol calientan las laderas quedando éstas más calientes que la parte baja y plana de la microcuenca Las Margaritas, lo que genera un pequeño centro de baja presión en la montaña baja que direcciona un movimiento suave del aire del valle hacia la montaña.

Durante la noche, al enfriarse el aire que se encuentra sobre la cordillera produce un movimiento descendente de esta masa desde la montaña hacia el valle por efecto de la gravedad, generándose un leve enfriamiento del aire en la ciudad de Florencia y por consiguiente, causando lluvias ciclónicas en las horas de la noche.

En términos generales, las condiciones climáticas del área de la microcuenca Las Margaritas son las siguientes:

**Cuadro 9: Resumen de los parámetros climáticos medios multianuales**

Parámetro	Valor	Unidad
Precipitación	3.728	mm/año
Temperatura	25,6	°C
Evaporación	1.262	mm/año
Humedad relativa	82,5	%
Brillo solar	1.567	Horas/año
Velocidad del viento	1,2	m/s

Fuente: POMCA Hacha, 2006

**Balance hídrico climático.** El balance hídrico climático es la cuantificación de las necesidades de humedad del suelo, permite establecer la disponibilidad real de agua y las relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica. Su cálculo consiste en comparar las precipitaciones medias mensuales multianuales con la evapotranspiración potencial que en este caso debido a las altas precipitaciones es igual a la evaporación.

Del balance hídrico climático resulta o bien un déficit o bien un exceso de agua que se manifiesta en escorrentía e infiltración. En la medida en que los déficits sean más intensos y prolongados, la vegetación natural se debilita en mayor grado y el suelo puede quedar más o menos desprotegido frente a los procesos erosivos.

El déficit también se manifiesta en la disminución de los aportes hídricos a los caudales de las corrientes de agua. Por el contrario, los excesos se manifiestan en movimientos masales como la solifluxión y deslizamientos, y en aportes hídricos que aumentan considerablemente los caudales generando en muchas ocasiones grandes avenidas.

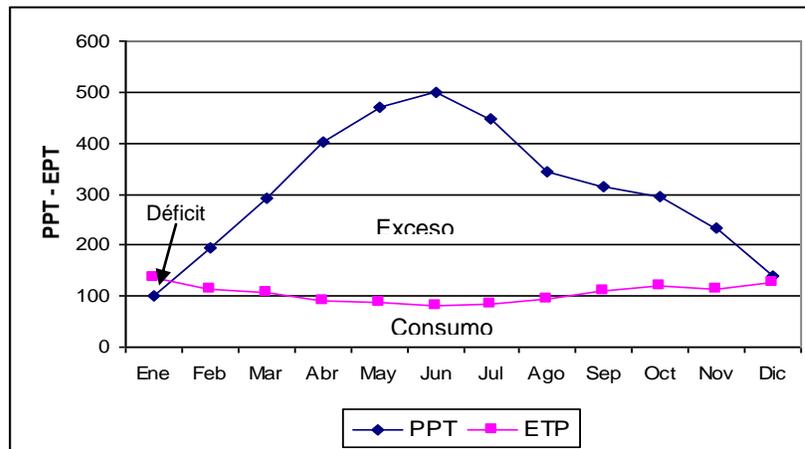
También se obtiene la información de almacenamiento de agua. Se considera que un suelo puede almacenar como máximo 100 mm de altura de agua y como mínimo 0, la variación de la reserva puede ser positiva hasta los 100 mm y negativa hasta -100 mm.

Para el cálculo del balance hídrico climático de la cuenca se utilizó una aplicación para el Método Thornthwaite-Mather, ver Cuadro 10 y Figura 14

**Cuadro 10: Cálculo del balance hídrico climático**

Mes	PPT (mm)	ETP (mm)	Almacenamiento (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)
Ene	100	136	51	7	0
Feb	193	113,4	80	0	152
Mar	291	106,3	80	0	184
Abr	401	90,5	80	0	310
May	471	87,7	80	0	383
Jun	498	81,9	80	0	416
Jul	449	83,7	80	0	365
Ago	344	94,5	80	0	249
Sep	315	109	80	0	206
Oct	295	121	80	0	174
Nov	233	112	80	0	121
Dic	139	126	80	0	13

Fuente: Método Thornthwaite-Mather, 2005

**Figura 14: Balance hídrico climático**

Fuente: IDEAM, 2005

El área de la microcuenca Las Margaritas manifiesta un comportamiento más o menos homogéneo en su disponibilidad de agua, pero siempre con excesos hídricos durante casi todo el año a excepción del mes de enero cuando se presenta un pequeño déficit. Los mayores excesos se registran a mediados de año debido a la alta precipitación y baja evaporación con un máximo en el mes de junio que alcanza 416 mm.

Esta situación de alta humedad del suelo ha influido con mucha intensidad en las inundaciones que frecuentemente se presentan en la ciudad de Florencia ante lluvias torrenciales, en los movimientos masales y en general, en todos los procesos de erosión superficial, pero también facilita el desarrollo de todo tipo de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea.

## 7.1.2. HIDROLOGÍA

### Morfometría

Las mediciones básicas de la microcuenca: Superficie de la microcuenca (A), perímetro (P), longitud de la cuenca (L), elevación (Hb), desnivel del cauce principal (Hc), longitud total de cauces (Ct), longitud del cauce principal (Cm) y número de cauces de menor orden (N1 y N2) y la red de drenaje, se obtuvieron exclusivamente del mapa base elaborado por la consultoría que cubre el área de estudio, ver Cuadro 11.

**Área de la Microcuenca:** La microcuenca de la quebrada Las Margaritas tiene una superficie total aproximada de 7.31 Km<sup>2</sup>. Presenta una serie de corrientes permanentes e intermitentes que alimentan el cauce principal por su margen izquierda y derecha.

**Variable Morfométricas:** Las variables morfométricas y las fórmulas utilizadas en su cálculo se determinaron a partir de las mediciones básicas, Cuadro 12.

**Cuadro 11: Mediciones básicas para la microcuenca quebrada Las Margaritas**

Medición	Símbolo	Valor	Unidades
Área	A	8,89	Km <sup>2</sup>
Perímetro	P	20,99	Km
Número total de cauces	Nc	35	
Longitud de la microcuenca	L	8,81	Km
Ancho de la microcuenca	Ac	1,55	Km
Longitud total de los cauces	Lc	32,18	Km
Longitud del cauce principal	Cm	11,45	Km
Longitud total de curvas cada 50 m	Li	50,68	m
Altura máxima	Hb	1025	m
Altura mínima	Hmin	225	m
Diferencia de alturas	Hc	800	m
Numero de cauces de 1 orden	N1	28	
Numero de cauces de 2 orden	N2	6	
Numero de cauces de 3 orden	N3	1	

Fuente: ECOINTEGRAL LTDA.

**Orden de los Cauces:** De acuerdo con la información cartográfica disponible la microcuenca quebrada Las Margaritas presenta 1 cauce perteneciente al tercer orden, 6 afluentes de segundo, y 28 de primer orden (Mapa: Clasificación Horton y Cuadro 13).

**Densidad de Cauces:** La densidad de cauces de la microcuenca Las Margaritas es de 3.94 cauces por Km<sup>2</sup>.

**Cuadro 12: Variables morfométricas para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas**

VARIABLE	SÍMBOLO	FORMULA	VALOR	UNIDADES
Relación de relieve	R	$R = Hb/L$	116,35	m/Km
Índice de Compacidad.	Kc	$Kc = 0.28 P / (A)^{1/2}$	1,97	
Índice de Forma.	Kf	$Kf = Lm/L$ , Siendo $Lm = A/L$	0,07	
Índice de alargamiento	la	$La = L / Ac$	5,68	
Diferencia de alturas	Hc	$Hc = Hb - Hmin$	800	m
Pendiente media de la microcuenca (Ed=50m)	lm	$lm = (Ed \sum li) / A$	285,04	m /Km
Elevación media de la cuenca	Hm	$E_m = \frac{\sum_{i=1}^n A_i * e_i}{A_t}$	515,93	m
Densidad de drenaje	Dd	$Dd = Lc/A$	3,62	Km
Densidad de cauce	Dc	$Dc = Nc/A$	3,94	causes/km2
Pendiente del cauce principal	J	$J = Hc/Cm$	69,87	m / Km
Tiempo de concentración	tc	$t_c = 0,3 \left( \frac{L}{J} \right)^{0,76} \text{ cm}$	4,29	Horas
Longitud del flujo superficial	Lg	$Lg = 1,0 / (2xDd)$	0,14	Km
Relieve relativo	Rm	$Rm = (Hb/1000)/P$	0,05	-
Número de rugosidad	Rg	$Rg = (Hb/1000)xDd$	3,80	-
Frecuencia de cauces.	F	$F = (N1+N1-1)/A$	6,19	Km <sup>2</sup>
Intensidad de drenaje	Di	$Di = F/Dd$	1,71	Km
Relación de bifurcación	B	$B = N1/N2$	4,67	-

**Cuadro 13: Clasificación Horton**

Categoría	Longitud (Km)	No. Cauces
Primer orden	18,95	28
Segundo orden	3,32	6
Tercer orden	9,91	1
<b>Total</b>	<b>32,18</b>	<b>35</b>

Fuente: ECOINTEGRAL LTDA

**Densidad de Drenaje:** La microcuenca presenta una longitud de cauces total de 32.18 Km. y un área de 8.89 Km<sup>2</sup>, lo cual arroja un Dd de 3,62 Km.

Los parámetros anteriores indican que la cuenca, en general, es eficientemente drenada. El relieve relativo que presenta la microcuenca es de 0.05 Km<sup>2</sup>, por ser el valor lejano a 1 indica que el relieve es bajo, y no presenta mucha homogeneidad por poseer diferentes tipos de paisajes, disminuyendo las posibilidades de erosión, escorrentía y erosión hídrica siempre y cuando se conserve la vegetal.

**Caudales:** Según los aforos realizados en el 2005 en la quebrada Las Margaritas en las partes alta y baja, tomados en sitios de muestreo representativos de cada una de las

partes, se encontró que su caudal medio es de 329.2 lt/seg, que equivale a 37.186.560 litros/día, es decir 37.186,56 m<sup>3</sup>/día, Cuadro 14.

**Cuadro 14: Caudales registrados por la quebrada Las Margaritas**

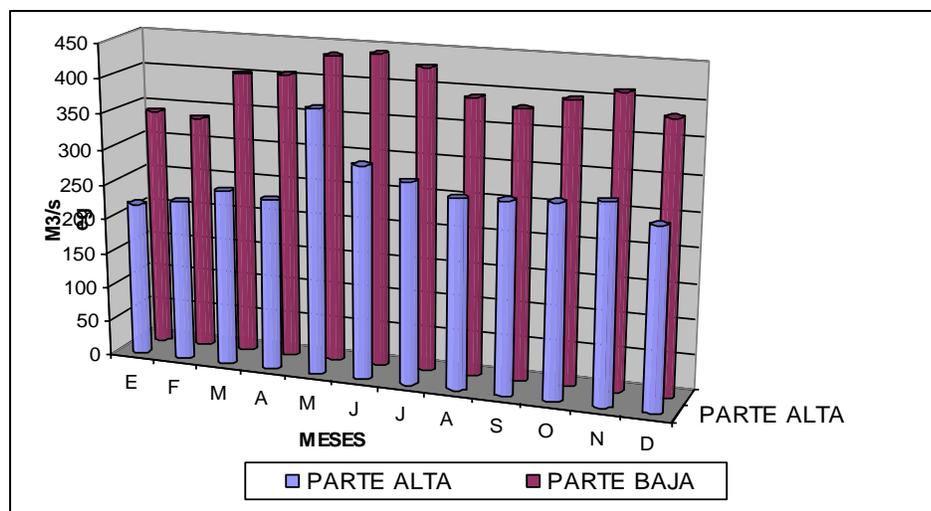
MESES	CAUDAL (m <sup>3</sup> /seg)	
	PARTE BAJA	PARTE ALTA
E	340	220
F	335	229
M	402	250
A	405	243
M	435	375
J	442	302
J	428	285
A	391	268
S	380	270
O	397	274
N	412	281
D	382	255
PROMEDIO	395,75	262,66

Fuente: POMCA Las Margaritas

La oferta hídrica neta disponible de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, después de disminuirle 81.2 lt/seg correspondiente al caudal ecológico y por calidad de agua de 1.5 lt/seg, es de un total de 329.2 lt/seg. El Código Nacional de Recursos Naturales en su Art. 133 señala que se debe “utilizar las aguas con eficiencia y racionalidad”, utilizando solamente el 90% total del recurso y dejando el 10% restante como reserva.

La distribución mensual del caudal en cada una de los sitios indica que existe una relación entre el régimen pluviométrico principalmente y los caudales que registran las corrientes hídricas. Igualmente, se puede ver la correspondencia entre la época de bajas lluvias con los caudales mínimos medios, en el período comprendido entre noviembre a marzo y la época de altas lluvias con los caudales máximos medios en el período comprendido entre abril y julio, Figura 15.

El caudal ecológico de 81,2 lit/seg y la concesión de aguas otorgada por CORPOAMAZONIA para el consumo urbano es de 66 lit/seg, lo que significa que la quebrada conserva suficiente caudal para abastecer a la población a largo plazo.

**Figura 15: Caudales mensuales quebrada Las Margaritas**

Fuente: IDEAM

## Calidad del agua

La Quebrada Las Margaritas, además de servir de fuente de abastecimiento para consumo de la cabecera municipal del municipio de La Montañita, es receptora de los vertimientos generados por otras actividades, las cuales afectan la calidad y el normal comportamiento, limitando su uso y deteriorando el valor ecológico del recurso hídrico.

Los análisis de la calidad del agua (Cuadro 15) fueron realizados en el Laboratorio de la Empresa de Servicios de Florencia – SERVAF S.A. E.S.P. (Ver Anexo 1), a partir de una muestra de agua tomada aguas arriba de la bocatoma del acueducto que surte la cabecera municipal.

Se tomó la muestra en este sitio por cuanto era necesario conocer la calidad del agua, tal como la fuente hídrica la entrega al sistema de acueducto. Se utilizó una sola muestra puesto que la única actividad productiva representativa de la microcuenca antes de la bocatoma es la ganadería.

A continuación se presenta un análisis de los principales indicadores de calidad del agua, teniendo en cuenta algunos de los conceptos presentados en el informe “Caracterización de fuentes hídricas en el marco del programa de monitoreo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – CORPOAMAZONIA, y los Parámetros permisibles establecidos por el Ministerio de la Protección Social en la Resolución No. 2115 de 2007.

**Cuadro 15: Resultados de los análisis de agua**

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	VALOR
Alcalinidad total	Volumétrico	mg/l de CaCO <sub>3</sub>	12.0
Cloruros	Volumétrico	mg/l de Cl <sub>2</sub>	3.4
Coliformes totales	Filtración por membrana	UFC/100 ml	300
Conductividad	Conductimétrico	umhos/cm	19
DBO	Respirométrico	mg/l	4
DQO	Fotométrico	mg/l	24
Dureza calcica	Volumétrico	mg/l de CaCO <sub>3</sub>	11.4
Dureza total	Volumétrico	mg/l de CaCO <sub>3</sub>	22.6
Fosfatos	Fotométrico	mg/l de PO <sub>4</sub>	0.27
Hierro total	Fotométrico	mg/l de Fe	0.15
Nitritos	Fotométrico	mg/l de NO <sub>2</sub>	0.021
Oxígeno disuelto	Galvanométrico	mg/l de O <sub>2</sub>	6.1
pH	Potenciométrico	Unidades	7.2
Sólidos totales volátiles	Nefelométrico	mg/l de SO <sub>4</sub>	12.3
Turbiedad	Nefelométrico	UNT	25.9

Fuente: SERVAF S.A. E.S.P. Febrero 2009

**Oxígeno disuelto (OD):** Es uno de los indicadores más empleados en la calidad del agua, puesto que muchos organismos dependen del él para mantener los procesos metabólicos, obtener energía y efectuar su reproducción. Además, el oxígeno disuelto es principal indicador del estado de contaminación de una masa de agua, pues la materia orgánica contenida en ella tiene como directo el consumo del oxígeno disuelto. Según la UNESCO (1996) valores menores a 2 mg/L causan la muerte de la mayoría de los peces. Para la microcuenca se tiene un valor de OD de 6.1 lo cual indica que el agua de la microcuenca en este parámetro no presenta riesgo para la vida acuática.

**Conductividad:** Este parámetro indica el contenido de sales disueltas o de minerales en el agua (mineralización) y se ve influenciado por las actividades domésticas e industriales, las cuales modifican los valores naturales de este parámetro. Según la UNESCO (1996), el rango típico de conductividad en corrientes superficiales se encuentra entre 10 y 1000  $\mu$ S/cm. La microcuenca presenta valores de 19, es decir, dentro del rango normal.

**DBO<sub>5</sub>:** La demanda bioquímica de oxígeno, DBO<sub>5</sub>, es una prueba que mide la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica en un periodo de 5 días y a 20°C, mediante procesos biológicos aerobios; un valor elevado de este parámetro indica contaminación de tipo orgánico. El seguimiento de las concentraciones de DBO<sub>5</sub> permite obtener información sobre la capacidad de autodepuración del recurso hídrico o del impacto de los vertimientos de aguas residuales.

Según la UNESCO (1996), concentraciones de DBO<sub>5</sub> menores de 2 mg/L indican aguas poco contaminadas, mientras que valores de DBO<sub>5</sub> mayores de 10 mg/L indican aguas impactadas por descargas de aguas residuales, particularmente cerca del punto de vertimiento.

Para la microcuenca, se tiene un valor de 4, lo cual permite deducir que el agua de la microcuenca presenta cierto grado de impacto por descargas de aguas residuales.

**DQO:** La DQO es una medida del oxígeno requerido para oxidar todos los compuestos presentes en el agua, tanto orgánicos como inorgánicos, por la acción de agentes fuertemente oxidantes en medio ácido. La materia orgánica se oxida hasta convertirse en CO<sub>2</sub> y agua, mientras que el nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco. Según la UNESCO (1996), valores de DQO menores de 20 mg/L indican aguas poco contaminadas.

La demanda química de oxígeno es un parámetro útil para medir de manera rápida, la concentración de materia orgánica en aguas residuales industriales y municipales que puede ser tóxica para diversidad biológica. Para La microcuenca Las Margaritas se encontró un DQO de 24, lo cual indica que las aguas de la microcuenca están contaminadas con materia orgánica.

**Turbiedad:** El término turbio se aplica a las aguas que contienen materia en suspensión que interfiere con el paso de la luz a través del agua, o aquellas en las que está restringida la visión de la profundidad. La turbiedad puede ser causada por una gran variedad de materiales en suspensión, de tamaño variable entre las dispersiones coloidales y las gruesas, dependiendo del grado de turbulencia.

Los materiales que causan turbiedad pueden ser de muchas clases. En los ríos, gran parte de la turbiedad se debe a partículas coloidales de roca. En condiciones de desbordamiento, gran parte de la capa superior del suelo es arrastrada por el agua hacia las corrientes que las reciben. Una gran parte de este material es de naturaleza inorgánica, como arcilla y barro, pero también tiene una parte considerable de materia orgánica.

Los resultados muestran una turbiedad con valor de 25.9, muy por encima de los límites normales, atribuida fundamentalmente a los procesos de erosión y sedimentación presentes en la microcuenca.

**Coliformes:** La denominación genérica **coliformes** designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Las bacterias de este género se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

Tradicionalmente se los ha considerado como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua destinada al consumo humano en razón de que, en los medios

acuáticos, los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales y porque su origen es principalmente fecal. Por tanto, su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura.

Asimismo, su número en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal; mientras más coliformes se aíslan del agua, mayor es la gravedad de la descarga de heces. Los coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo a los humanos. En general, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos del fondo. Por su amplia diversidad el grupo coliformes ha sido dividido en dos grupos: coliformes totales y coliformes fecales.

Coliformes totales y coliformes fecales: No todos los coliformes son de origen fecal, por lo que se hizo necesario desarrollar pruebas para diferenciarlos a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación. Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales que comprende la totalidad del grupo y los *coliformes fecales* aquellos de origen intestinal.

Desde el punto de vista de la salud pública esta diferenciación es importante puesto que permite asegurar con alto grado de certeza que la contaminación que presenta el agua es de origen fecal.

Para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas se tiene un valor de coliformes totales de 300, obtenido mediante el método de Filtración por Membrana, que se considera alto, si se tiene en cuenta que el límite permisible para el agua de consumo debe tener un valor de 0 coliformes totales.

Fosfatos: El fósforo en el agua proviene de diversas fuentes: De algunos procesos de tratamiento de aguas que utilizan pequeñas cantidades de fosfatos condensados como agentes floculantes, de los procesos de lavado con detergentes tanto a nivel industrial como doméstico y de las aguas residuales de los procesos agrícolas, en donde los ortofosfatos constituyen uno de los principales productos fertilizantes.

Debido a que en la mayoría de los cuerpos de agua existen cantidades relativamente altas de iones calcio y magnesio y que los fosfatos de dichos elementos son altamente insolubles, la concentración de fósforo bajo la forma de Ortofosfato, en las aguas naturales, es relativamente baja y en general rara vez excede los 10 mg/L. Los lodos y sedimentos, en donde se acumulan los fosfatos precipitados, suelen contener cantidades mayores a las existentes en solución.

A su vez, el fósforo orgánico se deriva fundamentalmente de procesos biológicos y por ende, su presencia en esta forma, está asociada principalmente a las aguas residuales domésticas y de algunas industrias alimenticias.

Los resultados para la microcuenca muestran un valor de 0.27, ligeramente superior al límite permisible que es 0.26, evidenciado muy posiblemente un proceso de contaminación por aguas servidas domésticas en la microcuenca.

**Dureza:** Químicamente, la dureza del agua es una propiedad causada por la presencia de cationes metálicos polivalentes y se manifiesta por su reacción con el jabón para formar

precipitados y con ciertos aniones para formar incrustaciones. La dureza de las aguas naturales se debe principalmente a los iones calcio, magnesio, estroncio hierro ferroso e ión manganeso.

La dureza del agua se deriva en gran medida de su contacto con el suelo y las formaciones rocosas. El agua lluvia al caer sobre la tierra no es suficiente para disolver las excesivas cantidades de sólidos que existen en muchas aguas naturales. La capacidad disolvente se obtiene del suelo, donde la acción bacteriana libera dióxido de carbono. En general, las aguas duras se originan en áreas donde la capa superior del suelo es gruesa y contiene formaciones de piedra caliza. Las aguas blandas se originan donde la capa superior del suelo es delgada y las formaciones de piedra caliza están dispersas o ausentes.

De acuerdo con los rangos establecidos para la dureza de las aguas, se tiene que con un valor de dureza total del agua de la microcuenca equivalente a 22.6 mg/l de CaCo<sub>3</sub>, puede decirse que es una agua blanda, característica del territorio de la microcuenca donde predominan suelos con capas superiores delgadas.

**Nitritos y Nitratos:** Los compuestos del nitrógeno son de gran interés por su importancia en la atmósfera y en los procesos vitales de las plantas y los animales.

Los niveles naturales de nitratos en aguas superficiales y subterráneas son generalmente de unos pocos miligramos por litro. En muchas aguas subterráneas, se ha observado un incremento de los niveles de nitratos debido a la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas.

Niveles de nitritos superiores a 0.75 mg/L en el agua pueden provocar stress en peces y mayores de 5 pueden ser tóxicos. Niveles de nitratos menores de 40 mg/L son generalmente seguros para los peces. La determinación de nitrato es importante para establecer si los abastecimientos de aguas cumplen con la legislación.

Los datos de nitrógeno son considerablemente importantes en relación con el tratamiento de las aguas residuales. Al controlar la nitrificación, los costos del tratamiento aeróbico se pueden reducir al mínimo. Los análisis del amoníaco y del nitrógeno orgánico son importantes para determinar si existe suficiente nitrógeno disponible para el tratamiento biológico.

El contenido de Nitritos encontrado en la muestra de agua es de 0.021 mg/l de NO<sub>2</sub>, nivel que está muy por debajo del límite permisible – 0.1 mg/l de NO<sub>2</sub>.

**Cloruros:** Los cloruros existen en todas las aguas naturales a concentraciones muy contenido de los minerales. Por lo general, las fuentes de las tierras altas y de las montañas tienen bajo contenido de cloruros, mientras que los ríos bajos y las aguas subterráneas tienen cantidades considerables.

Las excretas humanas, especialmente la orina, contienen cloruros en una cantidad casi igual a los que se consumen en los alimentos y el agua. El promedio de esta cantidad es cerca de 6 g de cloruros por persona por día, y aumenta la cantidad de Cl de las aguas

residuales municipales aproximadamente 15 mg/L. En consecuencia, los efluentes de aguas residuales agregan una considerable cantidad de cloruros a las corrientes que los reciben.

Los cloruros a concentraciones moderadas no ofrecen peligro para los humanos. Las concentraciones mayores a 250 mg/L dan un sabor salado al agua, que es rechazado por muchas personas. Por esta razón los cloruros se limitan a 250 mg/L en los abastecimientos destinados para uso público. El contenido encontrado en el agua de la microcuenca (3.4 mg/lit de Cl) está por debajo de estos rangos y no pone en peligro la vida de la población que se abastece de la microcuenca.

## **Limnología**

La presencia de macroinvertebrados acuáticos en una fuente hídrica es indicadora de posibilidades de vida para los organismos, sin embargo, algunas especies se consideran bioindicadoras de calidad de agua por habitar en determinadas condiciones ambientales lo cual hace que tengan una limitación en cuanto a hábitats que ocupan, y cualquier alteración en el ecosistema acuático hace que desaparezcan o se reduzcan notoriamente su presencia (Esteves, 1988).

Para el presente Plan de Ordenación se tomó como referencia el banco de datos de la Universidad de la Amazonía, así como las colecciones y análisis realizados por profesores de Biología y Limnología de UNIAMAZONIA, a partir de trabajos de campo efectuados en la quebrada Las Margaritas. A continuación se describe el procedimiento y los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas.

El análisis limnológico de la microcuenca se realizó a partir de muestreos de macroinvertebrados acuáticos en dos estaciones: La primera, ubicada en la parte media de la microcuenca a la altura de la cota 450 msnm, en donde existe bosque primario y vegetación en sucesión secundaria y, la segunda, ubicada a 100 metros de la desembocadura en el río San Pedro donde predominan las pasturas introducidas y mejoradas.

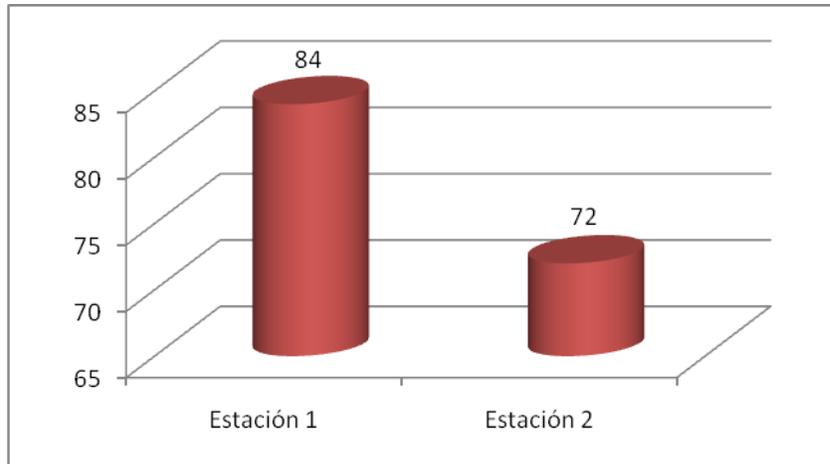
Entre las especies halladas en la quebrada Las Margaritas se logró establecer mayor diversidad en la primera estación, en la cual la disponibilidad de variados hábitats y buena calidad físico-química del agua, favorece el desarrollo de organismos sensibles a la contaminación, entre ellos moscas de mayo del orden Ephemeroptera (*Thraulodes* sp.) y moscas de las piedras (orden Plecoptera) que habitan en aguas limpias, oxigenadas y con estabilidad en su composición (Roldan, 1992). Otras especies de los ordenes Coleóptera y Odonota son importantes por ser reguladores de poblaciones por tener hábito depredador.

El orden Trichoptera es considerado buen bioindicador y se caracteriza por degradar materia orgánica de origen vegetal que ingresa a la fuente. En la estación dos, la diversidad de especies fue ligeramente menor debido a la variación de la vegetación y uso del suelo y por la calidad físico-química del agua, Cuadro 16.

Cuadro 16: Comunidades bentónicas en la quebrada Las Margaritas

GRUPO TAXONÓMICO	NOMBRE COMÚN	INDICADOR DE CALIDAD	Estación 1	Estación 2
<b>ORDEN EPHEMEROPTERA</b>	Moscas de mayo	Limpia		
Familia Leptophlebiidae				
<i>Thraulodes</i> sp1.			14	2
<b>ORDEN PLECOPTERA</b>	Moscas de las piedras	Limpia		
Familia Perlidae				
<i>Anacroneuria</i> sp.			6	1
<b>ORDEN ODNATA</b>	Libélulas	Limpia y moderadamente contaminada		
Familia Calopterygidae				
<i>Hetaerina</i> sp1.			17	2
Familia Libellulidae sp1.			8	0
Familia Coenagrionidae				
<i>Argia</i> sp.		9	1	
<b>ORDEN HEMIPTERA</b>	Chinches acuáticos			
Familia Veliidae				
<i>Rhagovelia</i> sp.		Generalista	10	12
Familia Nepidae				
<i>Curictasp.</i>		Mala calidad	0	1
Familia Gerridae				
Cf. <i>Limnogonus</i> sp.		Generalista	11	13
<i>Limnocoris</i> sp.		Limpia y moderadamente contaminada	0	11
<b>ORDEN BLATTODEA</b>	Cucarachas de Agua	Limpia y moderadamente contaminada		
Familia Blattidae sp1.			0	1
Familia Blatellidae sp1.			0	1
<b>ORDEN NEUROPTERA</b>	Quicharos	Limpia y moderadamente contaminada		
Familia Corydalidae				
<i>Corydalis</i> sp.			1	3
<b>ORDEN TRICHOPTERA</b>	Cadisflies	Limpia y moderadamente contaminada		
Familia Hydroptilidae sp1.			0	4
<i>Leptonema</i> sp.			0	8
<b>ORDEN COLEOPTERA</b>	Cucarrones Acuáticos	Limpia		
Familia Ptilodactylidae				
<i>Anchitarsus</i> sp.			6	0
Familia Gyrinidae		Limpia y moderadamente contaminada		
<i>Giretessp1.</i>			0	5
<b>ORDEN DIPTERA</b>	Larvas Zancudos de			
Familia Chironomidae sp1.		Contaminada y moderadamente contaminada	0	2
Familia Simuliidae		Moderadamente contaminada	0	1
<i>Simulium</i> sp.			0	1
<i>Hexatoma</i> sp.		Limpia moderadamente contaminada	1	3
Cf. Tubificidae sp1.			1	
<b>TOTAL INDIVIDUOS</b>			<b>84</b>	<b>72</b>
<b>DIVERSIDAD BIOLÓGICA</b>			<b>2,6</b>	<b>2,1</b>

Fuente: Investigación UNIAMAZONIA - 2008

**Figura 16: Diversidad biológica de las dos estaciones de la quebrada Las Margaritas**

La primera estación registra un mayor índice de diversidad biológica de macroinvertebrados dado que está ubicada en un sector donde la quebrada presenta mayores niveles de oxigenación, es más clara y contiene menores sólidos disueltos, y por tanto se encontraron más bioindicadores de aguas limpias aunque también fueron hallados algunos macroinvertebrados cuyo hábitat son las aguas limpias y moderadamente contaminadas, mientras que en la segunda estación se hallaron insectos acuáticos indicadores especialmente de aguas limpias y moderadamente contaminadas debido a que en este sector cercano a la desembocadura la quebrada ha recibido algunos contaminantes procedentes de químicos utilizados en la ganadería y aguas servidas de las viviendas localizadas aguas arriba.

Con base en los anteriores análisis se concluye a nivel general que, el agua de la quebrada Las Margaritas no puede ser utilizada para consumo humano sin antes haber sido sometida a un tratamiento convencional “entiéndase por tratamiento convencional para potabilizar las aguas, los siguientes procesos y operaciones: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección” (decreto 1594/84), esto debido a que el agua para consumo humano no debe presentar ningún tipo de riesgo que pueda causar daños a la salud.

### **Plan de ahorro y uso eficiente del agua**

El municipio de La Montañita junto con La Inspección de Santuario depende de manera directa de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, por ser ésta la única fuente abastecedora del acueducto municipal, con un caudal de 1424,7 m<sup>3</sup> por hora para la parte alta (50 m arriba de la bocatoma). El servicio de acueducto es prestado por la Alcaldía Municipal a través de la Secretaria de Planeación, aunque actualmente se encuentra en proceso la conformación de la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio.

El sistema funciona mediante gravedad, con una cobertura del 93.6% del casco urbano del municipio, con 497 usuarios domiciliarios en cuatro barrios: El Centro, Las Brisas, Simón Bolívar y Guillermo Escobar, 12 suscriptores de tipo comercial y de uso oficial 8, para un total de 517 suscriptores, con una frecuencia del servicio de 24 horas del día.

De acuerdo con información suministrada por la Alcaldía Municipal de La Montañita, debido al sistema de captación utilizado, la fuente de aprovisionamiento y el nulo tratamiento que se le hace al agua, la calidad de la misma no es apta para el consumo humano, aunque en la actualidad se encuentra en construcción el sistema de potabilización para la cabecera municipal, con recursos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial - MAVDT en la Jurisdicción de Santuario.

En el ámbito rural pocas veredas disponen de acueducto, existen pequeñas fuentes de abastecimiento de agua veredales que aprovisionan a los pobladores del lugar, pero la mayoría de las familias en el paisaje de montaña utilizan mangueras (por gravedad) que extraen el agua de nacederos y quebradas directamente hasta los hogares. Otro grupo de familias se abastecen a través de moyas y pozos o toman el agua de un aljibe a través del un sistema de Bombeo, de donde el líquido es llevado a un tanque para ser extraído por medio de vasijas.

Ninguno de estos sistemas tiene algún tipo de tratamiento. Así, el 82% de la comunidad consume agua cruda sin ningún tipo de tratamiento y el 17% consume agua hervida (POMCA Las Margaritas).

Debido a esta carencia de agua potable en toda el área, en el EOT del municipio se plantea una estrategia prioritaria que pretende mejorar el plan de servicios públicos domiciliarios, donde la Administración del acueducto establece desarrollar proyectos estratégicos a mediano y largo plazo como son: El estudio, diseño y construcción de un sistema de tratamiento del agua potable para la cabecera Municipal; el control de pérdidas y optimización del sistema; la instalación de micro y macromedidores; la elaboración e implementación del programa de capacitación, ahorro y uso eficiente del agua (por parte de la UMATA y la oficina de servicios públicos domiciliarios) y la construcción, ampliación y mantenimiento del sistema.

En cuanto a los acueductos veredales deberá ampliarse la cobertura y realizar los sistemas de tratamientos acorde a las necesidades de la población y los usos productivamente sostenibles. El abastecimiento de agua se debe manejar con criterios de conservación y preservación de las cuencas hidrográficas, cuyo objetivo fundamental es hacer un manejo sostenible de la oferta de agua.

Aunque, hay que tener en cuenta que el agua para consumo humano y doméstico, prevalece sobre cualquier otro tipo de consumo, según los Decretos 1594 de 1984 y 1729 de 2002, en el EOT de Montañita se reporta conflictos entre la demanda de agua para la producción piscícola y el abastecimiento para el consumo humano y usos domésticos. Problema al que se le plantea solución en los lineamientos de gestión presentados en dicho documento.

Con relación a las pérdidas por fugas en la red de distribución y en las conexiones domiciliarias, se ha reportado que son muy elevadas, aproximadamente del 40% de la producción actual, debido al mal estado de las tuberías y a las precarias condiciones físicas de los accesorios domiciliarios, esto se debe principalmente a la ausencia parcial de un sistema correcto de medición y comercialización del agua

### 7.1.3. GEOLOGÍA

#### Geología regional

La microcuenca de la quebrada Las Margaritas geológicamente está formada por cuatro unidades litológicas de diferentes edades distribuidas en rocas sedimentarias del Cuaternario al Paleógeno y rocas metamórficas del Proterozoico, ver Cuadro 17 y Mapa de Geología.

**Cuadro 17: Geología de la microcuenca quebrada Las Margaritas**

EDAD	TIPO DE ROCA	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
Cuaternario	Rocas sedimentarias	Depósitos aluviales y terrazas bajas	Q2al	1.74	23.8
Neógeno-paleógeno		Grupo Orito, lodolitas y limolitas	E3N1or	1.47	20.1
Paleógeno		Formación Pepino, conglomerados y cuarzoareniscas	E2E3pe	0.09	1.3
Proterozoico	Rocas metamórficas	Batolito de Garzón, anfibolitas, neises y granofels	PRmfl	4.01	54.8
Total				7.31	100.0

Fuente: INGEOMINAS, 2003

#### Estratigrafía

**Depósitos Aluviales (Q2al):** En las principales corrientes que drenan en la microcuenca se han identificado depósitos aluviales recientes (Q2al), que incluyen los depósitos de canal y llanuras de inundación que por la escala del trabajo no se han diferenciado. En los canales se presentan comúnmente gravas de cantos y bloques redondeados, principalmente de rocas volcánicas, ígneas y metamórficas (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

**Grupo Orito (E3N1or):** El Grupo Orito cubre la mayor parte de la Llanura Amazónica y la mayoría de los afloramientos pertenecen a la parte superior de la unidad. En el área de estudio aflora en el piedemonte oriental de la Cordillera Oriental. Se distinguen dentro del Grupo Orito dos niveles difícilmente separables por rasgos geomorfológicos, pero basados en registros de pozo y en la interpretación estructural, INGEOMINAS & GEOESTUDIOS (2000) establecen que estos segmentos podrían corresponder a las formaciones Orteguaza y Belén (McGirck, 1949).

El segmento inferior alcanza un espesor de 150 m, aproximadamente. Está compuesto de bancos de capas delgadas, ocasionalmente gruesas, tabulares de lodolitas, limolitas y, en menor proporción, lodolitas arenosas. Las capas presentan contactos planos y laminación plano paralela, localmente macizas o con laminación difusa. Las lodolitas son de colores gris oscuro, gris claro, gris verdoso y negro; contienen materia carbonosa, fragmentos carbonosos y vestigios de moscovita. En algunos sectores se presentan abigarradas y con bioperturbación incipiente.

El segmento superior aflora esencialmente en la Llanura Amazónica; en superficie, el espesor máximo calculado es de 200 mt. La unidad está conformada por bancos de capas delgadas a muy gruesas de arcillolitas y limolitas abigarradas de colores rojo, morado, pardo y anaranjado. Las capas tienen formas tabulares y subtabulares, localmente con laminación plano paralela. El grado de bioperturbación es alto, localmente con galerías cilíndricas horizontales, rellenas por arena. En la sucesión se observan fragmentos carbonosos con vestigios de moscovita.

Intercalaciones de capas delgadas de lodolitas ligeramente arenosas muy finas. El moteamiento se presenta a manera de parches varicoloreados, y como bandas de colores que atraviesan la estratificación. Algo característico en la unidad son las costras de oxidación que permiten el desarrollo de meteorización diferencial en forma de cárcavas.

El segmento inferior de arcillolitas grises se depositó en un ambiente restringido de baja energía, probablemente paludal; el segmento superior de lodolitas abigarradas se depositó en un ambiente oxigenado, donde hubo constantes exposiciones aeróbicas, probablemente en llanuras aluviales (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

La edad de la unidad fue establecida por medio de estudios bioestratigráficos realizados por Bioss Resources Ltda. para GEOESTUDIOS, en muestras colectadas de diferentes niveles de la unidad, en el área del piedemonte del Caquetá, las cuales contienen asociaciones de palinomorfos indicativas del Oligoceno en Colombia (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

**Formación Pepino (E2E3pe):** La Formación Pepino aflora en el lado este de la Cordillera Oriental, se presenta como una franja discontinua en forma de mesas alargadas, aisladas y basculadas hacia el sur y el occidente. Esta unidad reposa de manera discordante sobre las rocas metamórficas del Complejo Garzón. INGEOMINAS & GEOESTUDIOS (2000) reconocen tres segmentos principales dentro de la unidad: El inferior, arenoso conglomerático; el intermedio, lodoarenoso; y el superior conglomerático arenoso, sin encontrar diferencias morfológicas que permitan subdivisiones en miembros.

El segmento inferior tiene un espesor de 83 m, se compone de capas muy gruesas, gruesas y medianas subtabulares de sublitoarenitas de grano grueso y medio, localmente conglomeráticas con guijos y gránulos de cuarzo, chert gris y feldespato potásico. Las capas presentan contactos ondulados y estratificación cruzada plana, con granodecrecimiento, intercalaciones de capas medianas y delgadas de arenitas muy finas y arcillolitas grises con laminación plana paralela y fragmentos carbonosos. Las facies arenosas están impregnadas por hidrocarburos pesados (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

El segmento intermedio, con un espesor de 90 m, consiste de lodolitas grises con laminación plana paralela, frecuentes niveles bioturbados, restos carbonosos y costras de oxidación con intercalaciones de capas delgadas a muy gruesas de arenitas (sublitoarenitas y litoarenitas) de grano medio a grueso localmente con gránulos y guijos de chert gris y negro, bioturbadas parcialmente, de color amarillo pálido; algunas capas muestran estratificación cruzada de bajo ángulo, restos carbonosos e impregnación con hidrocarburos, de sublitoarenitas y litoarenitas de grano medio y grueso, bien calibradas, localmente arcillosas, de color gris y gris amarillento, con fragmentos carbonosos; localmente se presenta impregnación de hidrocarburos (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

El segmento superior tiene un espesor aproximado de 75 mt. Corresponde a un paquete de capas gruesas de conglomerados, sublitoarenitas y cuarzoarenitas. Los conglomerados son finos, con guijos y gujarros de chert gris, negro, y cuarzo lechoso. Las arenitas son de grano muy grueso y grueso, granos subredondeados, moderado calibrado, color amarillo y esporádicamente impregnadas por hidrocarburo; localmente con lentes de lodolitas gris oscuras.

Cerca del techo se presentan 5 mt de limolitas silíceas arenosas y arenitas de grano fino a grueso en las que se puede reconocer feldespato y chert; ocasionalmente presenta moteamiento de colores rojizos; su particular textura les da una apariencia tobácea en algunas localidades.

Finalmente, al tope de la formación aflora un paquete de capas medias y gruesas subtabulares con contactos ondulados, de sublitoarenitas de grano medio, fino y grueso, localmente lodosas con matriz arcillosa, de granos subredondeados, color amarillo y amarillo con moteamiento de tonalidades rojas, presentan alta bioturbación y costras de oxidación; ocasionalmente poseen delgadas intercalaciones lenticulares de lodositas abigarradas (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

La génesis del segmento inferior arenoso conglomerático corresponde a un ambiente de alta energía en ríos trenzados; y en los niveles más superiores la misma litología con estratificación cruzada sigmoidal, junto con otras características, sugieren un ambiente de alta energía, probablemente de canales en ríos meandriformes (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

El segmento intermedio de lodolitas abigarradas y paleosuelos corresponde a un ambiente de llanura aluvial. En la base, unas arcillolitas grises podrían haber sido depositadas en pantanos (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

El segmento superior de conglomerados arenosos, con estratificación cruzada sigmoidal en juegos y aislada, con lentes lodosos, se interpreta como canales y zonas de desborde en ríos trenzados. Las lodolitas silíceas y arenitas lodosoportadas con cemento silíceo de color gris amarillento, con bioturbación local, que se presentan hacia la parte superior, se interpretan como de ambiente continental restringido de baja energía, aparentemente un lago, con muy bajo aporte de sedimento, en cuyo fondo de depósito se desarrollaba precipitación química y mecánica de minerales arcillosos, y probablemente de ceniza

volcánica en suspensión, con descargas intermitentes de sedimentos detríticos arenosos (INGEOMINAS & GEOESTUDIOS, 2000).

La edad de la Formación Pepino se obtuvo a partir de una muestra colectada en la parte inferior de la unidad, donde se encontró una asociación de palinomorfos indicativa del Paleoceno (Bioss Resources Ltda. Para GEOESTUDIOS).

**Complejo Garzón:** Las primeras referencias de las rocas precámbricas que conforman el Macizo de Garzón fueron dadas por Grosse (1935 a, b), quien realizó una descripción general de las características litológicas superficiales de esta unidad al nororiente de Garzón; allí describe anfibolitas, neises, granitos lenticulares y pegmatitas de probable edad, el macizo se trata principalmente de neises feldespáticos alcalinos y biotíticos, cortados por diques de pegmatitas y diques de inyección irregulares. Olsson (1956) asigna una edad precámbrica para el basamento del Macizo de Garzón y lo correlaciona con el Escudo de Guayana.

**Migmatitas de Florencia (PRmfl):** Se propone el nombre de Migmatitas de Florencia para las rocas que afloran en el Macizo debido a la amplia litología de las rocas que constituyen esta unidad y en virtud de las estructuras migmatíticas dominantes en todo el cuerpo, que en general es una mezcla heterogénea de rocas a la escala del afloramiento, mezcla que se extiende a toda la unidad.

Típicamente consiste de partes oscuras (melanosoma) y partes claras (leucosoma); las partes más oscuras generalmente presentan características de rocas metamórficas, mientras las partes más claras presentan no sólo las características de las rocas metamórficas, sino que algunas veces desarrollan también apariencia plutónica, e intruyen las partes más oscuras, lo que indican cierto grado de anatexia.

Las Migmatitas de Florencia forman un cuerpo alargado en dirección NNE-SSW, y se localiza en la parte sur de la Cordillera Oriental de Colombia que hace parte del departamento del Caquetá.

En el borde oriental de la Cordillera Oriental el contacto es discordante bajo la Formación Pepino y fallado con el Grupo Orito; se presentan en este sector repeticiones de secuencia por fallamiento.

## **Geología estructural**

**Cordillera Oriental – Macizo de Garzón:** El bloque tectónico de la Cordillera Oriental - Macizo de Garzón corresponde a un bloque levantado y limitado por fallas inversas y de cabalgamiento de tendencia general N-NE, limitado al occidente por el valle del Magdalena y al oriente por la Llanura Amazónica.

Este bloque está conformado en gran medida por rocas metamórficas en facies granulita y anfibolita alta de edad precámbrica, con remanentes de sedimentitas paleozoicas e intrusivos graníticos jurásicos. El límite oriental con la Llanura Amazónica corresponde a una serie de fallas de dirección N-NE, que buzan al occidente y levantan de manera

escalonada bloques de basamento y secuencias sedimentarias del cenozoico, como es la falla El Doncello entre otras.

**Falla El Doncello:** La Falla El Doncello fue definida por INGEOMINAS & GEOESTUDIOS (2000) en el flanco oriental del Macizo de Garzón, Departamento del Caquetá, su nombre fue tomado del Municipio de El Doncello, Caquetá.

Esta falla limita las rocas del Macizo de Garzón de la Llanura Amazónica, se presenta como una falla sinuosa con varios cambios de dirección entre N20-70°E. Es una falla de cabalgamiento de ángulo bajo (15 a 25°) con vergencia hacia el sureste y buzamiento al occidente.

En la parte norte, la falla es el límite tectónico entre el Complejo Garzón y las unidades cenozoicas que afloran en la Llanura Amazónica, pone en contacto rocas del Complejo Garzón con rocas de la Formación Pepino en el bloque colgante y las hace cabalgar sobre lodolitas del Grupo Orito; en la parte central, al occidente de Puerto Rico se separa en las fallas El Doncello Norte y El Doncello Sur que se vuelven a juntar en la Vereda El Salado. La parte sur se encuentra sepultada por la Falla San Pedro.

**Hidrogeología:** Según INGEOMINAS, en la cordillera Oriental la dinámica hidrogeológica está determinada por la permeabilidad secundaria (debido a fracturas) que hacen que se almacene agua y fluya hacia los cuerpos de agua superficial.

Teniendo en cuenta las altas precipitaciones que se presentan en la cuenca y al tipo de rocas existentes, se puede inferir que las condiciones hidrogeológicas responden a acuíferos locales de extensión variable de tipos libre y confinado, desarrollados en rocas metamórficas y sedimentarias, con porosidad primaria y permeabilidad moderada a baja.

Desafortunadamente no existen estudios específicos que permitan conocer con mayor detalle el potencial hidrogeológico de la cuenca.

#### 7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología estudia las formas del terreno y los paisajes. La geomorfología se relaciona con la hidrología, la geología y el clima que presenta la microcuenca e influye en la organización de la misma y la capacidad erosiva de sus cauces.

El relieve regula el drenaje externo que determina en parte las relaciones entre la humedad y la aireación, es un factor importante en la formación del suelo y en general, influye sobre los procesos geodinámicos externos.

**Unidades geomorfológicas:** En la microcuenca Las Margaritas se identifican dos grandes unidades geomorfológicas de acuerdo con la dinámica del modelamiento del paisaje: unidades denudacionales y unidades deposicionales (ver Cuadro 18 y Mapa de Geomorfología).

**Cuadro 18: Geomorfología - Microcuenca Quebrada Las Margaritas**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	GRAN PAISAJE	DESCRIPCIÓN	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	(%)
Denudacionales	Montaña	Relieve de vigas y filas, abrupto y escarpado pendientes 25 - 75%	3.62	49.5
	Lomerío	Relieve de lomas suaves, pendientes <12%	2.51	34.3
Deposicionales	Piedemonte	Relieve de abanicos y vallecitos con pendientes suaves	1.18	16.2
Total			71.08	100.0

Fuente: IGAC, 2003

**Unidades denudacionales.** Estas unidades se han desarrollado por la acción de procesos geodinámicos exógenos (meteorización, remoción en masa y erosión) que afectan las diferentes rocas que conforman los grandes paisajes tanto de montaña como de lomerío (colinas).

**Gran paisaje de Montaña:** Su relieve es abrupto y escarpado y los procesos erosivos son producto especialmente de las lluvias torrenciales de la zona, formando cañones y laderas por donde corren las aguas, y del mal uso de los suelos que constituye un factor determinante en el desgaste de la capa productiva del suelo, generando infertilidad para la plantación de cultivos (ver Figura 17) en algunos sectores de las laderas de la microcuenca.

En las Margaritas existen calveras o afloramientos rocosos debido a los factores de desgaste de la capa superficial del suelo y de la deforestación.

**Figura 17: Paisajes de montaña**

Las pendientes de este paisaje de montaña van desde 25% hasta 75%, esto hace que los movimientos de arrastre, las alteraciones climáticas y los fenómenos sísmicos, pueden desencadenar problemas en terrenos totalmente desnudos o inclusive pueden causar remoción en masa sobre el mismo bosque. Ocupa un área de 362 ha.

**Gran Paisaje de lomerío:** Este gran paisaje en la microcuenca conforma un relieve de colinado, caracterizado por la presencia de lomas suaves, Figura 18.

El perfil de las vertientes es generalmente convexo; el movimiento en masa del suelo denominado reptación, es considerablemente activo, por los altos niveles de intervención. El socavamiento o erosión lateral de las quebradas ocasionan frecuentes deslizamientos debido a la deforestación de la zona de protección de los cauces. Las pendientes predominantes en los paisajes de lomas son del 7-12%.

**Figura 18: En la zona se aprecia el área de transición entre el paisaje de montaña y la parte plana de lomeríos y piedemonte**



**Unidades deposicionales.** Estas unidades se han formado por la acumulación de fragmentos o sedimentos provenientes de las unidades denudativas y que han sido transportados por la acción fluvial especialmente. En la microcuenca Las Margaritas corresponden a esta unidad el gran paisaje de piedemonte.

**Gran paisaje de Piedemonte:** el piedemonte está representado por un gran abanico en la base de la microcuenca y vallecito intermontano incrustado en el gran paisaje de montaña en la parte alta. Este gran paisaje presenta pendientes suaves que alcanzan un rango del 0-3%. Ocupan un área del 34.3% que equivale a 251 has del área de la microcuenca

La actividad ganadera en este paisaje de piedemonte ocasiona la compactación de los suelos. Algunas vertientes superficiales tienen infiltraciones que producen resurgimientos en forma de pequeños manantiales, estas infiltraciones en este tipo de paisaje desnudo de vegetación pueden originar acarcavamiento del suelo, Figura 19.

**Figura 19: Paisaje de abanico (piedemonte)**

### 7.1.5. SUELOS

Los suelos de la microcuenca quebrada Las Margaritas se describen en función de las tres unidades geomorfológicas existentes, según se muestra en el Cuadro 19.

**Cuadro 19: Unidades de suelos**

Gran paisaje	Paisaje	Características	Área (Km <sup>2</sup> )	%
Montaña	Filas y vigas	Son suelos bien drenados, moderadamente profundos a profundos con presencia de la roca alterada. Son suelos muy fuertemente ácidos, con contenidos medios a bajos en materia orgánica; pobres en fósforo asimilable y baja fertilidad.	3.62	49.5
Piedemonte	Abanico	Superficies planas con pendientes de 0-3%. Esguerramiento superficial difuso en todo el paisaje y formación, en algunos sectores, de cárcavas poco profundas. Suelos de colores pardo a pardo oscuro y pardo amarillento sobre pardo fuerte y amarillo rojizo y profundos, bien drenados, muy ácidos con alto contenido de aluminio y moderada fertilidad.	2.51	34.3
	Vallecitos	Suelos moderadamente a bien drenados, ácidos, moderada fertilidad, textura media a gruesa		
Lomerío	Lomas suaves	Suelos bien drenados, muy ácidos, baja fertilidad, textura moderada	1.18	16.2
Total			7.31	100.0

Fuente: IGAC 1993 - ECOINTEGRAL LTDA

**Suelos de montaña:** El paisaje de montaña se integra por los relieves de vigas y filas en clima cálido húmedo y está constituido por materiales tales como neiss, granitos, areniscas y arcillolitas. En este paisaje de montaña, la tala indiscriminada y la quema de la vegetación natural, han dejado las laderas desprotegidas y susceptibles a procesos

erosivos tales como: escurrimiento difuso y concentrado, y movimientos en masa, principalmente de pata de vaca, terracetas, desprendimientos y deslizamientos.

Estos suelos pertenecen a la Asociación Guacamayas (MUA) constituida por los suelos Inceptic Hapludox, Oxic Dystropepts, Typic Dystropepts e inclusiones de Lithic Trophorthents y Typic Trophorthents.

Las zonas de mayor pendiente y difícil acceso se encuentran aún bajo vegetación primaria altamente intervenida y las zonas de menor pendiente y de fácil acceso, ya fueron desmontadas y actualmente se encuentran dedicadas a la ganadería extensiva, con potreros en pasto braquiaria, micay, imperial y algunos cultivos de subsistencia. Estas tierras deben mantenerse en lo posible con vegetación y evitar los cultivos limpios que propician la pérdida acelerada del suelo, debido a las fuertes pendientes y a las altas precipitaciones.

Los fenómenos y procesos de erosión más comunes son los movimientos en masa, tales como pata de vaca, soliflucción, reptación, golpes de cuchara localizados, desprendimientos y desplazamientos. Estos fenómenos erosivos suceden bajo bosque secundario, rastrojo y con mayor intensidad bajo cultivos limpios, estos deben ser remplazados por cultivos permanentes y pastos de corte para evitar el deterioro de los suelos.

**Suelos de piedemonte:** Este gran paisaje fisiográfico está conformado por el abanico coluvio aluvial de la quebrada Las Margaritas el cual se extiende por la parte baja de la microcuenca y un vallecito intermontano incrustado en el paisaje de montaña en la parte alta.

- **Suelos de abanico coluvio aluvial.** Estos suelos se localizan al sur de la microcuenca y presentan un relieve plano y ligeramente ondulado, está surcado por la quebrada Las Margaritas y algunos de sus afluentes que han disectado algunos sectores, las pendientes prevalecientes son inferiores al 3%. En algunos sectores se evidencia erosión laminar ligera y pata de vaca, motiva por el sobrepastoreo.

Los suelos del abanico coluvio aluvial pertenecen a la asociación ESMERALDA (PUA). Los materiales parentales de estos suelos están constituidos por sedimentos coluviales y aluviales recientes y arcillas del terciario, provenientes de la cordillera Oriental. Se presentan por sectores, en superficie y con el perfil, capas delgadas de gravilla cuarzosa. En el ápice, en la superficie y dentro del suelo se encuentran arenas, gravillas, piedras y bloques grandes.

Esta unidad es bastante homogénea y se caracteriza por presentar suelos profundos, bien drenados, bajos en bases totales y saturación total, pobres en fósforo aprovechable y baja fertilidad; de colores pardo grisáceo a pardo oscuro sobre pardo amarillento, pardo fuerte y amarillo rojizo.

Estos terrenos del abanico están siendo utilizados en ganadería extensiva y cultivos de caucho.

Esta unidad de piedemonte (abanico) está conformada por suelos Oxic Dystropepts, Inceptic Hapludux e inclusiones de Typic Troportens.

- **Suelos de vallecito.** Corresponde a un vallecito intermontano ubicado en la parte alta de la quebrada Las Margaritas en el sector cordillerano.

Pertencen al Complejo GRANADA (PUC), caracterizada por presentar un relieve plano y plano cóncavo con pendientes inferiores al 3%.

Los materiales parentales que dan origen a los suelos están constituidos depósitos aluviales y coluvio-aluviales heterométricos. Los suelos presentan un ligero desarrollo pedogénico; son bien a imperfectamente drenados, con algunas áreas pobremente drenadas, y una distribución granulométrica de gruesa a media.

Integran esta unidad los suelos Fluventic Dystropepts, Typic Tropofluvents y Aerit Tropaquets e inclusiones de Typic Dystropepts.

**Suelos de lomerío.** Constituye un paisaje ondulado y disectado formando pequeñas colinas en la base de la cordillera.

Estas colinas o lomas pertenecen a la Consociación SANTIAGO DE LA SELVA (LUA).

Los suelos de lomas se caracterizan por presentar un relieve ondulado con pendientes de 7-12%. Los suelos son moderadamente profundos y profundos aunque restringidos para uso agrícola o pecuario por alto contenido de aluminio y baja fertilidad, son bien drenados; de color pardo a pardo oscuro, pardo amarillento y gris en superficie y pardo fuerte, amarillo rojizo, gris claro y rojo en profundidad. En zonas bajas con fluctuaciones del nivel freático hay suelos con presencia de plintita.

En su mayor parte las lomas o colinas han sido deforestadas para sembrar pastos dedicados a la ganadería extensiva. Presentan en forma generalizada problemas de erosión, evidenciados por la ocurrencia de escurrimiento difuso, patas de vaca, soliflucción, deslizamientos, y pequeños hundimientos. Son causa de estos fenómenos, la tala y quema indiscriminada del bosque nativo, las altas precipitaciones y la erodabilidad de los materiales.

Conforman esta unidad los suelos Typic Paleudults y Typic Hapludults con inclusiones de otros suelos como Typic Dystropepts, Plintaquepts y Typic Troportents.

Todos estos suelos de lomas o colinas presentan aptitud para sistemas silvopastoriles.

### **Fertilidad de los suelos**

Como complemento a la información anterior, se realizaron análisis de fertilidad de muestras de suelos en el Laboratorio de Suelos – AGRILAB S.A. de la ciudad de Bogotá,

ver Anexo 2. Las muestras fueron tomadas en dos sitios representativos de las actividades productivas predominantes en la microcuenca (ganadería), excluyendo la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía. Estos sitios corresponden a la zona plana de la microcuenca, uno cercano al centro poblado Santuario y otro en la zona inmediatamente próxima al piedemonte donde predomina la ganadería. Está, localizados en las siguientes coordenadas: 1°31'28.79" N y 75°26'54.2" W y 1°32'22.39" N y 75°26'10.6" W.

Los suelos de estas zonas de la microcuencas son de textura franco-arcillo-arenosa, con bajo pH (4.75 a 4.82) y excesivos niveles de aluminio, deficiente conductividad eléctrica, mediana capacidad de saturación de humedad, deficiente capacidad de intercambio catiónico, deficiente carbono orgánico, bajo azufre y deficientes niveles de fósforo y potasio.

Estos niveles de nutrientes y las características físico químicas se presentan en suelos de baja fertilidad, que requieren para el buen desarrollo de las plantas (cultivos agrícolas y pastos) la aplicación de correctivos y fertilizantes que neutralicen y compensen las deficiencias encontradas.

#### 7.1.6. AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS

La amenaza es la posibilidad o probabilidad de ocurrencia en un área determinada de un fenómeno natural o antrópico potencialmente dañino durante un periodo específico.

Existen numerosas formas de clasificar las amenazas dependiendo de las características propias de los territorios, sin embargo, en el área de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas se identificaron las principales amenazas naturales que han tenido incidencia o presentan riesgo en la zona, ver Cuadro 20.

**Cuadro 20: Riesgos y amenazas en la Microcuenca Las Margaritas**

TIPO	AREA (Has.)
Deforestación	211
Deslizamiento	11
Erosión	396
Falla geológica	97
Sin determinar	113

Fuente: IGAC y ECOINTEGRAL LTDA

Como se puede apreciar en el cuadro, las amenazas en la microcuenca están representadas fundamentalmente por los procesos de erosión en aproximadamente 396 Has que representan el 47.3% del área total de la microcuenca. Los procesos erosivos se atribuyen fundamentalmente a la deforestación y al proceso ganadero desarrollado en la microcuenca bajos sistemas de producción tradicional y en áreas no aptas para estas actividades.

La deforestación se constituye igualmente en otra de las grandes amenazas en la microcuenca. De acuerdo con la información obtenida, se tiene un total de 211 Has. que han sido deforestadas, precisamente para la implementación del proceso ganadero mencionado.

## 7.2. COMPONENTE BIÓTICO

La Amazonía colombiana comprende todo el caudal de los tributarios del río Amazonas y las tierras que estos irrigan en una superficie cercana a los 336,000 km<sup>2</sup> (Domínguez, 1998). Según el Programa Radagramétrico del Amazonas PRORADAM, (1979a, 1979b) y otros trabajos (Defler *et al.*, 1994; Domínguez, 1987), el límite norte de la Amazonía colombiana estaría ubicado en el río Guaviare, con el límite occidental en el piedemonte de la cordillera de los Andes. Así definida, comprendería una superficie de 403,000 km<sup>2</sup>, que representan el 35.4% del territorio nacional. (Mejía, 1987)

La visión biogeográfica contempla las afinidades bioecológicas entre las subregiones, a la vez que las integra a través de su historia paleoevolutiva, postulando así, la división de esta en dos grandes macrorregiones: **Provincia Biogeográfica de la Amazonía** y **Provincia Biogeográfica de la Guyana**, cada una compuesta por 6 subregiones o distritos biogeográficos, división fundamentada en relaciones Fito y Zoogeográficas. (Hernández-Camacho, 1989)

La gran diversidad de los bosques tropicales de estos distritos y particularmente la riqueza florística del piedemonte en varias localidades de la vertiente oriental de la cordillera oriental que a su vez provee una gran variedad para el desarrollo y establecimiento de numerosas especies de animales, se ha explicado mediante la existencia de refugios durante las glaciaciones en el período terciario, en particular del Moiceno y Plioceno.

Hooghiemstra H. y Van Der hammen (1998), plantean esta teoría como explicación para la gran diversificación de plantas que alcanzó su máximo durante este período. Por otro lado, el sistema montañoso ha sido un factor importante al promover gran número de procesos evolutivos, mediante el aislamiento geográfico de diversas poblaciones de flora y fauna, además la amplia estratificación vertical del territorio generado por el levantamiento de la cordillera y los cambios y diversificación climática subsecuentes, locales y regionales, han propiciado procesos de adaptación y especialización de las especies a cada uno de sus ambientes.

Así, con el origen de estos los refugios pleistocénicos, la fauna y flora de la Amazonía y la de todos los biomas neotropicales, se dispersaron y evolucionaron hasta hoy, según Brown (1982) la Amazonía colombiana cuenta con cinco refugios pleistocénicos ubicados en zonas limítrofes con Brasil y Perú: Putumayo, Vaupés, Imeri, Apaporis y Loreto-Japurá. Hernández-Camacho *et al.* (1992), señalan que la mayor parte de la región se debe considerar como un refugio pleistocénico seco y postulan seis **refugios húmedos**: Florencia, Putumayo, Cofame, Huitoto, Ticuna y Mitu. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

Esta megadiversidad ha sufrido a través de la historia transformaciones e intervenciones principalmente antrópicas que han modificado sustancialmente algunas zonas del territorio de la Amazonía, ya que las poblaciones asentadas y en muchos casos atraídas por la variabilidad del recurso, han venido realizando un uso en muchos casos poco racional. Por esto se considera que el uso actual del recurso tanto de fauna como de flora y la historia de ocupación determinan en gran medida la composición y estructura actual de los ecosistemas.

En el caso específico de la región, la historia reciente de ocupación contada por pobladores de Belén de los Andaquíes relata:

*“La colonización del Caquetá empieza desde la guerra de los Mil Días (1899-1902) hasta los acontecimientos que dieron fruto a la conformación de los partidos liberal y conservador y sus luchas por la hegemonía del poder y la tenencia de la tierra (1946-1966). Esta guerra bipartidista generó, entre otras cosas, desplazamientos masivos, que convirtieron al Caquetá en un punto estratégico de llegada para estas personas. Es así como debido a las guerras civiles de inicio del siglo XX, llegaron varias familias procedentes del Huila y Tolima que se ubicaron en el sector de la cordillera para dar inicio a la apertura de parcelas, minifundios y convertirse en agricultores. Nació de esta forma uno de los actores más reconocidos del lugar y que es sinónimo del departamento, el Colono. De la misma manera, en las últimas décadas uno de los derroteros que más ha definido este territorio tiene que ver con los cultivos ilícitos y el narcotráfico”, (González A 2007).*

## 7.2.1. FLORA

### Generalidades

Para el departamento del Caquetá se han reportado diversas formaciones vegetales como los bosques pluviales de llanura, integrados principalmente por especies de *Hylaea Occidental*, *Hylaea Noroccidental*, Bosques montanos. Al norte de la región se presentan Bosques de Alisios y praderas arbustivas y Graminoides PAT- CORPOAMAZONIA, 2007), y en las planicies bajas se encuentran bosques húmedos - Tropicales de tipo *Hylaea* (Sinchi 2007).

Se puede decir, que para la región en general, dependiendo de sus diferentes tipos de elevaciones presentan variadas formaciones boscosas características de los Bosques Montanos representados por:

- **Páramos:** Ubicados por encima de los 4.200 m.s.n.m, con asociaciones de prados andinos y pequeños bosques de *Polylepis* y *Espeletia*. Económicamente destacan *Podocarpus sp*, *Salix humboldtiana*, *Cinchona pubescens* y *Tabebuia sp*. (PAT 2007-2009 en Sinchi, 2007).
- **Subpáramos:** aproximadamente entre los 4.200 y 3.800 m.s.n.m, cuentan con la presencia de arbustos de los géneros *Escallonia*, *Rapanea*, *Weinmannia*, *Miconia* y *Gynoxis*, entre otras.

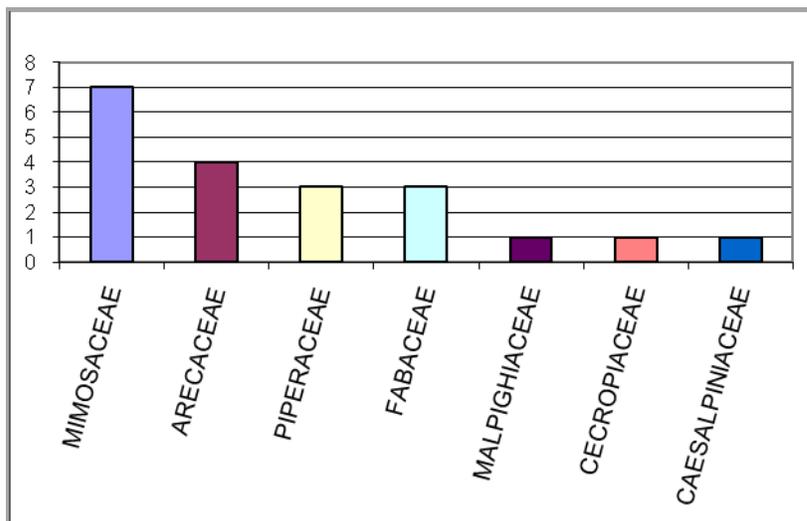
- **Bosques andinos:** localizados aproximadamente entre los 3.800 y 2.400 m.s.n.m, en zonas con neblinas regulares y alta humedad. Presentan árboles entre los 4 m y 6 m. La mayoría deciduos, con hojas pequeñas y fustes cubiertos con musgos y epifitas dicotíleas. De especial importancia destacan *Weinmannia*, *Brunellia*, *Clusia*, *Befaria*, *Eugenia*, *Ilex*, y *Oreopana*.
- **Bosques subandinos:** Se encuentran entre los 2.400 y 1.000 m.s.n.m, fuertemente relacionados con la Hylaea, presentan menor número de especies de raíces tabulares, palmas, epifitas y lianas, pero una mayor frecuencia de árboles con hojas pequeñas y helechos arbóreos. Como especies de interés biogeográfico resaltan *Quercus granatensis*, *Juglans columbiensis* y *Podocarpus sp.*
- **Bosque húmedo tropical:** se encuentran entre los 1000 y 0 m.s.n.m, tiene una composición florística muy heterogénea, caracterizada por la presencia de numerosas especies megáfilas y macrófilas. Entre las comunidades vegetales más importantes se destacan las asociaciones de *Bambusa sp*, *Heliconia sp* y *Calathela sp*; las de *Erythrina poeppingiana*; la de *Ceiba pentandra* con *Spondias Bombin*; la de *Ficus glabratta* y la asociación de *Lucea seemaniik* con *Copaiferna officinalis* y *Scheelea sp*, aparte de las comunidades características de los bosques de galería, con *Erythrina fusca* e *Inga sp.*

La vegetación de la llanura amazónica ha sido descrita para varias zonas del Caquetá en particular la franja media del departamento, estos reportes muestran la elevada diversidad de los bosques de la llanura amazónica. Sin embargo, existe muy poca información sobre las formaciones que existían y los relictos actuales en las zonas cercanas al piedemonte.

Particularmente, en la cuenca de Las Margaritas se encuentran alturas entre los 250 y 1050 m.s.n.m., lo que nos indica el tipo de formaciones boscosas que se desarrollan en la misma, teniendo como dominante los bosque húmedos tropicales, los cuales muestran una marcada intervención por el desarrollo de diferentes actividades de producción económica, como extracción de madera, las actividades agropecuarias, el establecimiento de cultivos ilícitos, entre otros.

### Reportes para la zona

En cuanto a los reportes hechos por la comunidad científica, para el municipio de las Margaritas, se encuentran los registros de 206 ejemplares reportados por el Herbario Amazónico Colombiano –COAH, del Instituto Amazónico de investigaciones científicas – SINCHI (Anexo 3).

**Figura 20: Distribución de frecuencias de familias reportadas para La Montañita**

Fuente: Herbario Amazonico Colombiano –COAH, del Instituto Amazonico de investigaciones científicas -SINCHI

En esta colección se observan 7 familias, 17 géneros y 19 especies que agrupan los 20 ejemplares reportados para la zona (Figura 20), dominando con 7 individuos de 7 especies diferentes la familia Mimosaceae, seguida por Arecaceae con 4 ejemplares (2 géneros, 3 especies), con 3 individuos encontramos la familia Piperaceae (2 géneros, 3 especies) y fabaceae con tres géneros distintos y por ultimo tres familias con 1 ejemplar como son: Malpighiaceae (*Stigmaphyllon suffruticosum*), Cecropiaceae (*Cecropia angustifolia*) y Ceasalpiniaceae (*Senna silvestris*).

Estos datos son representativos del municipio donde se observa una alta variabilidad pero con muy bajas frecuencias, típicas de ecosistemas alterados debido a la alta intervención antrópica, que está constantemente presionando y generando ya sea la renovación del ambiente previo o la modificación del mismo.

### Toma de Datos en Campo y Verificación de Información Remota

Con el fin de obtener una caracterización biológica de la cobertura boscosa que se desarrolla en la cuenca y a su vez determinar el estado real de la misma, con datos comparables con los otros componentes como el social, biofísico, económico, entre otros, y así, poder tomar decisiones centradas en términos de ordenación, se llevo a cabo diferentes actividades que dieron como resultado una caracterización general de un sector de bosque típico de la cuenca, y el levantamiento de información preliminar para la elaboración de el mapa de usos del suelo y cobertura vegetal, pieza fundamental para el desarrollo del plan de manejo para la cuenca, siguiendo la metodología descrita a continuación:

**Mapa preliminar de cobertura vegetal:** el mapa preliminar de localización y extensión de la cobertura vegetal para la cuenca, facilitó la identificación de los parches de bosque que posteriormente se observaron en los recorridos de campo, así como la ubicación tentativa de los posibles lugares de muestreo y el recorrido que se realizó para llegar al mismo. Este mapa fue elaborado con la utilización de imágenes satelitales que permitieron la identificación y delimitación inicial de la extensión de las formaciones boscosas.

**Áreas de muestreo y verificación de campo:** La toma de datos en campo tiene como objeto validar, complementar y/o ajustar la información existente sobre la extensión y localización de los parches de bosque, al igual que las características estructurales y tensionantes a los que están sujetos, ya que hay ciertas características que no pueden ser evidenciadas por medio de las imágenes.

Esta fase se basó en dos actividades principales, los recorridos exploratorios y el levantamiento de una parcela tradicional para inventarios de vegetación. La selección y ubicación de los puntos de muestreo se determinó teniendo en cuenta la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía, el distrito de conservación de suelos (ver mapa legal del territorio) y la accesibilidad, de tal manera que el levantamiento del componente biótico se llevó a cabo por debajo de la cota de los 700 m.s.n.m, realizando una parcela en un área característica de las formaciones boscosas de la cuenca y además representativa del estado actual de la vegetación.

Se realizó una parcela de tipo tradicional de 10 x 20 m cubriendo un área de 0.02 has., superando los requerimientos de los términos de referencia que exigían un muestreo de un área mínimo de 0,0005 (0,0022 has.) del área forestal identificada inicialmente (47% del total de superficie de la cuenca 919 has).

En este orden de ideas, el recorrido exploratorio de la cuenca las Margaritas, se realizó en acompañamiento de un topógrafo, los profesionales responsables del componente social y la comunidad, en especial guías y funcionarios de la UMATA hábiles conocedores del área y la dinámica de la zona. Realizando un registro de las especies observadas, los estratos de desarrollo y algunas características u observaciones generales como la Composición específica, ecoclina, parasitismo, fauna asociada, entre otras.

Además, la observación de tensionantes, como escombros, carboneras, talas, basuras (envases plásticos, bolsas plásticas, llantas, residuos orgánicos), olores (azufre, excremento, hidrocarburos), entre otros.

Para esta tarea se utilizó la planilla de campo "Recolección de Información Primaria - Vegetación y Fauna - Recorridos exploratorios" (Ver Anexo 4 - 15) y para el levantamiento de la información de la parcela, se utilizó el registro de campo "Recolección de Información Primaria - Vegetación y Fauna Asociada - parcela" (ver Anexo 5 - 15), con el fin de cuantificar la diversidad, frecuencia, altura, DAP (diámetro a la altura del pecho, 130 cm del sustrato) y cobertura foliar (para vegetación herbácea, arbustos o árboles jóvenes que no superaran los 130 cm de altura). No fue medida toda aquella vegetación menor a 50 cm de altura.

**Análisis de Datos:** los parámetros utilizados para la caracterización y realización del análisis estructural horizontal del área de muestreo, fueron los siguientes:

- **Área basal:** Medida del espacio ocupado por cada individuo. se calcula a partir de la formula de área para un circulo, con base en el DAP o cobertura foliar según el caso

$$Ab = \pi r^2 \quad \rightarrow \quad Ab = \pi (D / 2)^2$$

Donde,

**Ab:** área basal de cada individuo (m<sup>2</sup>)

**π:** constante 3,141593

**r:** radio

**D:** Diámetro proveniente de las medidas de DAP o Cobertura Foliar

- **Dominancia** es la cobertura de una especie, medida en unidades de superficie, expresada como área basal que ocupa cada individuo de una especie dentro de la parcela, respecto a la dominancia total de la comunidad.

$$Di = Ab / S$$

$$DRi = (Di / \sum Di) * 100$$

Donde,

**Ab:** área basal de cada individuo (m<sup>2</sup>)

**DR:** dominancia relativa de la especie i respecto de la dominancia total

**i:** especies de la comunidad, 1...n

**S:** Superficie parcela (has.)

- **Abundancia** también conocida como densidad, se define como el número de individuos presentes en un área determinada, para los cálculos se utilizó la densidad absoluta definida como el número de individuos de una especie y la densidad relativa expresada en porcentaje:

$$ARi = (Ai / \sum Ai) * 100$$

Donde,

**Ai:** número de individuos de la especie i

**AR:** abundancia relativa de la especie i respecto a la abundancia total

**i:** especies de la comunidad, 1...n

**S:** Superficie parcela (has.)

- El parámetro de **frecuencia**, corresponde a la probabilidad de encontrar una especie en determinada área. A la vez, es un indicador de la diversidad o de la complejidad florística dentro de la comunidad vegetal. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Fi = Pi / NP$$

$$FRi = (Fi / \sum Fi) * 100$$

Donde,

- Pi:** número de parcelas en que ocurre la especie i  
**NP:** número total de parcelas levantadas  
**FR:** frecuencia relativa de la especie i, respecto a la frecuencia total  
**i:** especies de la comunidad, 1...n

- El **índice de valor de importancia** es un parámetro adimensional que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300%, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes, así que permite determinar la dominancia de las especies y el grado de heterogeneidad del ecosistema

$$IVli = ARi + DRi + FRi$$

$$IVIRi = IVli / 3$$

Donde,

- IVI:** Índice valor de importancia  
**i:** especies de la comunidad, 1...n  
**IVIR:** índice valor de importancia relativo

- El **Índice de Margalef** o índice de biodiversidad de Margalef, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra. Mientras más alto es el valor, más diversa es la muestra analizada. Se calcula con la siguiente fórmula:

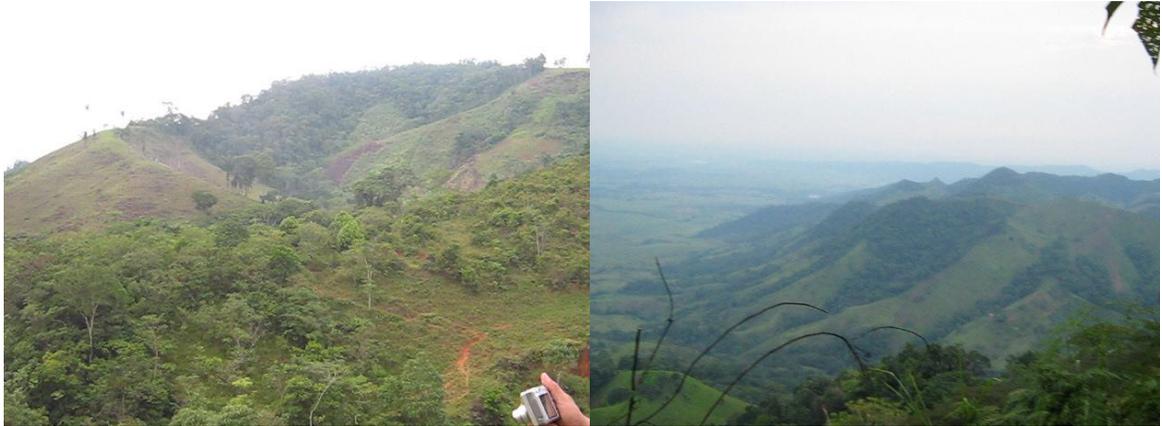
$$Dmg = Si / \ln N$$

Donde,

- S:** riqueza o número total de individuos de la especie i.  
**i:** especies de la comunidad, 1...n  
**ln:** logaritmo natural.  
**N:** número total de individuos de la muestra

**Recorrido exploratorio:** Para la parte alta de la cuenca se identificaron varios parches de bosque natural húmedo, con dosel entre los 30-40 m de altura y la presencia homogénea de una capa considerable de hojarasca (2-6 cm) en toda la zona. La dominancia está marcada por árboles maderable como *Cecropia peltata* (Yarumo), *Inga nobilis* (Guamo cerindo), *Cauma macrocarpa* (Juan soco), *Endlicheria pyriformis* (variedad en laureles), *Aniba panurensis* y la presencia en la mayoría de los casos de *Bauhinia guianensis* (Bejuco cadena), *Virola pavonis* (Sangre de toro), *Iriartea deltoidea* (Palma cachuda).

En este sector, se evidencio altos niveles de deforestación y quemas, posiblemente por la busca de la ampliación de la franja ganadera, le implantación de cultivos como el plátano (*Musa sp.*), los ilícitos y el aprovechamiento de la madera Figura 21.

**Figura 21: Paisaje Cuenca Alta (izq) – Cuenca media (der)**

La zona media entre los 600 y 300 m.s.n.m., aproximadamente, se encuentran con repetida frecuencia las especies de *Miconia sp* (Chirco) y *Sorocea sp*. (Leche de chiva), características del piedemonte amazónico, el cual se destaca por el aspecto ondulado con colinas y lomas suaves de su paisaje, que al igual que en la parte baja de la cuenca presenta problemas ambientales por la pérdida progresiva de coberturas vegetales principalmente de la franja forestal protectora, debido a la ganadería extensiva que se está moviendo a terrenos con pendientes entre los 25 y 50%. Unidad de pendiente.

**Figura 22: Paisaje Cuenca Baja**

**Muestreo parcela:** La parcela se ubico en la parte media de la cuenca, bajo las coordenadas geográficas 75° 23`52.8" E -1° 32` 42" N, en un terreno inclinado y con una capa de hojarasca de espesor considerable, en un bosque húmedo relictual secundario con intervención de varios años, cerca a la quebrada Las Margaritas.

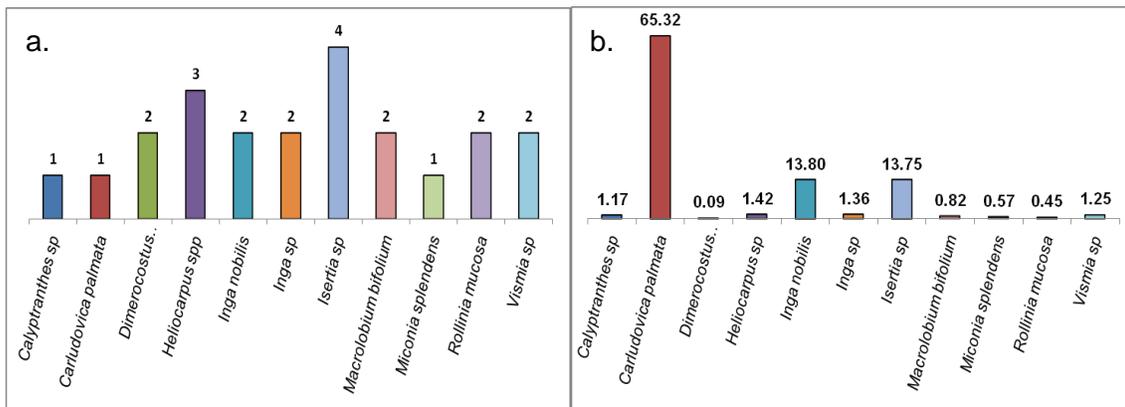
El dosel del estrato dominante no es superior a los 15 m de altura, los arboles con mayor envergadura registrados son *Isertia sp* (Tabaquillo), *Inga nobilis* (Guamo cerindo), *Heliocarpus sp.* (Balso). Le siguen *Inga sp* (Guamo) y *Vismia sp* (Lacre) con alturas entre 5 y 8 m.

Se observó un total de 22 individuos distribuidos en 11 especies (Ver detalle en Anexo 6). Entre los cuales la *Isertia sp.* (Rubiaceae) se registró como la especie más frecuentes con 4 individuos, seguida por *Heliocarpus sp* con 3 ejemplares (Figura 23a).

Sin embargo, las especies dominantes no son las más frecuentes como se puede observar al comparar las Figura 23a y b, ya que la dominancia (parámetro relacionado con la superficie en que se establecen los individuos) está ampliamente marcada por la especie *Carludovica palmata*, que presenta una superficie de ocupación de 6.996 m<sup>2</sup> correspondiente al 65.32% con solo un individuos de habito herbáceo, en contraste con la dominancia del tabaquillo *Isertia sp.*, que con 4 individuos su dominancia no supera el 13.75% (1.472 m<sup>2</sup>) de ocupación.

De esta manera, la segunda especie dominante en la parcela con una superficie de ocupación del 13.8% (1.478 m<sup>2</sup>) es la Mimosaceae *Inga nobilis*. Seguida por *Isertia sp.*, (una de las especies con mayor frecuencia) con un área de 1.472 m<sup>2</sup> correspondiente al 13.75% del total de la superficie ocupada en la parcela. Otras especies de hábitos terrestres y rastroso fueron observadas pero en desarrollos muy tempranos menores a 50 cm de altura y por lo tanto no se contabilizaron para el presente análisis.

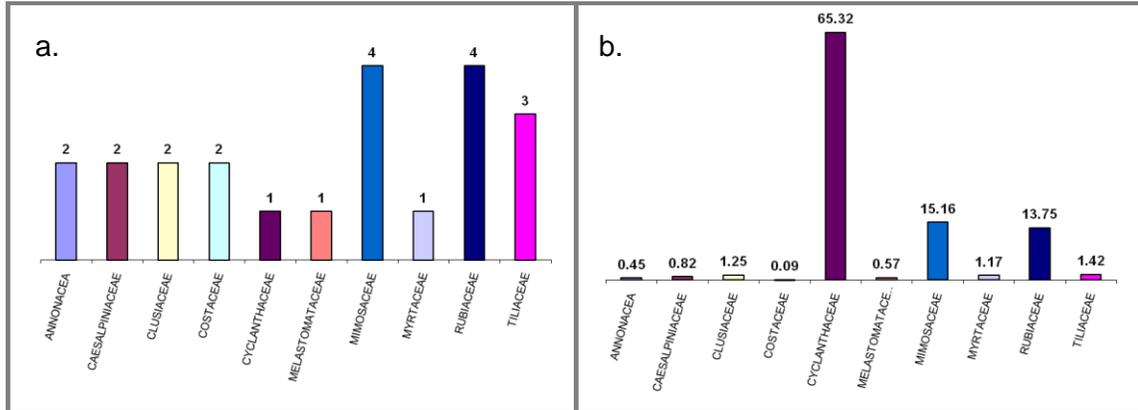
**Figura 23: Histogramas, distribución de frecuencias (a) y Dominancias Relativas (b) por especie en la parcela de muestreo.**



Los datos de las 22 especies registradas, fueron agrupados a nivel de familia obteniendo 10 de estas, así, en la Figura 24, se puede observar de manera comparativa la frecuencia de las familias respecto a los individuos, frente a la dominancia relativa en relación al área total de la parcela, encontrando familias representadas desde un solo individuo como Cyclanthaceae, Melastomataceae y Mirtaceae, hasta familias con cuatro ejemplares como es el caso de Mimosaceae compuesta por las especies *Inga nobilis* e *Inga sp.*,

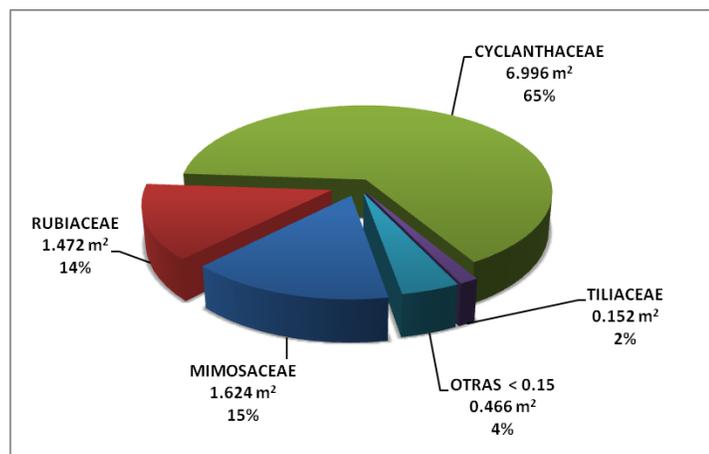
presentando un porcentaje de ocupación de 15.16 ocupando el segundo lugar en dominancia y La familia Rubiaceae con un solo género *Iseritia* con 13.75%.

**Figura 24: Histogramas, distribución de frecuencias (a) y Dominancias Relativas (b) por familia en la parcela de muestreo**



Entre las familias con distribuciones intermedias (2 ejemplares) se encuentra Annonaceae (0.45%) con la especie *Rollinia mucosa*, Caesalpinaceae (0.82%) constituida solamente por la especie *Macrolobium bifolium*, Clusiaceae con *Vismia* sp. (1.25%) y la familia Costaceae con su especie *Dimerocostus strobila* (0.09%). Observando aquí que se mantiene la tenencia vista a nivel de especie, donde la dominancia en términos de ocupación no se rige por el número de individuos. Esta tendencia es claramente observable en la Figura 24a y b. Así como la dominancia de especies herbáceas colonizadoras sobre las especies arbóreas, indicando grados de intervención recientes y procesos de recuperación sucesionales.

**Figura 25: Familias de mayor dominancia**

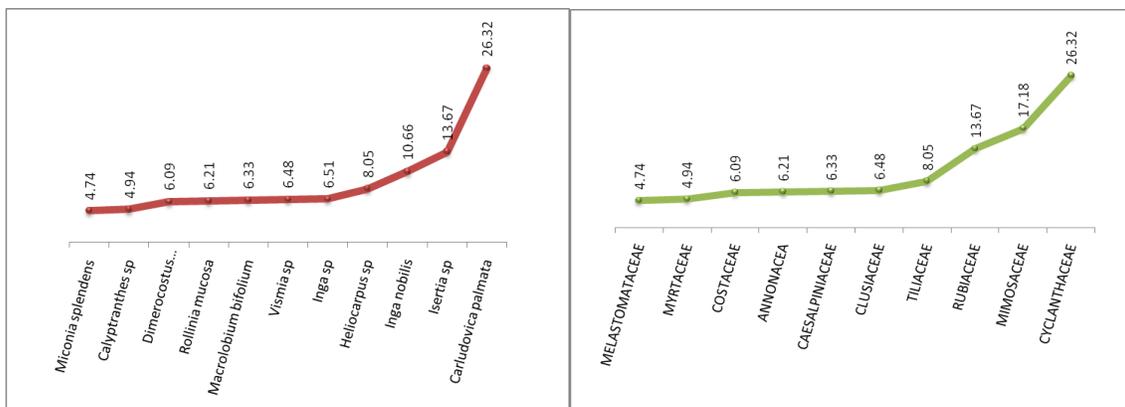


De esta manera En la Figura 25, se destacan las familias con mayor área de ocupación como son Cyclanthaceae (65%), Mimosaceae (15%) y Rubiaceae (14%), quienes probablemente contribuyen en una mayor medida a la dinámica ecológica del bosque definiendo su estructura y composición. Por otro lado, se encuentran 6 familias (Clusiaceae, Myrtaceae, Caesalpiniaceae, Melastomataceae, Annonaceae y Costaceae) con una dominancia del 4% correspondiente a la proporción de ocupación respecto al total evaluado, las cuales fueron agrupadas por presentar áreas basales menores a 0.15 m<sup>2</sup> (Ver Anexo 6 ) que en conjunto cubren 0.466 m<sup>2</sup> de la parcela con 10 individuos.

De acuerdo a los resultados, el Índice de Valor de Importancia ecológica Relativa (IVIR), muestra que la especie con mayor valor son *Carludovica palmata* con 26.32%, segunda por *Iseritia sp.* con 13.67% e *Inga nobilis* con 10.66%. Estas tres especies suman el 50.65% del total del IVIR, lo que indica que se encuentran ampliamente distribuidas en toda la zona bajo condiciones similares. Las 8 especies restantes reportan un IVIR que va de 4.74% a 8.05%. (Ver Anexo 6 y Figura 26)

Igualmente se observa que el mayor peso ecológico a nivel de familia está dado por Cyclanthaceae (manteniendo el IVIR de la especies que la compone "*Carludovica palmata*"), seguido por la familia Mimosaceae con 17.18% y Rubiaceae (13,67%), valores representados por la relación de las proporciones de abundancia – dominancia ya que la frecuencia o probabilidad de encontrar una especie azar en el área evaluada, es la misma para todas las especies y por ende las familias, debido a la realización de un solo punto de muestreo.

**Figura 26: Valor de importancia ecológica relativa de familias y especies en la parcela de muestreo**

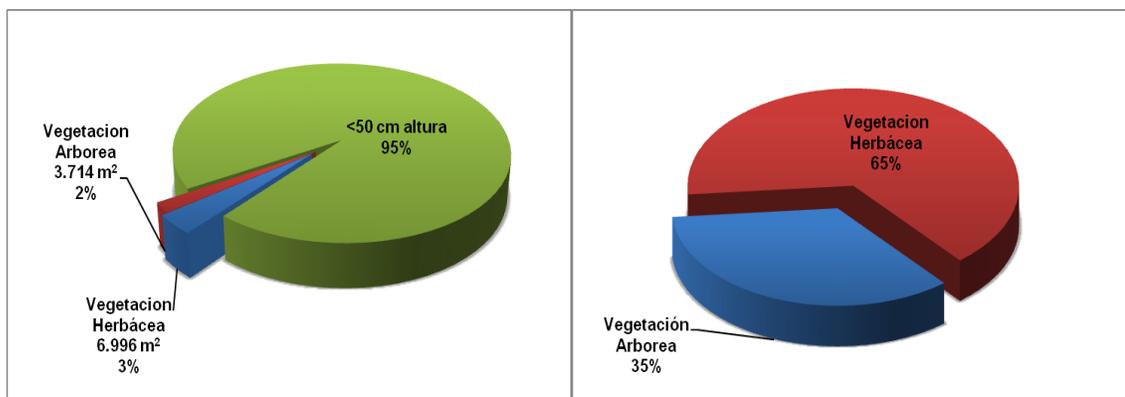


Por consiguiente, los valores resultantes del peso ecológico y la baja frecuencia de las especies "muestra" presentes en la cuenca Las Margaritas", indican que se trata de un bosque relativamente heterogéneo, además esto lo confirma el índice de diversidad de Margalef el cual arrojó un valor intermedio de 3.56 lo que indica una diversidad media en

la muestra, pero las bajas frecuencias y la marcada dominancia de vegetación herbácea y estados de desarrollo muy tempranos.

Lo anterior demuestran que es un parche altamente intervenido, pero a la vez en proceso de recuperación natural, sin embargo el hecho de que existe poca abundancia y dominancia de especies arbóreas (Figura 27 izq.) en especial comerciales se debe en gran medida a los aprovechamientos selectivos realizados inadecuadamente tanto anteriores como recientes, donde las especies menos frecuentes pueden correr el riesgo de la extinción en el área.

**Figura 27: Proporción de cobertura en la parcela de muestreo**



Lo anterior se aclara al observar las graficas de la Figura 27, donde del total de la superficie evaluada (0.02 has. = 200 m<sup>2</sup>) solamente el 5.355% (10.710 m<sup>2</sup>) está cubierto por vegetación (herbácea y arborea) mayor a 50 cm de altura, así mismo hay que resaltar que la cobertura solo está dada en términos de áreas basales a nivel de sotobosque y lo que ayudar a engrosar el área descubierta y con vegetación menor a 50 cm de altura como helechos de terrestres como *Nephorlepis cordifolia*, *Diplazium striatum*, *Elaphoglossum latifolium* (epifita y terrestre) y *Anthurium sp* (Aráceas), correspondiente al 94.645%.

De este modo, del total de área ocupada, el 35% (Figura 27 der.) corresponde a vegetación arborea dominada por las familias Mimosaceae, Rubiaceae y Tiliaceae, mientras que el otro 65% son ejemplares con alturas que varían entre 0.5 y 1.30 m, denominada vegetación herbácea con la familia Cyperaceae representadas por la especie *Carludovica palmata*, es una planta que crece en zonas alteradas tropicales que aprovechan la presencia de claros que permiten la apertura de espacios en el bosque para la entrada de mayor luz, favoreciendo el desarrollo de este tipo de especies.

### Uso de la flora

El Instituto SINCHI por medio del programa “Flora Amazónica” ha desarrollado numerosas investigaciones entre las cuales se han identificado para la región amazónica Colombiana

en su totalidad 1159 especies útiles, pertenecientes a 150 familias botánicas, clasificadas en 12 categorías de uso (alimenticio, medicinal, artesanal, forraje, psicotrópico, tóxico, ornamental, mágico, combustible, aserrío, construcción, colorante e industrial). Así directamente para el departamento de Caquetá se ha registrado 754 especies que representan el 17.9% de plantas útiles y los usos más representativos y frecuentes para de la región son el medicinal (23%), el maderable (19%) y el alimenticio (18%). Aunque también se puede resaltar el uso artesanal principalmente de semillas y fibras.

Entre las especies registradas para la cuenca tanto en campo como en reportes, se encontró que la especie *Carludovica palmata* presenta múltiples usos. Por ejemplo las hojas sirven para los techos de las viviendas; la corteza del pecíolo es utilizada para tejer canastas, aventadores, etc.; de las hojas se saca la fibra que, una vez procesada, sirve para tejer sombreros; la parte tierna de la base de las hojas y el rizoma, que se conocen como palmito, son comestibles, las hojas muy jóvenes, llamadas macuma, se comen como ensalada y tienen un sabor semejante al del espárrago. Se conoce que también tiene beneficios curativos al igual que a la *Cecropia peltata* se les ha comprobado el uso en la medicina popular como expectorante, antiasmática y cardiotónica.

*Inga nobilis* presenta usos como la madera que es empleada para leña, cajas, entarimados y postes de cercas. Los árboles de esta especie presentan un gran potencial como planta melífera en fincas dedicadas a la apicultura. Por otro lado la especie del género *Isertia sp* tiene propiedades medicinales, las hojas se emplean contra el reumatismo, el paludismo, las úlceras y para curar infecciones de la piel, también la corteza que al secarla y pulverizarla y la utilizan como cicatrizante.

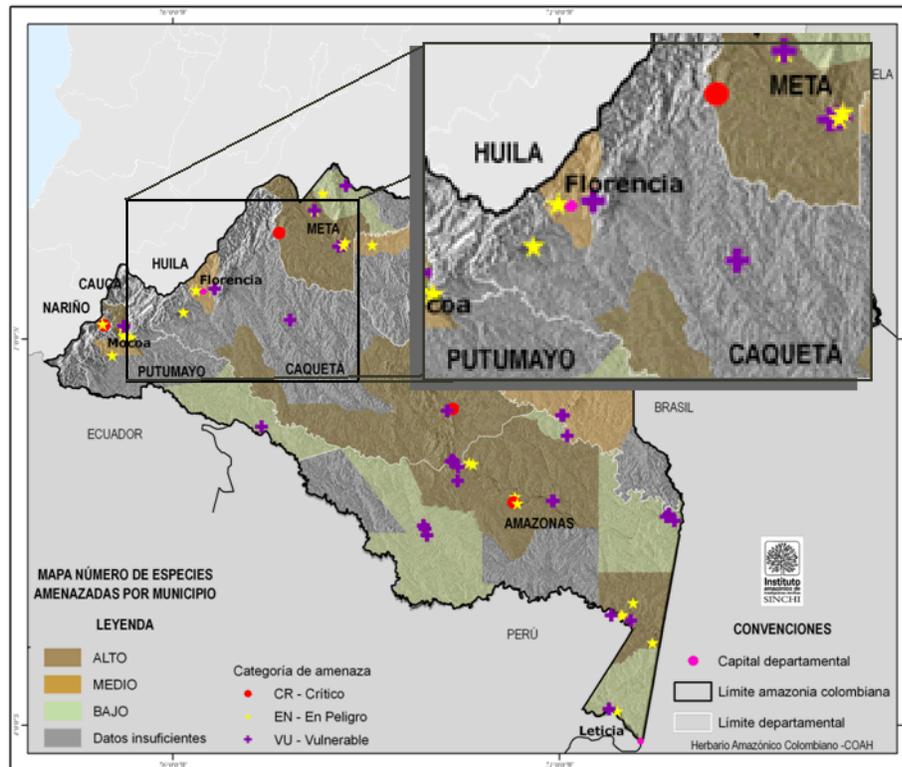
La Annonaceae *Rollinia mucosa* el mayor y más importante uso que se le dan a esta especie es el de la fruta, en el ámbito de la gastronomía debido a que son el ingrediente de ricas aguas frescas, helados y dulces. Por último los usos descritos para la especie *Miconia splendens* se enmarcan en alimento de aves ya que sus frutos son apetecidos por pájaros pequeños y algunos tucanes o tucanetas, mientras que el tronco se usa como larguero en la construcción de viviendas y como leña.

### **Especies Amenazadas**

Este es un tema muy delicado, no solo para el país sino para la región como tal, ya que del total de especies amenazadas identificadas para el país, cerca de 60 se encuentran en la región amazónica (Ver Anexo 7), distribuidas en tres categorías de amenaza: Crítica (CR), En peligro (EN) y Vulnerable (VU), según los criterios de la UICN.

En la Figura 28 se muestran los puntos o la distribución en donde se ha encontrado alguna de estas especies, representadas por categoría de amenaza para la región; donde el municipio la Montañita no presenta registros en ninguna, esto fundamentado como muestra el mapa por datos insuficientes.

Figura 28: Distribución por categorías de amenaza la flora en la región



Fuente: [http://www.sinchi.org.co/herbariov/Flora\\_Amazonica\\_Amenazada](http://www.sinchi.org.co/herbariov/Flora_Amazonica_Amenazada)

## 7.2.2. FAUNA

### Generalidades

Colombia es considerado el tercer país con mayor diversidad, expone el 14 ó 15% de la biodiversidad mundial, en tan solo el 0.77% de la superficie emergente que ocupa en el planeta. Es la nación más rica en anfibios y aves, ocupa el primer lugar del mundo en número de tortugas, con 34 especies; el tercer lugar después de Australia y México en número de reptiles; después de Brasil, Indonesia y China, es el cuarto país con mayor diversidad de mamíferos (ver Cuadro 21) y existen además 63 especies de saurios, 72 serpientes y 5 de crocodylia, dos de ellos, *Melanosuchus niger* y *Caiman crocodylus apaporiensis* endémicos y altamente amenazados. En otros grupos, Colombia, antecedida por Brasil y Perú, cuentan con una diversidad de mariposas, que alcanza las 3,100 especies, con un endemismo cercano al 10% (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999).

Dentro del contexto biogeográfico el territorio amazónico es una de las regiones con mayor diversidad global, por ejemplo de las especies descritas de anfibios para el país, 367 solo se encuentran en la Amazonía, señalando la diferencia y diversidad entre la

Amazonía con influencia guyanesa, que aporta 52 especies y la provincia amazónica propiamente dicha con 85 especies (Lynch *et al.*, 1997).

**Cuadro 21: Grupos faunísticos de Colombia y la Amazonía**

Grupo	Nº Especies Colombia	Fuente	Nº Especies Amazonía Colombiana	Fuente
Aves	1875 sp. 42 endémicas	Haffer, 1974, 1987a	868 sp.	Salaman <i>et al.</i> , 2007
Anfibios	722	Rueda, <i>et al.</i> , 2004	140 sp.	SIAC, 2008
			118 endémicas	Galeano <i>et al.</i> , 2006
Reptiles	520 sp.; 97 endémicas	Rodríguez-Mahecha <i>et al.</i> , 1998	147 sp.	SIAC, 2008
			1 endemismo (al menos 12 tortugas presentes)	Páez <i>et al.</i> , 2006
Mamíferos	456	Rodríguez-Mahecha <i>et al.</i> , 1998	Cerca de 300 sp. entre los cuales 150 son murciélagos	Tratado de cooperación amazónica, 1999
			85 sp.	SIAC, 2008
Peces	Cerca de 3200	Tratado de cooperación amazónica, 1999	753	Bogotá y Maldonado, 2006

Aunque la información disponible del estado de conservación de las especies amazónicas colombianas ha aumentado en estos últimos años aun existe cierto grado de incertidumbre en algunos grupos. Sin embargo hay numerosos trabajos orientados a medir y cuantificar dicha diversidad faunística, en busca de lograr concentrar esfuerzos en mantener la megadiversidad de esta región indispensable para el bienestar humano, debido a los beneficios que los ecosistemas en su totalidad proporcionan al hombre, garantizando innumerables bienes y servicios.

De tal manera, los principales grupos en los que se centra esta atención son aves, anfibios, reptiles, mamíferos y peces (ver Cuadro 21), y se ha estimado que la diversidad de aves, de primates y probablemente otros grupos de mamíferos, alcanzan sus más altos niveles en la Amazonía.

El departamento del Caquetá pertenece a esta región amazónica, pero ha estado expuesta a una gran influencia antrópica de muchas décadas, que ha modificado drásticamente su paisaje natural, sus ecosistemas y por lo tanto la fauna que en él habita. Sin embargo, aun conserva influencia en las distribución de algunas de las especies características del Amazonas, pero restringida a zonas principalmente altas de difícil acceso.

Un ejemplo de esta diversidad se puede observar en el reporte hecho por Acosta (2000) del grupo de anfibios (anura y gymnophiona) para el Departamento de Caquetá, el cual asciende a 82 especies agrupadas en 8 familias (ver Anexo 8). Otras especies pertenecientes al grupo de insectos (Coleoptera) reportadas son: *Passalus coniferus*, *Passalus interruptus*, *Passalus punctiger*, *Veturius platyrhinus* y *Publius crassus*, especies muy importantes a nivel biológico.

Lastimosamente, al parecer las densidades han sido bastante mermadas, lo cual fue observado en campo y confirmado por repetidas afirmaciones de los habitantes de la cuenca que aseguran que ya no se ven con la misma frecuencia los animales, en especial los de gran porte, como en épocas pasadas.

### **Fauna de la zona de estudio**

Lastimosamente tanto en los recorridos y durante la realización de la parcela, el avistamiento de los animales silvestres fue difícil, por la alteración y ruido que se hace durante el acceso a la zona, sin embargo, los guías reportaron en entrevistas (Anexo 15) la notoria disminución de ejemplares principalmente los de mayor tamaño como mamíferos, reptiles y algunas aves, probablemente debido a la deforestación y pérdida del hábitat; como por ejemplo especies como el *Dasyprocta fuliginosa* (Guara), *Dasypus spp* (Gurre), *Agouti paca* (Borugas) y en especial los ofidios del genero *Bothrops* y algunas especies de colúbridos, debido a la caza indiscriminada causada por el miedo que despiertan en los lugareños, mermando drásticamente las poblaciones de estos reptiles.

En las partes bajas de la cuenca, no es frecuente encontrar animales silvestres de gran porte, pero se asume que en los relictos de bosques no intervenidos se encuentren algunas especies, además de las ya mencionadas, las aves *Butorides sp*, *Egretta thula*. González (2000) propone las especies de abejas (*Melipona interrupta*, *M. fascista*, *Tetragonisca angustula* y *Nannotrigona sp* ) sin aguijón (Apidae: Meliponini), como una alternativa mas para elevar los niveles de polinización y el cultivo para producción de miel.

Sin embargo, ante los bajos registros logrados en campo, hay numerosas publicaciones que reportan la avifauna del Departamento en localidades puntuales, por ejemplo Velásquez (2003), asocia para el Caquetá, especies de la familia Tyrannidae, Thraupidae y Psittacidae con lagunas permanentes de vegetación arbustiva – arbórea (como los cananguchales), sitios apetecidos para nidificación, dormitorio y fuentes de alimento, en especial de los Psitácidos (Loros), y Piciformes (carpinteros), como para algunos mamíferos, anfibios, reptiles e insectos.

En cuanto a mamíferos Esawá (2006) con ayuda de la comunidad y observaciones propias registro 36 especies, siendo las más representativas *Agouti paca*, *Alouatta seniculus*, *Aotus sp*, *Atelocynus microtis*, *Bradypus ariegatus*, *Cabassous unicintus*, *Callimico goeldii*, *Caluromys lanatus*, *Cebus albifrons*, *Cebus apella*, *Choleopu didactylus*, *Choloepus hoffmanni*, *Coendou bicolor*, *Coendou prehensillis*, *Cyclope didactylus*, *Dapypus kappleri*, *Dasypusno vemcintus*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Didelphis marsupialis*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Leopardus sp*, *Marmosa sp*, *Mazama americana*, *Micoureus demararae*, *Microsciurus flaviventer*, *Nasua nasua*, *Phitecia monachus*, *Potos flavus*, *Saguinus sp.*, *Saimiri sciureus*, *Sciurus igniventris*, *Sciurus spadiceus*, *Sylvillagus brasiliensis*, *Tamandua tetradáctila*.

Seguramente algunos de estos ejemplares pueden ser observados en las condiciones adecuadas de muestreo faunístico y en el área mayor conservada de la cuenca.

En cuanto a macroinvertebrados de hábitats acuáticos y utilizados como indicador de calidad de aguas Serrato 2008, registra para las cercanías a la cuenca La Margaritas la presencia de taxones como Ephemeroptera, Plecoptera y Tricopetra, determinando que son abundantes en Zonas altas de menor intervención y que sobre la parte baja la calidad de agua disminuye por el grado de perturbación de tipo natural como erosiones que provocan el cambio de las propiedades del agua (sustrato y en casos extremos del lecho, por modificación del cauce, en algunas zonas urbanas).

Otros estudios realizados en el municipio como el de Silva 2004, reporta la presencia de las familias Theraphosidae, Dipluridae y Paratropididae pertenecientes al orden Aranae, Agudelo 2004, registra las especies *Tityus bastosi* y *Ananteris ehrlichii*, dentro del grupo de los escorpiones, en Colombia se encuentran cuatro familias, con un total de 55 especies: Buthidae (4 géneros, 36 especies), hactidae (3 géneros, 16 especies), Diplocentridae (1 genero, 2 especies) y Liochelidae (Antes Ischnuridar: 1 genero, 1 especie, Gómez (2007)).

### Uso de la fauna Silvestre

El uso de la fauna silvestre en la zona es tan antiguo como la caza, está ligado al origen del habitante amazónico (10,000 años, aproximadamente), asociado a los procesos de colonización y los usos de la tierra adoptados a través de la historia y conforme al origen de la población que se instalara. Los pueblos originarios utilizaron los recursos silvestres en aspectos tanto alimenticios dándoles valor a los animales vivos y sus productos (pieles, plumas, dientes, huevos, etc.), así, como en los aspectos culturales y religiosos considerados mágicos o curativos, mediante rituales pasando a formar parte del arte y de su expresión iconográfica. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

De tal manera, se ha venido realizando el aprovechamiento de la fauna silvestre por los pueblos indígenas, comunidades campesinas, colonos, guarniciones militares, mineros, turistas, población urbana, en diferentes modalidades (subsistencia de fomento, comercial y de control) de manera legal o ilegal practicada abiertamente. Según Rodríguez, *et al.* (2006), se afirma que en un sentido estricto, la práctica de cacería de subsistencia es muy poca y todos los demás medios de caza destructivos pueden estar amparados bajo esta figura. En el Anexo 9, se listan las especies de fauna más usadas en la región amazónica reportadas por el Tratado de Cooperación Amazónica (1999).

Entre las comunidades de campesinos llamados colonos establecidos en el piedemonte del Departamento del Caquetá, ha desarrollado un aprovechamiento orientado primordialmente hacia la obtención de carne para **consumo** de la población, o para grupos de personas concentradas en guarniciones militares y colegios donde los estudiantes permanecen internados. Además, las concentraciones de mineros de oro de aluvión, dependen de cazadores especializados para el suministro de carne en sus lugares de trabajo, mediante el trueque (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 1998).

Entre las especies más cazadas se identificó por reportes de la comunidad, los mamíferos *Agouti paca* (perro de montaña, majaz, guartinaja o paca), *Mazama americana* (venado rojo), *Tapirus terrestris aeningmaticus* (danta, anta, sachavaca o tapiro) y *Tayassu tajacu* y *T. pecari* (saíno). Otras con menor frecuencia (debido ya, al reducido avistamiento)

como los monos *Lagothrix lagothricha* (churuco), *Ateles belzebuth* (mono araña) y *Cebus apella* (mico maicero), ardillas, armadillos, pavas de monte, pájaros carpinteros.

Además, el *Caiman crocodilus* (lagarto blanco), *Melanosuchus niger* (caimán negro), los cachirres del género *Paleosuchus*, junto con las tortugas de agua dulce del género *Podocnemis* y algunos saurios como las iguanas especie *Iguana iguana* perseguidas por su carne y piel, así como varias serpientes, especialmente aquellas de gran tamaño como la *Boa constrictor* y la *Eunectes murinus* (anaconda) también se consume la carne. Aunque estos últimos fueron identificados para la región en general.

Aunque, hasta ahora no se ha determinado que la caza con fines alimenticios, haya provocado la extinción de alguna especie, sí es cierto que algunos animales de gran tamaño y muy apreciados han disminuido notablemente sus poblaciones (reconocido por los propios pobladores como se anoto anteriormente), como son: *T. tajacu*, *M. americana*, *T. terrestris*, *Hydrochaeris hydrochaeris* (capibaras o chigüiro), *A. paca*, y las tortugas *Geochelone*, *Podocnemis*, especialmente en áreas cercanas a los centros poblados rurales. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

Algunos insectos, son usados para el **control** biológico, por ejemplo en la agricultura controlando plagas de cultivos o como polinizadores (abejas principalmente), aunque para el área no es muy conocido y por lo tanto no lo aplican, la experiencia en la zona se remite a proyectos académicos, poco documentados.

En cuanto al **comercio**, No se nombro ningún caso de venta y trafico de fauna silvestre, directamente de la comunidad, pero según reportes de las autoridades competentes en la zona este no es un tema ajeno para las comunidades. Por ejemplo, los psitácidos (en especial los géneros *Ara* y *Amazona*) y los ranfástidos o tucanes son los favoritos para el mercado de mascotas, así como Varias especies de loros (*Aratinga*, *Brotogeris*, *Forpus*, *Pionus*, *Pyrrura*) y papagayos o cacatúa, han venido siendo capturados desde los años 60's hasta los 80 en la región. Aunque, hoy en día debido a la aplicación de CITES, disminuyo la demanda y bajó el precio, generando un descenso en este comercio internacional. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

También, es una costumbre la captura (a mediana y pequeña escala) y la cría de diversos animales silvestres vivos (Ej.: los perezosos *Bradypus tridactylus*, *Choloepus didactylus*) para compañía o para la eventual venta a terceros. Esta captura se realiza en encuentros fortuitos con los animales o sus crías, utilizando trampas, o saqueando nidadas para criar los pichones.

Por otro lado, la piel de serpientes en general las de gran porte, son muy apreciada en el mercado local, algunos de los ofidios venenosos son utilizados para la preparación rudimentaria de sueros antiofídicos y determinados rituales. Además, especies como la boa son comercializadas y usadas como mascotas, al igual que algunos anuros de la familia Dendrobatidae (ubicados en las partes altas por sus brillantes colores y las salamandras como especies ornamentales en acuarios.

Entre los invertebrados, las mariposas han sido tradicionalmente comercializadas en cajas entomológica, así como otros insectos requeridos como mascotas como tarántulas, las mantis religiosas, los insectos-palo y los escarabajos gigantes, particularmente la especie *Dynastes hercules*.

Para el comercio de especies en muchas ocasiones se recurre al tráfico ilegal de fauna silvestre, uno de los mercados ilegales que más recursos mueve en el país, pero las entidades competentes aseguran que es muy difícil determinar la magnitud de la actividad porque la información es muy fragmentada, Sin embargo, los decomisos dan un acercamiento a las cifras de la actividad, que se dirige principalmente a los destinos de experimentación científica, alimentación exquisita, para coleccionistas y mascotas.

Según la Policía Ambiental nacional judicial (Dijín), el Caquetá es uno de los departamentos con mayor procedencia de fauna decomisada. Durante el 2006 fueron decomisados 47 mil animales (128 diarios en promedio) provenientes de diferentes partes del país, pero esto, es apenas un 40 % del tráfico total, donde la región del Amazonas, es la más afectada por su alta diversidad. (De la Rosa, 2007)

### **Especies Amenazadas**

La fauna en la región, está fuertemente presionada por las acciones antrópicas, como la sobreexplotación de recursos biológicos, el cambio climático, la introducción de especies exóticas. Además, la base económica de la región se ha caracterizado por la explotación empírica del bosque, la minería y ganadería extensiva, con prácticas de aprovechamiento inadecuado, así, como la expansión de la frontera agrícola, que introduce cultivos que han producido la transformación, la degradación de los hábitats y la destrucción de ecosistemas naturales, con la consecuente pérdida del suelo, la fauna y el agua.

Estos factores, en especial la transformación y pérdida de hábitats, es común para las especies amenazadas haciéndolas más sensibles. Por esto, es un grupo que requieren mayor atención y acciones puntuales para su protección y manejo.

De las 79 especies amenazadas para la amazonia, 24 corresponden a Mamíferos, 23 a Aves, 15 a Reptiles, 3 a Anfibios y 14 a Peces, en las tres categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU) Ver Anexo 10, Siendo los grupos más afectados las Aves y los Mamíferos.

### **Manejo del Recurso Fauna**

Si bien no se disponen de datos precisos sobre la intensidad de uso de la fauna local, de alguna manera la situación observada alrededor de los centros poblados de la cuenca, donde la fauna de mayor porte es muy escasa, confirma claramente el indicio de que está sometida a un uso no sostenible. Sin embargo, la intensidad del uso es un aspecto primordial a la hora de diseñar estrategias de manejo.

Pero, como la mayor parte de los estudios se han limitado a inventarios, evaluaciones ecológicas rápidas y ecología descriptiva, sin profundizar en aspectos relacionados con la historia natural de las especies, ni siquiera en aquellas que pueden ser aprovechadas, no existen los datos necesarios para trabajar en planes concretos de manejo.

Por esto, es importante que la información recolectada en el futuro a través de inventarios biológicos, sea integrada y más detallada, para la realización de estudios de manejo de fauna que garanticen el acceso a este recurso a largo plazo, además de poder llevar adelante proyectos y experiencias piloto para el aprovechamiento sostenible de los recursos de vida silvestre. Así mismo, se debería contar con trabajos en el rescate de los conocimientos y usos tradicionales. Todo esto, orientado hacia el uso sostenible de los recursos faunísticos, como base para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías.

Sin embargo, hay datos claves que pueden dar unos lineamientos generales para la región y algunos modelos de uso que es conveniente resaltar, en función al manejo. Por ejemplo, la fauna en la Amazonía, se caracteriza por su gran diversidad y su baja densidad, lo que implica que para cualquier iniciativa de uso y manejo de la misma, debe ser realizada teniendo en cuenta factores relacionados con la conservación de las especies y las implicaciones ecológicas, económicas y éticas que su manejo acarrea.

Además, debe responder a la experiencia obtenida a partir de la investigación científica y tecnológica y a la validación del conocimiento tradicional y empírico.

Las especies de fauna promisorias para iniciar programas que pueden ser potenciales para opciones de manejo para la Amazonia colombiana se presentan (resaltadas) en el Anexo 11. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

En el cuenca es común observar **mosaicos de áreas agrícolas, pecuarias y forestales** con pequeños parches de áreas boscosa generalmente secundarias, las cuales pueden ser combinadas con actividades de agricultura, colectas de plantas y caza, siempre dentro de un sistema itinerante de vida, permitiendo que la fauna, flora y los suelos utilizados se renueven, generando abundancias sostenibles.

Donde puede manejarse la fauna denominada de caza menor, que a la vez son altamente tolerables a la especie humana, como los primates *Saguinus*, *Saimiri*, *Alouatta*, armadillos *Dasybus*, conejos *Silvilagus*, roedores *Agouti paca*, *Cuniculus*, *Myoprocta*, *Dinomys*, *Dasyprocta*; diversas especies de perdices, tortugas terrestres *Geochelone*, boas, iguanas etc. Sin embargo, es necesario adoptar algunas precauciones en el manejo, para que en caso que estas especies proliferen, no ocasionen problemas en la producción agrícola. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

También, se puede considerar la cría en cautiverio como una alternativa de manejo en estas áreas agropecuarias, particularmente para algunas especies que han demostrado ser bastante adaptables a este tipo de manejo, como los mamíferos *Agouti paca*, *Tayassu tajacu* y el capibara *Hydrochaeris hydrochaeris*. En menor grado *Dasyprocta punctata*, *D. fuliginosa*, *D. leporina* y *Tapirus terrestris*.

Los **bosques primarios** igualmente pueden servir simultáneamente para el manejo de la fauna y obtener cosechas sostenidas de ellas o sus productos. La ordenación forestal puede favorecer el desarrollo de determinadas especies como los grandes herbívoros que también son los más útiles al hombre.

Sin embargo, no es posible iniciar el manejo del área sin investigaciones sobre el potencial de la fauna, con una apreciación comparativa de sus poblaciones de las especies que habitan en el lugar en función de los cuarteles forestales, la determinación del consumo de carne de monte por parte de las poblaciones locales, el número de especímenes de cada especie importante; y la cuantificación de la disminución de aquellas especies cuyas poblaciones han disminuido significativamente. Además es necesario establecer ciertos lineamientos de manejo, como temporadas de caza y vedas durante el año, determinación de tamaños, sexo, armas o trampas a utilizar, etc., todo esto con un alto control y seguimiento. (Tratado de Cooperación Amazónica, 1999)

Entre las especies que pueden ser manejadas se destacan para la región: los primates *Cebus apella*, *C. albifrons* y *C. olivaceus*, *Alouatta seniculus* y *Callicebus torquatus* y *Saimiri sciureus*, las dantas *Tayassu pecari* y el *T. tajacu*, los venado *Mazama americana*, *M. gouazoubira* (cariquito) y *Odocoileus virginianus* (cola blanca). Las aves como los crácidos, *Crax alector*, *Mitu tomentosa* y *Penelope jacquacu*, los Psittacidae *Ara chloroptera*, *A. macao*, loros y pericos *Amazona amazonica*, *A. ochrocephala*, *A. farinosa*, *Pionites melanocephala*, *Pionus menstruus*, el trompetero *Psophia crepitans* y los tucanes *Pteroglossus*, *Ramphastos*

En los **pastizales** existen buenas condiciones para el desarrollo de silvestres, tanto en los límites con el bosque, como en toda su extensión siempre y cuando exista disponibilidad de agua. Se puede promover el manejo y uso en forma sostenible de las especies: *Hydrochaeris hydrochaeris* y *Tupinambis teguixin*

En cuanto a las riberas de los ríos, quebradas y otros **humedales** como los cananguchales de la región, viven varias especies faunísticas valiosas, y en estos lugares el manejo debe ser independiente de carácter intensivo y requiere de planes especiales. Las principales especies con mayor potencial para el manejo son: *Tapirus terrestres*, *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Caiman crocodylus* y las tortugas *Podocnemis* y *Goechelone*

Por otro lado, las especies consideradas en peligro de extinción no deben ser utilizadas a menos que su manejo sea conducido con responsabilidad garantizando la supervivencia de la especie en el tiempo.

Para esto, Rodríguez - Mahecha *et al.*, (1998) sugiere, excluir y remplazar paulatinamente el uso intensivo y selectivo de las especies incluidas en las categorías de amenaza: críticas, en peligro y vulnerables, mediante programas de protección estricta y promover la elaboración de planes de manejo para las especies categorizadas como de bajo riesgo y aquellas no incluidas en categorías de amenaza para su aprovechamiento a corto plazo.

Pero todavía la información es insuficiente para determinar con precisión el estado y grado de amenaza de las especies, en particular de aquellas sujetas a uso por las poblaciones locales, sin embargo, existe un conocimiento básico sobre especies

prioritarias que permiten tomar acciones de conservación, que permite iniciar una nueva etapa de investigación básica y aplicada dirigida al manejo específico de la fauna (Ergueta y Sarmiento, 1992).

### 7.2.3. USO ACTUAL DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL

#### Mapa de cobertura vegetal

Una vez recogida toda la información proveniente de los mapas preliminares, los datos recolectados en campo, y la información cartográfica proporcionada por CORPOAMAZONIA, se utilizó como complemento y apoyo del análisis visual de imágenes satelitales que dio como resultado el producto final del componente biótico, el mapa de cobertura vegetal base fundamental para la construcción del mapa de uso actual del suelo, cimiento de buena parte de las operaciones posteriores de cruce de información.

Para el análisis se utilizó la imagen landsat ID 042-777, tomada el 2000-08-30, con WRS\_PATH = 008 y WRS\_ROW = 059, producida por el satélite EarthSat, Sensor "ETM+" en formato Geotiff.

La delimitación de la cobertura boscosa es fundamental en este tipo de análisis en cuanto a: exactitud, la cual disminuye en la medida en que se incluyen áreas que no correspondan o se excluyan otras que sí; y la precisión, la cual aumenta en la medida en que la zonificación parta de una localización y delimitación, precisas, georreferenciadas y actualizadas.

La metodología para la delimitación de los parches se basa en la identificación de los diferentes tipos de estructura, la distribución de los tipos de bosque y la forma del parche mismo, reconociendo las siguientes categorías, en orden de complejidad descendiente:

- Bosques naturales
- Bosques secundarios
- Bosque de galería
- Relictos de bosque
- Rastrojos – vegetación herbácea
- Cuerpos de agua
- Cultivos
- Pastos

El **parche boscoso** se define como el área con cobertura continua (no árboles aislados) que puede contener cuerpos de agua, canales o claros naturales que no creen discontinuidad del dosel superior a dos veces el tamaño de la copa promedio.

La definición de las categorías se basó en las definiciones básicas de los diferentes tipos de formaciones boscosas presentes en la zona, de tal manera que por **Bosques**

**Naturales** se entiende como todas las áreas compuestas por árboles autóctonos, no plantados por el hombre, es decir excluyen completamente las plantaciones. Los **bosques secundarios** son considerados como vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras que originalmente fueron destruidas por actividades humanas.

Los **Bosques de galería** o ripario, también llamado franja protectora del cauce hídrico, se le denomina a la vegetación de las orillas de los ríos que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo. Los **Relictos de Bosque** se refiere a la vegetación arbórea solo en pequeñas áreas que en otro momento fueron abundantes, en otras palabras son pequeñas muestras de la vegetación existente en tiempos pasados.

Dentro del concepto de Estructura Ecológica Principal es importante delimitar y tener en cuenta los relictos resultantes a la alta intervención antrópica, ya que tanto para la conservación de los ecosistemas como el mantenimiento de los recursos y servicios derivados de los procesos ecológicos, dependen de la conectividad física y funcional entre los distintos tipos de ambientes y ecosistemas tanto a escala local como regional.

Por tanto, la sostenibilidad del territorio depende en gran medida de la conservación de esta red de áreas y corredores que generan y conducen los procesos ecológicos esenciales a través del territorio urbano y rural (Camargo, 2000).

En los **Cuerpos de Agua** se consideraron todos aquellos espejos naturales y artificiales.

Entre la categoría de **Rastrojo y vegetación herbácea**, fueron agrupadas las áreas de desmonte con restos de tallos y hojas que quedan tras cortar ya sea bosque o cultivos; con las coberturas vegetales mayoritariamente herbáceas de origen natural o antrópicas siempre y cuando tuviera presencia de matorrales y matorrales arborescentes con densidades abierta, semidensa y densa.

En la categoría de **cultivos** se consideraron tanto los de uso intensivo y extensivo, así como los ilícitos. Entre los **Pastos** fueron identificados los pastizales naturales o mejorados utilizados principalmente para la actividad ganadera.

En la cobertura vegetal de tipo boscoso se Incluye la delimitación de **claros o fragmentaciones internas** dentro de un parche, considerándose estas como la presencia de suelos desnudos, carreteras, caminos, talas, zonas de pastos o vegetación herbácea, y/o cultivos que rompan la cobertura continua del parche boscoso.

Al fragmentarse los parches en unidades de menor superficie se disminuyen las funciones propias del interior y aumentarán los efectos de borde, caracterizados por la mayor influencia de las características ambientales antrópicas sobre las condiciones existentes al interior de los parches, pero, a medida que aumenta la fragmentación al interior del mismo, se pierden sus funciones ecosistémicas y la capacidad de resiliencia.

De esta forma, con el análisis de la imagen satelital se obtuvo un total de 96 parches de bosque con diferentes formaciones horizontales, donde la mancha de cobertura continua de mayor tamaño es de 86.2 has correspondiente bosque natural mientras que la más

pequeña es menor a 1 hectárea. Además hay que destacar la gran cantidad de parches de tipo relictual (79) lo que indica cierto grado de fragmentación del bosque originario del territorio.

Así, el total de cobertura boscosa se extiende a 255.1 has de las 919 totales de la microcuenca, donde domina el bosque natural con 1835.82 has., como se puede observar en el Cuadro 22, al igual que el número de parches que componen cada tipo de cobertura, los límites máximos y mínimos, tal como la extensión que cubren.

**Cuadro 22: Cobertura boscosa de la Microcuenca Las Margaritas**

Tipo de Cobertura	Has	Nº Parches	Media aritmética (has)	Max (has)	Min (has)
Bosque de Galería	143.990	2	7.735	15.028	0.443
Bosque Natural	1835.817	15	14.080	86.185	0.472
Relicto de Bosque	1168.365	79	0.359	4.494	0.006
Total formación boscosa	255.067	96			

### Uso actual del suelo

Con base en el proceso desarrollado, el uso actual del suelo en la microcuenca se encuentra dedicado en un 65% (475 Has.) a las actividades agropecuarias, constituyéndose la ganadería en el principal renglón de la microcuenca. El uso forestal representa el 34.9% del territorio y corresponde al bosque de montaña intervenido. Ver Cuadro 23 y mapa de uso actual del suelo y cobertura vegetal.

**Cuadro 23: Uso actual del suelo**

USO	COBERTURA	ÁREA (Has.)	%
Agropecuario	Pastos, rastrojos	475	65.0
Forestal	Bosque primario y secundario intervenido, bosque de galería	255	34.9
Cuerpos de agua	Canaguchales	1	0.1
Total		731	100

Fuente: IGAC – ECOINTEGRAL LTDA.

La cobertura y el uso de la tierra deben guardar estrecha relación con los diferentes paisajes geomorfológicos que caracterizan físicamente al municipio para evitar el deterioro de su oferta ambiental, condición que cuando no se cumple genera permanentes conflictos que disminuyen la capacidad de acogida del territorio.

**Bosque de montaña natural intervenido:** El área de la microcuenca presenta un bosque natural que ha sufrido la intervención del hombre para la extracción de madera, leña y algunas especies faunísticas utilizadas para la alimentación. El bosque es el principal soporte y forma parte integral de la biodiversidad, que es riqueza del estado por su oferta ambiental, y cuenta con especial protección de la ley (Decreto 1791/96), en el cual se

habla de la utilización y manejo del bosque dentro de los principios de sostenibilidad como base para el desarrollo nacional.

Este bosque se encuentra ubicado en el gran paisaje de montaña por encima de la cota 400 m.s.n.m, se caracteriza por ser un bosque vigoroso, alto y denso donde se pueden diferenciar perfectamente los tres estratos. Allí se pueden encontrar árboles con alturas entre los 15 y 20 metros, cuyos fustes son bien desarrollados y además poseen raíces profundas y superficiales con características bien definidas que le brindan sostenibilidad al árbol y estabilidad al terreno.

Los bosques cumplen con una función protectora y reguladora del clima, suelo, recurso hídrico y fauna. Por lo anterior se debe ver el bosque como un recurso estratégico para la sostenibilidad y supervivencia de las especies, incluyendo al hombre.

**Rastrojos:** El área de la microcuenca de la quebrada las Margaritas presenta pequeñas fragmentos de rastrojos, los cuales resultan de gran importancia por lo que contribuye con la regeneración del ecosistema proporcionando gran cantidad de oferta ambiental para especies faunísticas y el hombre.

Bajo la concepción agroecológica los rastrojos se han convertido en una de las formas más económicas y eficientes para la recuperación de áreas degradadas además de la gran cantidad de oxígeno que proporciona a la atmósfera y sus aportes al medio ambiente generando beneficios en la sostenibilidad y crecimiento de la biodiversidad.

Con el transcurso del tiempo los rastrojos pueden llegar a convertirse en bosques secundarios brindando los beneficios y aportes que estos traen al ecosistema.

**Pastizales limpios:** Esta unidad se encuentra bien identificada por la actividad ganadera pues es la principal fuente de ingresos de la región. Se encuentra localizada en la parte baja de la microcuenca una amplia zona por debajo de los 400 m.s.n.m, con presencia de relictos de bosque y algunos cultivos agrícolas en muy pequeñas extensiones. En la parte alta de la microcuenca existe presencia de pastizales aislados entre si por bosques, rastrojos y cultivos agrícolas.

Estas áreas muestran niveles altos de degradación por el uso y manejo inadecuado de la actividad ganadera que se da en el departamento. Además, esta actividad en la parte alta de la microcuenca constituye un riesgo de erosión y remoción en masa puesto que las características topográficas del terreno pueden alcanzar pendientes con un grado de inclinación superior o iguales al 50%.

**Pastizales enrastrados:** Esta unidad de cobertura muestra un suelo deteriorado por la acción de la ganadería, con baja fertilidad, procesos erosivos avanzados, grandes índices de compactación que originaron efectos negativos en la productividad del suelo, dejándose en desuso.

#### 7.2.4. APTITUD DE USO DEL SUELO

Como se muestra en Cuadro 24: Vocación de uso del suelo en la microcuenca las margaritas, la aptitud del suelo de la microcuenca quebrada Las Margaritas es en un 56.3% (402 Has.) de protección y conservación y en un 43.7% de aptitud agroforestal o agrosilvopastoril, pero dándole prioridad a la protección y conservación de los recursos naturales.

**Cuadro 24: Vocación de uso del suelo en la microcuenca las margaritas**

APTITUD	USO PRINCIPAL	Área( Km <sup>2</sup> )	Área %
Agroforestal	Agroforestal	0.67	9.4
Distrito agrosilvopastoril	Agrosilvopastoril	2.52	34.3
Conservación franja protectora	Forestal Protección - Conservación	1.54	21.0
Conservación Reserva Forestal de la Amazonía	Protección - Conservación	2.58	35.3
Total		7.31	100.0

Fuente: POMCA 2005

#### 7.2.5. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

En el Cuadro 25 se presentan los diferentes conflictos de uso del suelo en la microcuenca Las Margaritas. El 42.3% (323.7 has.) del territorio de la microcuenca se encuentra en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación; el 13.5% (98.9 Has.) se encuentra en conflicto por deforestación en nacimientos y franjas protectoras de cauces. El 42% (308 Has.) se hallan sin conflicto aparente, restante se halla en conflicto por degradación o destrucción del suelo.

**Cuadro 25: Conflictos de uso del suelo en la microcuenca Las Margaritas**

CLASE DE CONFLICTOS	ÁREA Has	ÁREA %
Conflicto por deforestación en nacimientos y franjas protectoras de cauces	98.9	13.5
Conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación	323.7	42.3
Conflicto por uso inadecuado de cuerpos de agua en zonas agroforestales	0,4	2.1
Sin conflicto aparente	308.0	42.1
Total	731.0	100.0

Fuente: IGAC – ECOINTEGRAL LTDA.

## **8. SISTEMA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**

---

La dinámica económica de la microcuenca se sustenta primordialmente en el sector agropecuario, como medio de subsistencia, y como medio de generación de ingresos y valor agregado a la economía del municipio y del departamento.

Debido a las dificultades de comercialización y al bajo nivel de desarrollo tecnológico de la actividad agrícola, su participación dentro de la economía es relativamente escasa.

La actividad pecuaria es el principal renglón económico del municipio. En el marco de esta actividad la ganadería bovina es la que genera mayores ingresos, siendo complementada en menor escala con porcinos, equinos, avicultura y piscicultura.

### **8.1. SECTOR AGROPECUARIO**

#### **8.1.1. GANADERÍA**

Dentro de la producción agropecuaria de la microcuenca, la ganadería bovina se constituye en el principal generador de ingresos para la población de la microcuenca.

El área dedicada a la ganadería está representada en aproximadamente 460 Has de pastos naturales y mejorados (*Brachiarias* e Imperial) y rastrojos, localizados en la zona alta, media y principalmente en la zona baja o plana de la microcuenca.

La población bovina de la microcuenca se estima en 230 cabezas de razas criollas, cebú, cruces de cebú, Pardo Suizo, Holstein, Criollo, y se explota bajo sistemas de pastoreo extensivo de la zona plana, correspondientes a la vereda Las Margaritas. De acuerdo con el Comité de Ganaderos del Caquetá, la capacidad de carga para el departamento es de 0.5 animales por hectárea año.

La ganadería de la microcuenca Las Margaritas está orientada fundamentalmente a la producción de leche, con una producción vaca día de 3 litros en promedio.

#### **8.1.2. AGRICULTURA**

La agricultura de subsistencia en la zona de la Amazonía se desarrolla a partir de la ampliación de la frontera agropecuaria. Se tala y quema el bosque, se siembra pequeñas parcelas de cultivos de pancoger y posteriormente se establecen pastos para ganadería. En este orden de ideas, la agricultura se constituye en un eslabón de preparación de suelos para el establecimiento de pastos.

En este sentido, la participación de la agricultura dentro de la economía de la microcuenca y del municipio es relativamente baja, además, sus bajos niveles de productividad y rentabilidad no estimulan a los productores. No obstante, estar enfocada a satisfacer la demanda de comida de las familias campesinas, se generan algunos excedentes comercializables que surten el mercado de La Montañita.

Los cultivos ilícitos no tienen presencia en la microcuenca, ya que esta área se acogió al programa de familias guardabosques, el cual está destinado a la conversión de cultivos ilícitos por alternativas lícitas de producción. Otra política de guardabosques es la no quema para la protección y conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

Según estimativos realizados con las comunidades de la microcuenca y la Coordinación Agropecuaria del municipio, en la microcuenca Las Margaritas existen aproximadamente 14.5 Has dedicadas a la agricultura, Cuadro 26.

**Cuadro 26: Área en cultivos agrícolas**

Cultivos	Área sembrada (ha)	%
Cacao	1	7
Caña	1.5	10
Plátano	5	34
Yuca	5	34
Frutales	2	14
<b>Total</b>	<b>14.5</b>	<b>100</b>

Fuente: Comunidades y Coordinación Agropecuaria

**Plátano:** En la microcuenca se tiene un área aproximada de 5 Has. que con un rendimiento de 6.5 Ton/Has, equivale a una producción bruta de 32.5 Ton. Si se estima un precio promedio pagado al productor de \$ 500.000/Ton., el valor bruto de la producción anual alcanza aproximadamente los 16.25 millones de pesos.

Si se consideran 57 jornales/Has se tiene que la actividad ocupa un total de 285 jornales, equivalentes a 1 ocupados permanente, si se considera un periodo normativo de trabajo de 250 día.

El plátano utiliza fundamentalmente para autoconsumo ya que hace parte importante de la dieta de los campesinos.

Su cultivo se realiza de manera técnica pero tradicional. Las variedades más sembradas son el hartón, philipita, cachaco, banano y últimamente la introducción de la variedad mejorada conocida como el FHIA-21 (Hondureño), debido a la resistencia que ofrece a las plagas y algunas enfermedades de la región.

**Yuca:** Uno de los principales productos de la población Caqueteña: En la microcuenca se estima un área sembrada de 5 Has. y su producción está destinada principalmente para el autoconsumo.

Con un rendimiento de 7.25 Ton/Has se tiene una producción anual de 36.25 Ton, que a un precio pagado al productor de \$ 450.000/Ton., alcanza un Valor Bruto de Producción año de \$ 32.625 millones.

En el cultivo de yuca se utilizan pocos jornales. Por hectárea se estiman unos 37 jornales, que multiplicados por el número de hectáreas, dan un total de 555 jornales empleados en el cultivo de yuca, equivalentes a 1 ocupado permanente en esta actividad, con un periodo normativo de trabajo de 250 días.

**Frutales:** Son cultivos para autoconsumo representados especialmente de arazá y naranjos, en sólo dos hectáreas de la microcuenca.

## 8.2. SECTOR SECUNDARIO O INDUSTRIAL

Comprende todas las actividades económicas relacionadas con la transformación industrial de los alimentos y otros tipos de bienes o mercancías. Aunque en el centro poblado (Santuario) y en la zona rural de la microcuenca cuentan con materia prima (Cacao, Yuca, Plántanos, Frutales Amazónicos, entre otros) que pueden ser agroindustrializados permitiendo la generación de valor agregado, no hay microempresas ni agroindustrias que tengan participación en la economía empresarial del municipio.

## 8.3. SECTOR TERCIARIO O DE SERVICIOS

Este sector incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. Incluye el comercio: restaurantes, hoteles, moteles, estaderos, balnearios, parqueaderos, transporte, y los servicios: financieros, comunicaciones, servicios de educación, salud, servicios profesionales, gobierno, entre otros.

Dentro de la microcuenca este sector se desarrolla en el centro poblado de la inspección de policía Santuario por el movimiento comercial competitivo, por ser centro de acopio y de comercialización de los productos manufacturados y agropecuarios de la región. Presta los servicios de educación y cuenta con un puesto de salud. Y en la zona rural el comercio se da en pequeñas tiendas llamadas fondas. El costo del transporte incide notablemente en el precio de los diversos productos comercializados.

En el Municipio de la Montañita este reglón de la economía genera el 70% del empleo urbano y de los centros poblados.

---

## **9. SISTEMA DE ACTIVIDADES HUMANAS**

---

### **9.1. POBLAMIENTO**

El establecimiento de la Hacienda Larandia hacia el año 1935 fue un hecho de especial importancia para La Montañita. En torno a la hacienda se desarrolló infraestructura que la ayudó a consolidar, fue el caso de la carretera Florencia-Puerto Lara y el aeropuerto Larandia, mientras que la dinámica de poblaciones como Potosí, Santuario y La Montañita, dependían de Larandia.

Otro elemento fundamental en el poblamiento del piedemonte se relaciona con la violencia que vivió el país a mediados de siglo, esta tuvo marcada repercusión en el poblamiento del piedemonte caqueteño, de una parte, ayudo a consolidar la colonización del norte del departamento como resultado de flujos importantes provenientes de El Pato y además, el Caquetá fue identificado por el gobierno nacional como zona propicia para adelantar planes de colonización dirigida. La Caja Agraria asumió el proyecto en el período comprendido entre 1959 a 1963 con el objetivo básico de trasladar familias del interior del país, principalmente de las zonas de violencia, a los núcleos de colonización establecidos en Maguare, La Mono y Valparaíso.

Como efecto principal para la zona de estudio, en el municipio de La Montañita, el establecimiento y consolidación de Larandia generó una dinámica particular para la zona, en la medida que su economía dependió de ella. Representó la consolidación de la explotación ganadera como actividad predominante, el freno a la expansión urbana de la cabecera municipal y un evidente cordón de propiedades de gran tamaño.

### **9.2. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

#### **9.2.1. POBLACIÓN**

La información de la población de la microcuenca permite analizar e identificar el movimiento natural y la estructura de la población; y de esta forma analizar la incidencia de los flujos demográficos sobre la oferta de recursos naturales.

Para efectos del presente Plan de Ordenación es pertinente anotar que si bien la microcuenca de Las Margaritas abastece la cabecera Municipal de La Montañita y el centro poblado de la Inspección de Policía Santuario el cual hace parte de su población rural, sólo la población de este último hace parte de la microcuenca. Para el análisis se tendrá en cuenta el total de la población urbana y rural estimada en el área de la microcuenca, debido a su condición de demandantes del recurso hídrico.

De acuerdo con proyecciones del DANE, se tiene que para el 2009 la población total del municipio de La Montañita es de 22.832 habitantes, de los cuales 4.532 se localizan en el sector urbano y 18.300 en el sector rural, ver Cuadro 27. La microcuenca cuenta con una

población total de 895 habitantes de los cuales el 91.6% pertenecen a la inspección de policía Santuario y el restante 8.4% complementan la zona rural.

Dentro del área rural de la microcuenca existen 17 predios de los cuales 2 son del municipio y los otros 15 se encuentran habitados por familias rurales.

**Cuadro 27: Proyección de la Población**

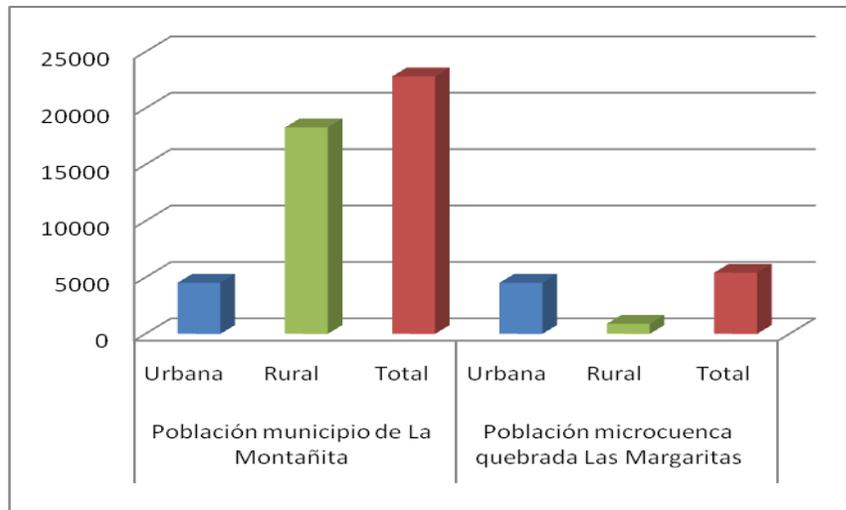
Población municipio de La Montañita			Población microcuenca quebrada Las Margaritas		
Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
4532	18300	22832	4532	895	5427

Fuente: Proyecciones a partir de Censos DANE

Al comparar la población total abastecida por la microcuenca (5.427) con la población total del municipio de La Montañita (22.832), se observa que la microcuenca de la quebrada Las Margaritas abastece del recurso hídrico al 23.77% de todos los habitantes del municipio, Figura 29.

En relación con la población rural, la microcuenca alberga al 4.8% de la población rural del municipio de La Montañita.

**Figura 29: Comparación de la población de la microcuenca con la del municipio de La Montañita**



Fuente: ECOINTEGRAL LTDA con base en proyecciones del DANE, 2008

De acuerdo con las proyecciones de población, se presenta un crecimiento continuo equivalente al incremento poblacional por relaciones de natalidad y mortalidad, lo que permite inferir el arraigo de los moradores a la tierra consolidando la propiedad tradicional de ella con poca movilidad en la dinámica de propiedad.

El arraigo fundamentalmente obedece a hechos dinamizadores de la economía local y municipal como es el caso del establecimiento en Santuario de procesos agroindustriales y comerciales del Caucho (*Hebea Braciliensis*), con el establecimiento de las plantaciones de viveros y la agroindustrialización del látex en bloques comerciales del caucho.

A la vez a pesar de que el municipio de Montañita fue escenario del conflicto armado y de la llamada guerra del Orteguzza en los inicios de los años 80, ha presentado en las últimas décadas procesos de calma sociopolítica que han permitido la permanencia de la población en el área rural.

Igualmente la proximidad a Florencia de una u otra manera le ha generado a la población fuentes de empleo y mercado final de los productos, como también de bienes y servicios, sin necesidad de aventurarse buscando mejores condiciones de vida.

El hecho comprobable es que en el municipio de La Montañita existe población con historia de vida desde la época de la colonización que contribuyó con su trabajo a la formación social que existe actualmente en el territorio del municipio. Hecho por demás significativo social y culturalmente.

Con base en las cifras del DANE y proyecciones de población (Cuadro 28), en un periodo comprendido entre 2005 y 2009 el mayor incremento<sup>1</sup> se presenta entre 2005 y 2006 con un 1,71 %, es decir que la población aumento en 74 personas.

La densidad total de la microcuenca es de 97 habitantes /km<sup>2</sup>. En La Montañita con un suelo urbano de 40 has hay una densidad de 4.532 habitantes/ha.

**Cuadro 28: Incremento poblacional entre 2005 y 2009**

	CABECERA	POBLACIÓN RURAL DE LA MC	POBLACIÓN TOTAL MC	INCREMENTO ABSOLUTO	%
Censo 2005	4245	877	5122		
Proyección 2006	4319	881	5200	74	1,71
Proyección 2007	4390	886	5276	72	1,64
Proyección 2008	4461	890	5351	71	1,59
Proyección 2009	4532	895	5427	72	1,59

Fuente: Censos DANE y proyecciones ECOINTEGRAL

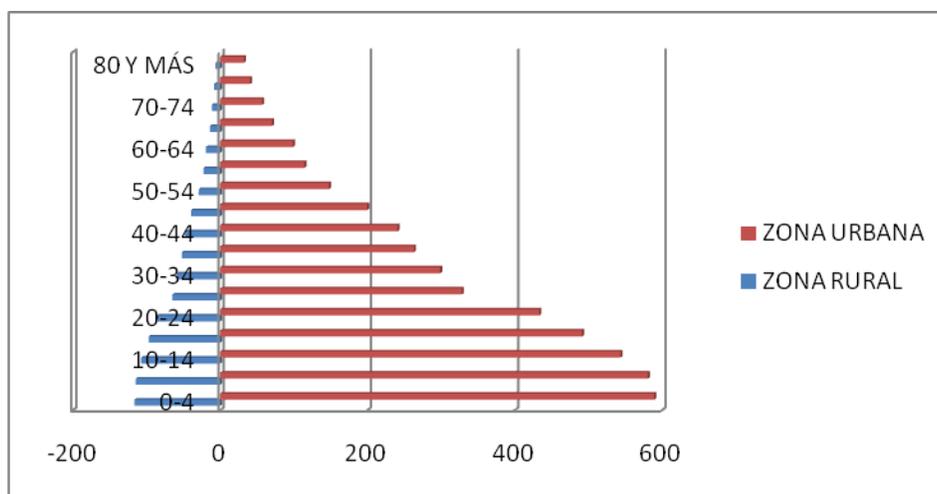
Frente a la distribución de la población urbana y rural por grandes grupos de edad, Cuadro 29, se puede observar que los grupos de edad comprendidos de 0 a 24 años constituyen el 58% de la población beneficiaria, porcentaje que demuestra una microcuenca en términos poblacionales, joven, característica de los países en vía de desarrollo, Figura 30.

<sup>1</sup> El incremento relativo se mide por la razón:  $[(P2-P1)/P1]*100$ ; donde P2= población del último año y P1= población del año anterior.

**Cuadro 29: Población de la microcuenca según grupos de edad**

GRUPOS DE EDAD	ZONA RURAL	ZONA URBANA
<b>Total</b>	<b>895</b>	<b>4532</b>
0-4	116	590
5-9	115	581
10-14	107	544
15-19	97	492
20-24	86	434
25-29	65	328
30-34	59	299
35-39	52	263
40-44	48	241
45-49	39	200
50-54	29	148
55-59	23	115
60-64	20	99
65-69	14	70
70-74	11	57
75-79	8	41
80 Y MÁS	6	32

Fuente: DANE y proyecciones ECOINTEGRAL LTDA.

**Figura 30: Pirámide poblacional - Microcuenca Las Margaritas**

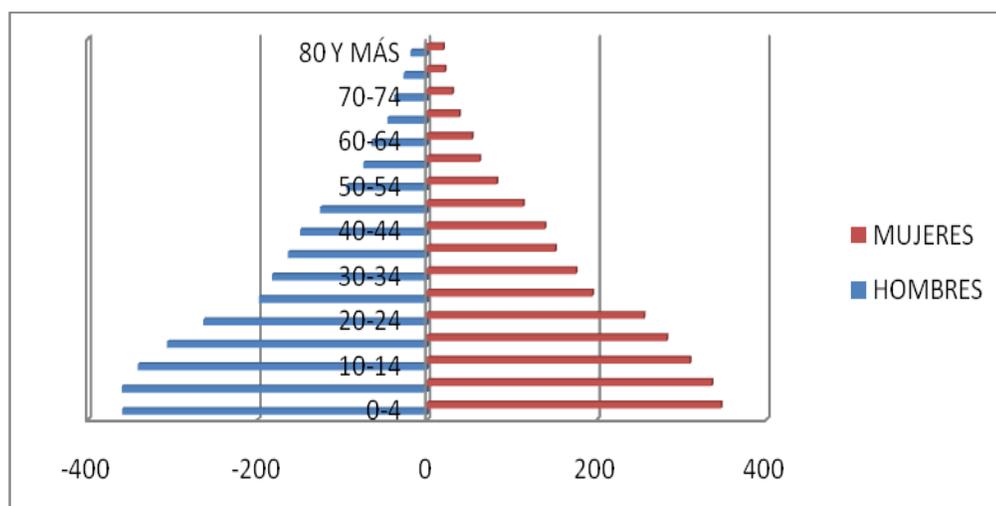
Respecto a la población según sexo, en la microcuenca existen 2.818 hombres (52%) y 2.609 mujeres (48%), Cuadro 29 y Figura 31.

**Cuadro 30: Población de la microcuenca según sexo**

GRUPO DE EDAD	HOMBRES	MUJERES
<b>Total</b>	<b>2818</b>	<b>2609</b>
0-4	359	347
5-9	360	336
10-14	341	310
15-19	306	282
20-24	264	256
25-29	198	195
30-34	183	175
35-39	164	151
40-44	150	139
45-49	126	113
50-54	95	82
55-59	75	62
60-64	65	53
65-69	47	38
70-74	39	30
75-79	28	21
80 Y MÁS	19	19

Fuente: DANE y proyecciones ECOINTEGRAL LTDA.

**Figura 31: Pirámide poblacional de la microcuenca según sexo**



La población beneficiaria de la microcuenca en edad escolar e infantil, (0 -14 años) es un grupo bastante numeroso y representa el 32% correspondiente a 1.742 niños y jóvenes. Este segmento de la población de la microcuenca juega un papel importante en el relevo generacional por cuanto se van a convertir en la fuerza productiva en el futuro, por esta razón se debe orientar tanto esfuerzos como recursos en atender a esta población con servicios de salud, asistencia social, educación, cultura, recreación y uso adecuado del tiempo libre.

El grupo de los adultos mayores representan solamente el 5.6%, lo cual ratifica que la población de la microcuenca es bastante joven y con un gran potencial laboral.

### **Población en edad de trabajar**

La población en edad de trabajar (15 – 60 años) equivale al 56%, que corresponde a un total de 2.560 habitantes aptos para laborar en las actividades productivas de la microcuenca, ver Cuadro 31.

**Cuadro 31: Población en edad de trabajar**

<b>EDADES</b>	<b>POBLACIÓN</b>
15-19	500
20-24	441
25-29	334
30-34	304
35-39	268
40-44	245
45-49	203
50-54	150
55-59	116
<b>TOTAL</b>	<b>2560</b>

Fuente: DANE y ECOINTEGRAL LTDA.

**Proyección de la población<sup>2</sup>.** La proyección de la población (Cuadro 32 y Figura 32) para el horizonte de tiempo (año 2029) del Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca quebrada Las Margaritas, es importante porque permite planificar la demanda de bienes y servicios, especialmente en lo relacionado con agua, alcantarillado y servicios sociales.

La proyección se estima solo con la población beneficiaria del recurso hídrico de la microcuenca quebrada Las Margaritas, con un porcentaje de cobertura en el servicio de acueducto y viviendas en la zona rural que se abastecen por medio de sistemas de

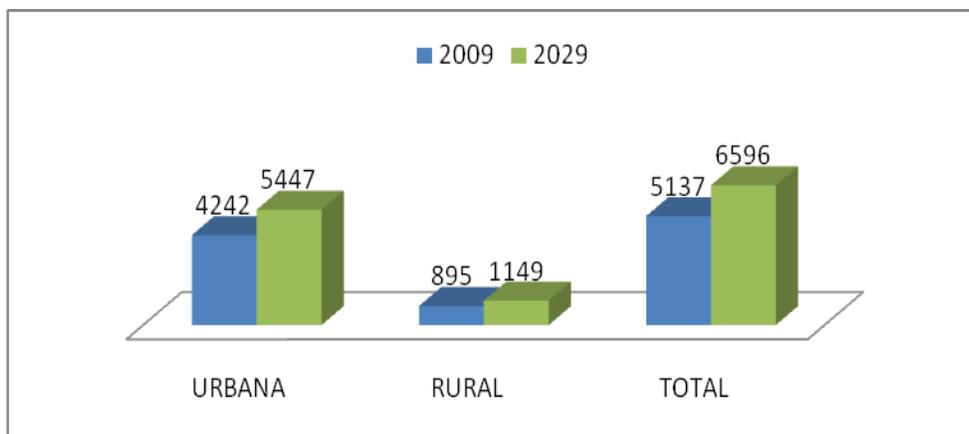
<sup>2</sup>Fórmula aplicada:  $M_t = M_0 \cdot e^{rt}$  donde:  $M_t$  es valor de la magnitud en el instante  $t > 0$ ;  $M_0$  es el valor inicial de la variable, valor en  $t = 0$ ;  $r$ : tasa de crecimiento exponencial, y  $t$ : número de años.

gravedad, tanques de almacenamiento, etc. Esto con el fin de determinar la demanda real del recurso.

**Cuadro 32: Proyección de población período 2009-2029**

AÑO	n	TASA <sup>3</sup>	RURAL	URBANA	TOTAL
2009			895	4242	5137
2010	1	1,26	906	4296	5202
2011	2	1,29	918	4353	5271
2012	3	1,29	930	4409	5340
2013	4	1,29	942	4467	5409
2014	5	1,29	955	4525	5479
2015	6	1,29	967	4583	5550
2016	7	1,29	977	4630	5607
2017	8	1,25	989	4688	5677
2018	9	1,25	1002	4747	5749
2019	10	1,25	1014	4807	5821
2020	11	1,25	1027	4867	5894
2021	12	1,25	1040	4929	5968
2022	13	1,25	1053	4990	6043
2023	14	1,25	1066	5053	6119
2024	15	1,25	1080	5117	6196
2025	16	1,25	1093	5181	6274
2026	17	1,25	1107	5246	6353
2027	18	1,25	1121	5312	6433
2028	19	1,25	1135	5379	6514
2029	20	1,25	1149	5447	6596

**Figura 32: Comparación de la población de 2009 y 2029**



<sup>3</sup> La tasa de crecimiento exponencial usada es la media anual departamental fuente DANE

Según la proyección realizada la microcuenca en el año 2029 tendrá un incremento absoluto de población de 1.459 habitantes, es decir, aumentará un 28% aproximadamente, lo cual se manifestará en una mayor presión y demanda de recursos naturales en especial el agua.

### 9.2.2. VIVIENDA

Para la microcuenca se estima un total de 179 viviendas que albergan a 895 habitantes, con un promedio de 5 habitantes por vivienda, todas pertenecientes al sector rural, Cuadro 33.

El material predominante de las paredes de las viviendas está representado en un 50% por bahareque (90) y un 40% por madera (72); y los pisos en cemento alcanzan un 70 % (125) del total de las viviendas (179), un 20% en madera y el resto (10%) de tierra.

**Cuadro 33: Tipos de materiales de las viviendas de la microcuenca**

Tipo material	TOTAL	%
<b>PAREDES</b>		
cemento	18	10
Madera	72	40
Bahareque	90	50
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100</b>
<b>PISOS</b>		
Madera	36	20
cemento	125	70
tierra	18	10
<b>Total</b>	<b>179</b>	<b>100</b>

Es de anotar que la madera con que se construyen las viviendas proviene de la tala del bosque de la microcuenca.

### 9.2.3. SALUD

Los servicios del primer nivel de atención en salud, los presta el municipio a través del Centro de Salud La Montañita localizado en la cabecera municipal. Los servicios del segundo y tercer nivel se prestan en el hospital regional María Inmaculada, en el hospital local de La Malvinas, y en las clínicas y consultorios especializados de Florencia.

Los servicios de salud en el primer nivel son los siguientes: Consulta médica general y algunas urgencias, consulta odontológica, planificación, control prenatal, crecimiento y desarrollo y primeros auxilios. Además, se dispone de campañas de citología vaginal, programas de vacunación, programas de manejo de la hipertensión, programas de educación sexual y programas de prevención en salud que van dirigidos a los padres de familia. El centro de salud de la Montañita dispone de 3 médicos, 2 odontólogos, 9

promotoras sociales, 3 auxiliares de enfermería y un bacteriólogo.

Dentro de la microcuenca se cuenta con un Puesto de Salud ubicado en la Inspección de Santuario, el cual presta el servicio de urgencias y atención normal. Este Puesto de Salud solo cuenta con equipos mínimos como diván de examen, equipo de pequeña cirugía, tensiómetro y fonendoscopio, y la medicina básica para atención de Primeros Auxilios.

Adicionalmente, el servicio de atención en salud es prestado por distintas ARS y EPS, según se muestra en el Cuadro 34.

**Cuadro 34: Beneficiarios de los servicios de salud**

ARS y EPS	Rural	Urbano	Total
Caprecom	3.965	1.083	5.048
Asmesalud	3.482	1.476	4.955
Comfaca	1.276	435	1.711
Sisbem			15.376

Fuente: Sisben municipal, 2008

**Causas de morbilidad:** Teniendo en cuenta que las enfermedades y las infecciones transmitidas por el agua son una causa importante de mortalidad y morbilidad infantil, y a la vez afectan considerablemente la calidad de vida de la población, las Leyes 142 y 715 establecen que es competencia de los municipios asegurar a la población que se presten de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo; la diarrea por ejemplo, la infección intestinal y otras enfermedades relacionadas con la contaminación del agua son la causa de muchas enfermedades y en algunos casos de muerte.

En lo relacionado con agua potable y saneamiento básico, en el municipio se presentan deficiencias relacionadas con: falta de una cobertura total a toda la población en agua potable y no tratada como se tiene hasta el momento; la falta de prevención y educación de la comunidad hacia prácticas saludables de comportamiento; la implementación de la planta de tratamiento de aguas residuales y la adecuación del matadero, como la falta de una forma higiénica para el procesamiento de la carne en canal.

#### 9.2.4. EDUCACIÓN

Dentro del área de la microcuenca, en el centro poblado de Santuario, se encuentra El Instituto Agropecuario y de Promoción Social - Sabio Caldas, con un Proyecto Educativo Institucional en Agroecología, que cuenta con 392 estudiantes Cuadro 35. Las instalaciones del plantel presentan buenas condiciones en su infraestructura brindándoles seguridad a los estudiantes.

**Cuadro 35: Población estudiantil de la micocuena – 2009**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL	SEDES	Matrícula estudiantil 2009				
		PREESCOLAR	PRIMARIA	SECUNDARIA	CICLOS	TOTAL
<b>SABIO CALDAS</b>	SABIO CALDAS	26	153	189	24	392

Fuente: Secretaría de Educación Departamental 2009.

**Cuadro 36: Relación alumnos por maestro y alumnos por aula 2009**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTES	TOTAL MATRÍCULAS	ALUMNOS POR MAESTRO	AULAS	ALUMNOS POR AULA
SEDE SABIO CALDAS	22	392	18	15	26

Fuente: Secretaría de Educación Departamental 2009.

Según información suministrada por la Secretaría Departamental de Educación la relación mínima alumno/docente se estima para la zona rural en 22; según los datos de matrícula de la sede Sabio Caldas se tienen 18 alumnos por maestro. En cuanto a la relación alumno/aula está establecida en un rango de 35 a 40, para la sede Sabio caldas se tiene una relación de 26 alumnos por aula, Cuadro 36.

El índice de analfabetismo en la microcuena es de 16% (POMCA, 2005) que corresponde para el 2009 a 143 personas; el 62% de los habitantes han cursado algún grado de primaria o lo están cursando en la actualidad (555), y un 20% están estudiando o han cursado algún grado de bachillerato que equivale a 179 personas.

### 9.2.5. CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE

Los procesos culturales del municipio han girado en torno a las actividades realizadas por la Casa de la Cultura y las Instituciones Educativas N. S. P. Socorro, Sabio Caldas, Hogar Infantil y el trabajo de algunos de sus habitantes que se interesan por la cultura.

Dentro de la microcuena se cuenta con un polideportivo en buen estado perteneciente a la Institución Educativa Sabio Caldas, donde se realiza práctica deportiva (fútbol, microfútbol, básquetbol, voleibol, taekondo y atletismo).

La Montañita, no es ruta Turística del Caquetá, a pesar del potencial natural que tiene como las zonas de Reserva de la sociedad Civil de Itarca, bañaderos de las quebradas las Margaritas, la Sardina, los ríos como el San Pedro y Orteguaza, Las cuevas de la Finca las Dalías en Santuario, las Moyas de la Vereda Itarca y los Morros, entre otras.

### **9.2.6. ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA**

Las comunidades se han arraigado en sus Juntas de Acción Comunal y líderes comunitarios, como mecanismos de interacción con la administración municipal, en procura de la defensa de sus intereses.

Dentro de la microcuenca, cada una de las veredas ha constituido su Junta de Acción Comunal:

- Junta de Acción Comunal: Central Santuario
- Junta de Acción Comunal: Las Margaritas, R.C.857-27 - abril 1999
- Junta de Acción Comunal: Villa Rica, 0015-08- abril 1986
- Junta de Acción Comunal: Alto Jordán, con personería jurídica 008-03 – mayo 1976

Tanto en el área urbana de la microcuenca como en la rural se referenciaron diferentes organizaciones sociales tanto estatales como no estatales y comunitarias, entre ellas se encuentra el Internado de niños huérfanos de la Congregación Misionera de la Consolata y la Junta de Acción Comunal.

Es importante destacar que las mujeres en su afán de progreso y satisfacción de sus necesidades primarias han resaltado su espíritu emprendedor conformando organizaciones, que aunque no legalizadas, se han convertido en aliciente para el mejoramiento de su calidad de vida, como es la Asociación de Mujeres Líderes de Santuario, conformada por 56 mujeres, amas de casa de la Inspección, que requieren del apoyo económico del gobierno nacional para su fortalecimiento.

Otra organización que cumple un papel importante dentro de la sociedad de Santuario es la Asociación de Padres de Familia de la Institución Sabio Caldas.

## **10. SISTEMA DE SUSTENTACIÓN ADAPTADO**

---

### **10.1. ACUEDUCTO**

El servicio de acueducto y alcantarillado es prestado en el municipio de Montañita por la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de La Montañita "SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P"; la cual suministra el servicio en el casco urbano del municipio de La Montañita a 521 suscriptores, y en la inspección de Santuario a 757 suscriptores con una cobertura total de 88.9%.

El acueducto del municipio funciona mediante un sistema de gravedad; se encuentra localizado en la parte baja de la microcuenca sobre la altura de la finca Los Naranjos, propiedad del municipio, a 10 Km. del casco urbano. La población del área rural no cuenta con agua potable. El 82% de la comunidad consume agua cruda sin ningún tipo de tratamiento, y el 17% consume agua hervida, (Plan de ahorro y uso eficiente del agua)

En cuanto a los requerimientos del recurso agua en el área municipal es mínimo frente al gran potencial hídrico existente, el consumo humano máximo se presenta en la cabecera municipal. La fuente abastecedora del servicio de acueducto del municipio de La Montañita, corresponde a la quebrada Las Margaritas de la cual se captan 20.43 Lt/seg.

El sistema de Acueducto del Municipio de La Montañita está captando 20 L/s, volumen que ha sido autorizado según resolución No. 1218 del 23 de diciembre de 2005 por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia CORPOAMAZONIA. Con captación durante las 24 horas del día. La cobertura del acueducto, es del 88.9% del casco urbano del municipio, con 757 usuarios domiciliarios de los cuales el 28% corresponde a la inspección de Santuario.

Los centros poblados se abastecen por un sistema de acueducto por gravedad que capta el agua y es conducida a través de una tubería de PVC de 6" de diámetro con una longitud de 2.000 m y 4" con una longitud de 500 M aproximadamente. El agua es conducida a presión (12 m aprox.). La fuente abastecedora del servicio de acueducto prestado en la cabecera municipal de la Montañita corresponde a la fuente hídrica superficial Quebrada Las Margaritas; microcuenca que cuenta con un área de 889 has; ubicada en la parte noroccidental del municipio de La Montañita.

El sistema de Acueducto del Municipio de La Montañita, está conformado por las siguientes estructuras:

#### **Bocatoma**

El agua es captada mediante una bocatoma ubicada sobre la quebrada, la cual presenta construcción de fondo en concreto reforzado; consta de placa de piso de 0.25 m, 1.80 m de ancho y 6.0m de largo. Esta bocatoma funciona con un rebose de 8", de salida lateral en la cámara, que saca el caudal de exceso y que no penetra a la tubería de aducción;

rejilla en HF de 1.0 x 0.50 m, con separación de barrotes de 0.40 m; caja de derivación de 1.50 x 1.70 m y alto de 1.70 m, con vertedero de rebose interior de 1.00 m construida con tapa y compuerta metálica para 8" al inicio de la tubería de aducción.

### **Aducción**

El agua es conducida hacia el sistema de tratamiento mediante una red de aducción de 138 m en tubería PVC; distribuida en 48 m de 8" y 90 m de 66", con una pendiente de 3% y una capacidad de transporte hasta de 40Lt/s.

### **Desarenador**

El agua llega a un tanque desarenador de tipo convencional cuya estructura es en concreto reforzado, con capacidad de 25 m<sup>3</sup>, construido en dos módulos con dimensiones de 8 x 4.60 x 1.70 m, los cuales constan de 3 tolvas cada uno para facilitar la limpieza. Este desarenador está provisto de 6 compuertas metálicas en las tolvas y de 2 en la entrada. Lo anterior permite un ágil manejo y maniobra para efectos de mantenimiento.

### **Planta de tratamiento**

La planta de tratamiento (Figura 33) ésta compuesta por las siguientes estructuras:

**Red de conducción:** La red de conducción presenta una longitud aproximada de 275 m en tubería PVC de 8". En el área de su recorrido afloran formaciones rocosas en forma significativa.

**Coagulación:** El agua ingresa a la planta de tratamiento a través de una canaleta con conducción, sitio donde se le incorpora sulfato con el fin de disminuir la turbiedad del agua.

**Floculador:** El sistema de tratamiento se encuentra compuesto por 10 floculadores convencionales de tipo Alabama.

**Sedimentador:** Posee cuatro sedimentadores de tasa alta de velocidad, con módulos de sedimentación con placas de asbesto cemento inclinadas 60° con la horizontal.

**Filtración:** El proceso de filtración se realiza a través de cuatro (4) filtros de lecho mixto en arenas, gravas y antracita, con dimensiones de 1,20 x 2,0 m cada uno.

**Tanque de Cloración:** Después de la filtración, el agua pasa a un tanque de contacto de cloro con dimensiones de 4.8 m x 2 m.

**Figura 33: Planta de Tratamiento Quebrada Las Margaritas**

### Tanque de almacenamiento y distribución

El tanque de almacenamiento se encuentra ubicado a 11 m de distancia de la planta, construido en concreto reforzado, con dimensiones de 10.70 x 8.70 x 3.65 m ; el espesor de la placa de piso de 0.25 m y el espesor de los muros de 0.30 m. El tanque también posee una placa de cubierta apoyada en vigas de 0.12 m de espesor.

### Cobertura y número de usuarios

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de La Montañita "SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P"; reporta para el 2009 una cobertura del servicio de acueducto del 88.9%, para un total de 757 suscriptores, Cuadro 37. Como se puede observar el mayor número de usuarios (90%) corresponde a los Estratos 1 y 2.

**Cuadro 37: Número de usuarios de acueducto según estratos**

ESTRATO	No. DE USUARIOS	%
1	542	72
2	148	20
3	9	1
COMERCIAL	18	2
OFICIAL	22	3
INDUSTRIAL	18	2
<b>TOTAL</b>	<b>757</b>	<b>100</b>

Fuente: SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P - 2009

## 10.2. ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado del municipio de la montaña está conformado por una red de alcantarillado sanitario, que posee 4 emisarios finales que descargan sus efluentes sobre el margen izquierdo de la quebrada La Montaña.

El área de la quebrada La Montaña es de aproximadamente 600 has, y la del resto de afluentes del río Orteguaza es de 4.600 has.. La distancia de la corriente principal desde su nacimiento hasta su desembocadura es de 20 Km. aproximadamente y el recorrido de esta microcuenca en el territorio del municipio es de 20 Km. aproximadamente. Los principales afluentes de esta microcuenca son las quebradas: Tambo Oscuro, Agua Bonita y la Cristalina, entre otras.

La calidad del agua de la Quebrada La Montaña está siendo afectada por los vertimientos de aguas residuales provenientes del núcleo urbano de este municipio. No se realiza ningún tipo de tratamiento a las aguas residuales municipales; estas son vertidas directamente a la quebrada La Montaña.

El servicio es prestado a Santuario, su funcionamiento es regular, posee un pozo anaeróbico. En la inspección de Santuario los vertimientos de aguas residuales caen al río San Pedro.

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de La Montaña "SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P"; reporta una cobertura del servicio de alcantarillado de 83%, para un total de 664 suscriptores. El 94% de los usuarios corresponden a los Estratos 1 y 2, Cuadro 38.

**Cuadro 38: Usuarios del Sistema de Alcantarillado**

Estrato	No de Usuarios	%
1	481	72
2	145	22
AGROP. A	0	0
OFICIAL	17	3
COMERCIAL	21	3
AGROP. B	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>664</b>	<b>100</b>

Fuente: SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P - 2009

### 10.3. ASEO

El sistema de recolección, transporte y disposición final, es realizado por SERVIMONTAÑITA S.A. E.S.P, con un vehículo Volqueta, que deposita los residuos en el sitio donde queda la planta transformadora de Residuos Sólidos. El servicio se le presta al 93,4% de las viviendas (553), con una frecuencia de dos (2) veces por semana. (Lunes y viernes). La producción de basuras está estimada aproximadamente en 11 toneladas semanales.

En la actualidad el Municipio no cumple con las obligaciones de tipo Ambiental estipuladas en el Decreto 1713/2000, y al RAS 2000, pese a que tiene formulado el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y cuenta con los terrenos para la implementación de un sitio que cumpla con las condiciones exigidas para la disposición final de residuos sólidos.

El personal dispuesto por el Municipio para la recolección de los residuos sólidos, carece de elementos necesarios de aseo, protección y capacitación con respecto a la prestación de este servicio. No existe el reciclaje de los mismos, por lo que se hace necesaria la implementación de programas que contribuyan a disminuir sustancialmente el impacto ambiental.

La Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de La Montañita "SERVIMONTAÑITA S.A E.S.P"; reporta un total de 721 suscriptores, correspondientes en un 95% a los estratos 1 y 2, Cuadro 39

**Cuadro 39: Usuarios del Sistema de Aseo**

<b>Estrato</b>	<b>No de Usuarios</b>	<b>%</b>
1	516	72
2	164	23
AGROP. A	0	0
OFICIAL	18	2
COMERCIAL	23	3
AGROP. B	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>721</b>	<b>100</b>

Fuente: SERVIMONTAÑITA S.A. E.S.P. - 2009

### 10.4. ENERGÍA

El servicio de energía eléctrica para el municipio lo presta la Empresa de Energía del Caquetá (Electro Caquetá) que proviene de la red de interconexión Altamira- Florencia, con nivel de tensión hasta 34.5 Kv. del cual se controla el sistema de subtransmisión del departamento.

El número de usuarios en el área urbana está determinado por la estratificación socioeconómica del municipio, que incluye el tipo de uso de los predios como es el caso de las actividades relacionadas con el comercio, la industria, lo institucional y alumbrado público.

A nivel Municipal, hay un cubrimiento de 1.164 usuarios de energía y/o viviendas. (Cabecera Municipal, Santuario y la Unión Peneya). Actualmente se está cubriendo a 526 Viviendas del casco urbano, con el servicio de energía (97%). Santuario también es interconectado al sistema eléctrico, con un cubrimiento del 98% (216), en buen estado.

El servicio de alumbrado público es deficiente, en la Cabecera Municipal no sobrepasa el 30%, en Santuario el 20%, en Itarca el 44% y en la Unión Peneya el 25%. No se cuenta con un Plan Municipal de Alumbrado Público. La cobertura en cuanto a energía eléctrica es de aproximadamente un 50% de las viviendas ubicadas principalmente en la parte media-baja de la microcuenca.

## **10.5. COMUNICACIONES**

El principal medio de comunicación lo constituye la radio, y solamente un 33% de la población cuenta con televisión. Este bajo porcentaje se atribuye a la carencia de energía eléctrica y a la carencia de recursos económicos.

La cabecera municipal y las inspecciones de Santuario, Mateguadua, El Triunfo y la Unión Peneya cuentan con servicio telefónico de discado directo nacional. Los asentamientos urbanos tanto de las inspecciones como el casco urbano utilizan el servicio de correo de Adpostal y de las empresas de transporte intermunicipal; la población rural utiliza las oficinas de las Inspecciones de Policía como centro de recepción de las comunicaciones.

La cobertura del servicio que presta Colombiana de Telecomunicaciones en la parte urbana corresponde a un 65%, y en el momento se cuenta con 110 líneas distribuidas entre el sector oficial y el particular.

Para la zona rural los puestos de Colombiana de Telecomunicaciones de la Unión Peneya y Santuario cuentan con 4 líneas cada uno, los puestos de Mateguadua y el Triunfo cuentan con una línea respectivamente, para un total de 10 líneas, a las cuales acuden los habitantes del lugar y de veredas aledañas a las Inspecciones. En total en el municipio de la Montañita existen 120 líneas instaladas.

## 11. SITUACIONES AMBIENTALES

---

A partir de los resultados del diagnóstico se pueden identificar las situaciones ambientales en la microcuenca, entendiendo por situación ambiental todo fenómeno o acción que impacta, afecta o incide positiva o negativamente en un recurso natural o en el ambiente, y que tiene lugar u ocurrencia en un sitio y en un tiempo específico, Ver Anexo 12, Registro Fotográfico.

Es necesario mencionar, que el Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca está orientado fundamentalmente a la protección, conservación, recuperación, administración, control y manejo adecuado de los recursos naturales y el medio ambiente, y no a aquellos aspectos de índole social y de infraestructura como, por ejemplo, dotación de infraestructura de salud, educación, construcción y mejoramiento de vivienda, etc., que son objeto de otro tipo de planes (Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Desarrollo Departamental, entre otros).

Las situaciones ambientales identificadas en recorridos de campo, dialogo con las comunidades, instituciones y diferentes dependencias de la Alcaldía Municipal de la Montañita, son las siguientes:

**Degradación y pérdida del recurso bosque y de la biodiversidad:** Atribuida a los procesos de deforestación en las zonas media y alta de la microcuenca, zonas de nacimientos y rondas de las fuentes superficiales, para el establecimiento de pastos para ganadería, para consumo doméstico, pequeñas parcelas de cultivos agrícolas o cultivo de coca. Especialmente en la zona alta, vereda Villa Rica baja, existe una alta intervención con la consecuente degradación y pérdida del bosque y la biodiversidad.

Debe resaltarse que en muchas áreas de la zona alta se ha tumbado el bosque y se ha procedido a establecer pastos sin realizar aprovechamiento de los árboles, denotando una intervención indiscriminada e irracional del recurso bosque.

La zona baja de la microcuenca está casi en su totalidad sin cobertura boscosa, y solo se encuentran relictos de bosque en pequeñas extensiones a lo largo del cauce en la quebrada pero de forma fragmentada.

De acuerdo con el Mapa de Conflictos, en la microcuenca existen 99 Has (13.5%) en conflicto por deforestación de rondas de nacimientos y en franjas protectoras de cauces. Igualmente, se tienen 323 Has (44% de la microcuenca) en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación, que indudablemente han implicado la deforestación de un número considerable de hectáreas.

Esto es consecuente con los resultados del Mapa de Amenazas, en donde se identifican aproximadamente 211 Has deforestadas.

**Figura 34: Deforestación**

La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales, fundamentalmente causada por la actividad humana, tala o quema de árboles accidental o provocada. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por la industria maderera, así como para la obtención de suelo para la agricultura y ganadería.

El hombre en su búsqueda por satisfacer sus necesidades personales o comunitarias utiliza la madera para fabricar muchos productos. La madera también es usada como combustible o leña para cocinar y calentar. Por otro lado, las actividades económicas en el campo requieren de áreas para el ganado o para cultivar diferentes productos. Esto ha generado una gran presión sobre los bosques.

Al tumbar un bosque, los organismos que allí vivían quedan sin hogar. En muchos casos los animales, plantas y otros organismos mueren o les toca mudarse a otro bosque. Destruir un bosque significa acabar con muchas de las especies que viven en él. Algunas de estas especies no son conocidas por el hombre. De esta manera muchas especies se están perdiendo día a día y desapareciendo para siempre del planeta.

La destrucción de los bosques ha resultado principalmente de las malas prácticas agrícolas y cría de ganado, asociados de problemas de uso y tenencia de la tierra. De hecho estos principales elementos causales de la deforestación, demuestran que el problema forestal ha estado fuertemente ligado a la tenencia de la tierra y a los modelos de reforma agraria y de producción agropecuaria del país.

Además de los impactos ambientales negativos que son comunes a todas las formas de deforestación, la agricultura trae aparejada una serie de problemas relacionados con el uso de productos químicos como fertilizantes, plaguicidas y herbicidas que inciden en el deterioro de los recursos naturales.

En un modelo similar al de la agricultura, la ganadería se ha desarrollado bajo un modelo tradicional, incompatible con el medio ambiente y los recursos naturales. Los ganaderos ocupan extensiones significativas de zonas de bosque y ellos mismos los talan o bien

compran las "mejoras" (áreas deforestadas) llevadas a cabo por los pequeños agricultores. La destrucción ecológica causada por los programas ganaderos es de largo plazo y a menudo irreversible. Se agotan rápidamente los nutrientes de la tierra, que además es invadida por malezas. En pocos años la tierra está tan degradada que debe ser abandonada.

La deforestación y la degradación de los bosques son causa y resultado del cambio climático. Los bosques absorben CO<sub>2</sub>, actuando como un "sumidero" pero, cuando se deterioran o destruyen (por ejemplo en incendios y deforestación) se convierten en una "fuente" liberando CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Hasta una quinta parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> mundiales se deben a la tala indiscriminada de árboles. Ésta, a la vez que empobrece el suelo y lo deja desprotegido ante la erosión y la evaporación del agua, contribuye aún más al cambio climático. Al aumentar las sequías y la presión humana sobre el manto forestal, éste se ve en peligro.

**Conflicto por uso y manejo inadecuado del suelo:** La actividad agropecuaria, especialmente ganadera, principal renglón económico de la microcuenca, se realiza además de la zona plana de la microcuenca, en suelos no aptos para esta actividad y en donde predominan pendientes superiores al 50%, lo que ha conllevado a procesos de erosión y deslizamientos evidentes y significativos en la zona alta y media.

En la microcuenca se identificaron, de acuerdo con la cartografía elaborada, 393 Has (53% del área total de la microcuenca) en **procesos de erosión**, que contrastan con las 323 Has que se encuentran en conflicto por uso agropecuario en zonas establecidas como de conservación (Reserva Forestal de la Amazonía y Distrito de Conservación de Suelos y Aguas).

**Figura 35: Erosión**



**Figura 36: Procesos ganaderos**

Se denomina erosión al proceso de sustracción o desgaste de la roca del suelo intacto (roca madre), por acción de procesos geológicos exógenos como las corrientes superficiales de agua, el viento, los cambios de temperatura o la acción de los seres vivos.

Como la capa protectora de vegetación protege a la tierra de la erosión, cuando esta se retira el riesgo de erosión se hace grande, pues hay un riesgo de que, sin su capa protectora, la tierra se corra por las pendientes y las corrientes de agua.

Las actividades agropecuarias tradicionales retiran la capa protectora de vegetación, produciendo una erosión más acelerada. En los cambios de vegetación (como el paso de vegetación nativa a los cultivos) producen un aumento de la erosión produciendo que el suelo pierda sus nutrientes y sea infértil e inservible. También depende el tipo de vegetación que se encuentre en el lugar, por ejemplo, una zona sin árboles corre el mayor riesgo de erosionarse, debido a que el árbol absorbe el agua y en su ausencia el agua se va sin ser absorbida en su mayor parte y llevándose con sigo la arena de la tierra.

Además las hojas juegan un papel importante en la erosión, por ejemplo, un arbusto grande con hojas abundantes protege más el suelo de la caída de las gotas. Las gotas al caer sobre una hoja se desbaratan y se dispersan en forma de gotas más pequeñas, por el contrario, al caer al suelo las gotas desbaratan el suelo por su efecto corrosivo (una de las propiedades más interesantes del agua).

Bajos estos conceptos y considerando la tradicional cultura ganadera de la región, los conflictos por degradación y erosión de los suelos cada día serán más preocupantes y sus efectos irreversibles. Por ello, la reconversión hacia procesos agropecuarios sostenibles debe plantearse como una necesidad imperativa, en la búsqueda de conservar los recursos existentes y de recuperar los recursos degradados.

**Contaminación hídrica:** Contaminación de las fuentes superficiales por el **manejo y disposición inadecuada de aguas servidas** de aproximadamente 15 familias

propietarias de predios en el sector rural de la microcuenca, más un 33% de las familias asentadas en la parte baja, correspondiente a la zona de influencia de Santuario.

Los subproductos del procesamiento básico de coca en la zona media y alta están contribuyendo a la contaminación de las fuentes hídricas superficiales de la microcuenca. Adicionalmente, las fuentes superficiales de la microcuenca sirven de abrevaderos para el ganado con los consecuentes problemas de contaminación.

Para la microcuenca, de acuerdo con los análisis de muestra de agua realizados, se tiene un valor de  $DBO_5$  de 4, lo cual permite deducir que el agua de la microcuenca presenta cierto grado de impacto por descargas de aguas residuales. La DQO es de 24, indicando que las aguas de la microcuenca están contaminadas con materia orgánica, y el valor de coliformes totales es de 300, que se considera alto, si se tiene en cuenta que el límite permisible para el agua de consumo debe tener un valor de 0 coliformes totales.

Los niveles de fosfatos son de 0.27, ligeramente superior al límite permisible que es 0.26, evidenciado muy posiblemente un proceso de contaminación por aguas servidas domésticas en la microcuenca.

Teniendo en cuenta que el análisis de la problemática ambiental, articulado al estado legal del territorio, a la aptitud de uso de los suelos y a la presencia de actividades productivas en la microcuenca, debe proporcionar elementos de juicio para ordenar y manejar adecuadamente la microcuenca, es necesario identificar aquellos factores que han conllevado y/o contribuido a que se esté presentando la situación ambiental descrita.

En este sentido, no debe desconocerse que la administración, manejo y control de los recursos naturales y el medio ambiente, son responsabilidad no solo de la autoridad ambiental, sino de todos aquellos actores sociales e institucionales relacionados directa o indirectamente con los recursos naturales de la microcuenca. De otra parte, tampoco debe desconocerse que los conflictos socio – políticos presentes en la región y en la microcuenca, limitan el cumplimiento normal de las funciones institucionales.

En este orden de ideas, debe mencionarse que las situaciones ambientales que se están presentando, además de atribuirse a una cultura tradicional ganadera y agrícola de la región Amazónica, pueden atribuirse también a la falta de mecanismos y recursos humanos y técnicos, que permitan un mayor acceso a la zona y el mejoramiento de la **gestión ambiental institucional y comunitaria** en la microcuenca.

## 12. FASE DE PROSPECTIVA

---

La fase de Prospectiva busca diseñar el Escenario de Futuro Deseado Posible – Escenario Apuesta para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, a mediano y largo plazo, a partir de la identificación y análisis de las posibles y/o probables evoluciones futuras de las situaciones ambientales previamente identificadas, priorizadas y concertadas con los diferentes actores en la fase de diagnóstico.

Mediante el análisis de las variables que más influirán en la evolución de las situaciones ambientales, fundamentalmente relacionadas con los procesos naturales y antrópicos que se presentan en la microcuenca, y teniendo en cuenta los comportamientos de los actores implicados, se determinan las tendencias negativas o positivas en el horizonte temporal del Plan de ordenación y manejo de la microcuenca – 20 años. Se identifican las soluciones posibles a las situaciones ambientales, teniendo en cuenta los obstáculos, dificultades y las posibilidades y oportunidades de su ejecución, en términos ambientales, sociales, políticos, económicos y o legales. Con esta información se construyen los escenarios alternativos de futuro deseado posible.

Una vez seleccionado el Escenario Apuesta se elabora la cartografía correspondiente destacando las unidades homogéneas, que indican las diferentes zonas en que se ha dividido el territorio.

### 12.1. ESCENARIO TENDENCIAL

El Escenario Tendencial identifica y analiza las tendencias positivas o negativas de las diferentes situaciones ambientales encontradas en la microcuenca. En el Cuadro 40, se presenta una síntesis de la tendencia de cada una de ellas en el horizonte de 20 años. En términos generales, para la microcuenca Las Margaritas presenta el siguiente Escenario Tendencial para el 2029:

*“Los recursos naturales de la microcuenca de la Quebrada Las Margaritas han aumentado su proceso de deterioro. A pesar de algunas intervenciones ambientales puntuales en la microcuenca, realizadas por las instituciones, especialmente CORPOAMAZONIA en el ejercicio de la autoridad ambiental, el recurso bosque, la biodiversidad, el suelo, y la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, se han disminuido y deteriorado en comparación con el 2009.*

*Las pocas inversiones realizadas en el tratamiento de aguas residuales y en el mejoramiento del alcantarillado en la Inspección de Santuario, continuará la contaminación del recurso hídrico por aguas servidas provenientes de las familias localizadas en el sector rural y del ganado que abreva en las fuentes superficiales.*

*Teniendo en cuenta la degradación del recurso bosque y el proceso de contaminación, el recurso agua como eje estructurante de la microcuenca, en cantidad y calidad, se encuentra amenazado.*

*Adicionalmente, el área en conflicto de uso del suelo se ha incrementado debido especialmente a la ampliación de la frontera agropecuaria para ganadería y actividades agrícolas. Los procesos erosivos, los deslizamientos y cárcavas, especialmente en la zona alta se incrementarán.*

*La gestión ambiental en la microcuenca sigue siendo insuficiente para corregir la grave problemática ambiental, debido entre otros factores, a que el conflicto socio político continuará limitando la acción institucional en la microcuenca”.*

**Cuadro 40: Tendencias de las situaciones ambientales**

SITUACIÓN AMBIENTAL	TENDENCIA
<b>Degradación y pérdida del recurso bosque y de la biodiversidad</b>	Continúa disminuyendo la cobertura vegetal y la biodiversidad en la microcuenca, debido fundamentalmente a la presión antrópica, especialmente en las zonas alta y media y en las franjas protectoras de las fuentes superficiales, para la implementación de actividades ganaderas y el establecimiento de cultivos agrícolas. Las franjas protectoras de fuentes superficiales de la parte de baja de la microcuenca, prácticamente habrían desaparecido. La tendencia indica que la ampliación de la frontera agrícola para el establecimiento de cultivos de coca disminuirá, pero el conflicto socio político continuará limitando la intervención de las instituciones. Es posible que el municipio adquiera predios en la zona alta, de acuerdo con lo estipulado en el Plan de Desarrollo del Municipio, pero no se considera que el área adquirida en los próximos años sea superior al área que se deforestará.
<b>Conflicto por uso y manejo inadecuado del suelo</b>	La ampliación de la frontera agropecuaria para las actividades agrícolas y ganaderas continuará, especialmente en zonas con pendientes superiores al 50%, incrementándose el conflicto de uso y manejo del suelo.
<b>Contaminación hídrica</b>	En lo que corresponde a la zona rural de la microcuenca, la contaminación por aguas residuales continuará dado que el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio no contempla proyectos específicos para esta zona del municipio. A pesar que el Plan de Desarrollo Municipal contempla la ejecución de programas de construcción de pozos sépticos y unidades sanitarias en el sector rural, no existe seguridad que las veredas que hacen parte de la microcuenca sean priorizadas dentro de este, o que las necesidades de todas las familias existentes sean cubiertas. En la parte baja, sector de Santuario, la contaminación por aguas servidas disminuirá en la medida que se implementen los diferentes proyectos contemplados en el PSMV.

## 12.2. ESCENARIOS ALTERNATIVOS

Para definir los Escenarios Factibles y del Escenario Objetivo o de Apuesta es necesario inicialmente identificar con claridad las soluciones que son más factibles de implementar, pero que necesariamente no serán las definitivas, porque el proceso implica la identificación de variables críticas, para abordar con mayores posibilidades de éxito la construcción de los escenarios alternativos posibles.

### Escenarios de futuro deseado posible

Los Escenarios de Futuro Deseado Posible requieren la identificación previa de las variables críticas que afectan la microcuenca. Es decir, aquellas variables que tienen una gran incidencia sobre las demás variables del sistema (Motricidad), y sobre las cuales los actores tienen gobernabilidad.

El de causas y efectos permitió deducir que las variables críticas más importantes en la microcuenca son:

- La gestión ambiental institucional
- La concertación con actores del sector ganadero

Para el ordenamiento y manejo de la microcuenca, deberá tenerse en cuenta el comportamiento de estas variables, de las cuales dependerá el tipo de escenario obtenido al final del horizonte del Plan. Dicho comportamiento debe ser además necesario, deseado y factible, que son las condiciones de los escenarios alternativos del Plan, de los cuales surge el Escenario de Apuesta.

En este orden de ideas, para la microcuenca se identificaron 2 escenarios alternativos básicos:

**Escenario 1:** Mejora la gestión ambiental institucional porque las instituciones del Estado asumen el liderazgo, pero no hay concertación con el sector ganadero.

**Escenario 2:** Mejora la gestión ambiental institucional porque el estado asume la iniciativa y hay concertación con el sector ganadero,

En conclusión el Escenario Apuesta corresponde al Escenario 2, porque no podrá darse un verdadero ordenamiento si los actores más importantes que existen y requiere la cuenca para su protección y conservación no actúan de manera proactiva y simultánea en la microcuenca.

### 12.3. ESCENARIO APUESTA

El Escenario Apuesta del Plan de Ordenación y Manejo de la Quebrada Las Margaritas, se caracteriza por el siguiente comportamiento de las variables críticas:

**La gestión ambiental institucional:** Implica el fortalecimiento de la gestión de los organismos del Estado con mayor responsabilidad ambiental en la microcuenca, como son: La Alcaldía del Municipio de La Montañita, CORPOAMAZONIA, el ICA, la Empresa de Servicios Públicos Municipales. Este fortalecimiento estará enfocado fundamentalmente a disminuir la contaminación de las fuentes hídricas y la presión sobre el recurso bosque, a través de la promoción e implementación de sistemas productivos alternativos y sostenibles, lo que a su vez reducirá el conflicto del uso del suelo.

**La concertación con el sector ganadero:** Orientada a concertar acciones que permiten el desarrollo de un proceso ganadero sostenible. Estas acciones están relacionadas fundamentalmente con la protección y conservación del recurso bosque y las fuentes hídricas (Ejemplo: Franjas forestales protectoras – Rondas de las quebradas) y la utilización de prácticas culturales amigables con el ambiente, como sistemas agrosilvopastoriles o silvopastoriles.

## Supuestos y condiciones del Escenario Apuesta

A continuación se relacionan los principales supuestos y condiciones que permitirán hacer realidad el Escenario Apuesta:

- Se crea una instancia entre las instituciones del Estado y los actores sociales para hacer gestión en la cuenca. En el presente Plan se presentará una propuesta de organización e Instancia (Composición y funciones) para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan
- El Plan de Ordenación y Manejo de la Quebrada Las Margaritas ha sido adoptado por el Municipio de La Montañita y por CORPOAMAZONIA, y se refleja en la incorporación de los respectivos presupuestos de los programas y proyectos prioritarios del Plan De Ordenación.
- Se ejecutan los “Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV” y el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS.
- Hay cooperación interinstitucional
- En los presupuestos de las instituciones comprometidas con la microcuenca están incorporados recursos económicos para la ejecución de los proyectos prioritarios.
- El Municipio de La Montañita, CORPOAMAZONIA, La Empresa de Servicios Públicos Municipales y la Gobernación del Caquetá, adelantan un programa de adquisición de predios en la zona alta de la microcuenca, en cumplimiento del Artículo 11 de la Ley 99 de 1993.
- Acorde con el proceso de concertación desarrollado, el sector ganadero implementa prácticas culturales amigables con el medio ambiente, y contribuye a la protección y conservación de los recursos naturales de la microcuenca.
- Los programas de control al uso y aprovechamiento de los recursos naturales (tasas por uso del agua, tasas retributivas, licencias, permisos, concesiones, autorizaciones, planes de manejo y cumplimiento) tienen cobertura total en la microcuenca.

Con base en lo anterior se plantea el siguiente Escenario:

*“Para el año 2029, la cobertura vegetal en la zona alta y media de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, por lo menos se ha mantenido respecto al 2009, y aquellas áreas deforestadas se encuentran en proceso de recuperación de la cobertura boscosa, especialmente los nacimientos y las franjas protectoras de los cauces. El área dedicada a ganadería y agricultura se encuentra en proceso de reconversión del sistema productivo hacia un modelo amigable con el medio ambiente.*

*El ejercicio de la autoridad ambiental, la educación ambiental impartida a los diferentes actores sociales de la cuenca, la implementación de programas y proyectos de saneamiento básico, la promoción e implementación de sistemas de producción alternativos y sostenibles, y la concertación con los ganaderos, han permitido disminuir la contaminación ambiental, y se respetan las franjas protectoras y cauces de las fuentes hídricas. Las actividades agropecuarias que se desarrollan en la microcuenca, utilizan prácticas culturales amigables con el medio ambiente, que contribuyen a reducir los impactos ambientales ocasionados al suelo, agua, biodiversidad y aire. La ganadería y agricultura utilizan sistemas de producción sostenibles, especialmente en zonas de ladera”.*

### 13. FASE DE ORDENACIÓN

---

De acuerdo con el Decreto 1729 de 2002, *“la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos. La ordenación así concebida constituye el marco para planificar el uso sostenible de la cuenca y la ejecución de programas y proyectos específicos dirigidos a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro y/o restaurar la cuenca hidrográfica”*.

El Código de los Recursos Naturales, en su Artículo 30, establece que “para la adecuada protección del ambiente y de los recursos naturales, el Gobierno Nacional establecerá políticas y normas sobre zonificación. Los Departamentos y Municipios tendrán sus propias normas de zonificación” (Decreto 2811 de 1974).

Como respuesta a esta normatividad, para el caso de la Amazonía colombiana, actualmente se cuenta con una configuración espacial de las diferentes figuras legales vigentes, que son un referente para integrar las acciones de la sociedad en el territorio. En este sentido, en el Instituto SINCHI, la zonificación ambiental ha sido uno de los aspectos de importancia que se han abordado para la Amazonía colombiana durante los últimos años, con resultados en los ámbitos local, regional, nacional y binacional, proceso liderado por el grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio (GIAZT).

En este orden de ideas y para el alcance del objeto de la Ordenación, la zonificación ambiental debe entenderse como un proceso dinámico e integral que permita la división del territorio en unidades relativamente homogéneas, teniendo en cuenta aspectos biofísicos, económicos, legales y sociales. En el ámbito Amazónico este proceso se entiende como Zonificación Ecológica - Económica (TCA, 1997), que busca proponer escenarios adecuados para la ocupación, uso y manejo sostenibles de los recursos naturales y del medio ambiente.

La ordenación o zonificación ambiental de la cuenca de la quebrada Las Margaritas en el municipio de La Montañita, identifica un conjunto de zonas homogéneas a partir del estado legal del territorio, la aptitud de los suelos, la oferta ambiental (potencialidades y limitaciones del territorio), las unidades espaciales de uso y ocupación, y en la identificación de aquellas actividades compatibles e incompatibles, (conflictos de uso del suelo).

### 13.1. MODELO DE ORDENACIÓN

En el territorio correspondiente a la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, el modelo de Ordenación plantea cuatro Unidades de Manejo y Gestión Ambiental – UMAGA, homogéneas y claramente definidas desde el punto de vista legal, ambiental, social y económico, para su uso y manejo adecuados, Ver Mapa de Ordenación.

Debe anotarse y tenerse en cuenta para efectos del uso del territorio de la cuenca, que la cabecera municipal de La Montañita se encuentra por fuera de los límites de la microcuenca. En la microcuenca, se encuentra localizada la Inspección de Policía de Santuario, pero de acuerdo con el EOT este centro poblado no hace parte de la delimitación del suelo urbano y de expansión urbana del municipio.

Según el EOT el suelo urbano comprende las áreas que cuentan con infraestructura vial y redes primarias de servicios públicos domiciliarios, posibilitándose su urbanización y edificación. Ocupa un área de 40 has. Sus límites fueron establecidos por Acuerdo municipal.

El perímetro urbano está definido así de acuerdo al EOT vigente para el municipio: Desde el delta No.1 de coordenadas planas N 655.586 y E 848.830 en la confluencia de las quebradas La Montañita y el Azufral, de aquí por el costado derecho de la quebrada Azufral aguas arriba hasta encontrar el delta No. 2 de coordenadas N 656.386 y E 849064, sobre el cruce de la carretera Marginal de la Selva, de aquí recorriendo el costado derecho de la carretera Marginal de la Selva hasta el delta No. 3 de coordenadas N 656.538 y E 848.906, de aquí se sigue por el costado derecho de la vía a Morros hasta el delta No. 4 de coordenadas N 656.664 y E 849.080, de aquí en adelante bordeando los barrios nuevos y proyectándose en línea recta hasta encontrar el delta No. 5 de coordenadas N 656930 y E 848722 sobre la quebrada La Montañita, y de aquí por esta quebrada aguas abajo hasta encontrar el delta No. 1 punto de partida.

El suelo de expansión urbana está constituido por la porción del territorio municipal que se habilitará para el uso urbano durante la vigencia del Esquema de Ordenamiento Territorial, según lo determinen los Programas de Ejecución. En este suelo se habilitan áreas para la localización de vivienda (incluida la vivienda de interés social), espacio público (parques, zonas verdes, áreas de cesión), sistema vial, equipamientos colectivos, así como zonas para expansión industrial y comercial.

Los procesos de urbanización y desarrollo de los suelos de expansión destinados para vivienda de cualquier tipo u otro uso urbano, serán regulados por Planes Parciales y mecanismos de Actuación Urbanística con el propósito de optimizar la utilización de la infraestructura de servicios públicos, de equipamientos colectivos y de áreas recreativas.

El suelo de expansión urbana ocupa un área de 14 has, de las cuales ya fueron adquiridas 4 Has por el Municipio para uso residencial y sus límites son:

El área de expansión urbana está definido así de acuerdo al EOT vigente para el municipio: A partir del delta No. 2 del perímetro urbano, siguiendo el curso de la quebrada el Azufral aguas arriba, hasta encontrar el delta No. 6 de coordenadas N 656.600 y E

849.390, de aquí en adelante bordeando los nacimientos de la quebrada el Azufral y en línea recta hasta encontrar el delta No. 7 de coordenadas N 657.100 y E 848.760 sobre la quebrada La Montañita. De aquí aguas abajo por la quebrada la Montañita hasta encontrar el delta No. 5 del perímetro urbano.

### 13.1.1. ÁREAS DE PROTECCIÓN ESTRICTA

Son áreas de especial significancia ecológica para la conservación, preservación y recuperación de los recursos naturales renovables, son de utilidad pública e interés social y por lo tanto deben ser objeto de programas y proyectos de conservación, preservación y/o restauración de las mismas. Además, para la microcuenca son zonas que sirven para el abastecimiento de agua para consumo interno de la población rural de la microcuenca y urbana del Municipio de La Montañita y la Inspección de Policía de Santuario.

Estas zonas contribuyen al mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas, generando un equilibrio ecológico, manteniendo la biodiversidad y garantizando el uso permanente de recursos naturales, como el agua, eje estructural de la microcuenca y elemento indispensable para la supervivencia de los diferentes seres vivos de la microcuenca. Sus principales funciones son la de proteger los sitios productores de agua, mantener la regulación hídrica y ofrecer las condiciones mínimas para que habiten las diversas especies de fauna y flora.

Dentro de la microcuenca se identifican como áreas de protección estricta la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía y las rondas de protección de nacimientos.

**La zona de Reserva Forestal de la Amazonía:** Establecida en la Ley 2 de 1959, Artículo 1, Literal g., con carácter de "Zona Forestal Protectora". Se denomina Zona de Reserva Forestal, el área de propiedad pública o privada reservada para destinarla exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras – protectoras.

El área de la Reserva Forestal Nacional de la Amazonía - RFNA, creada para el desarrollo de la economía nacional y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, tiene un área de 16.062.836 Has., y alberga una gran variedad de ecosistemas que van desde el piso basal hasta el piso andino, con una topografía variada, desde zonas ligeramente planas y disectadas, hasta las formas montañosas de la vertiente oriental de las cordilleras centro oriental y oriental.

Comprende el territorio de la microcuenca situado por encima de la cota de los 700 m.s.n.m. y tiene un área de 258 Has., equivalente al 35.3% del área total de la microcuenca, y al 0.0016% del área total de la RFNA.

**Rondas de protección de nacimientos:** El Decreto Ley 2811 de 1974 establece que debe protegerse y conservarse los nacimientos de fuentes de agua en una extensión de por lo menos 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia. Las rondas de los nacimientos son áreas forestales protectoras y deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales.

Estas áreas son de gran importancia ecológica y sociocultural, son el hábitat natural de diversidad de especies de fauna y flora, manteniendo las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia, contribuyen a la regulación de la oferta hídrica, controlando la cantidad y temporalidad del flujo del agua, protegiendo a los suelos de la erosión causada por la escorrentía, y disminuyendo los procesos de degradación de los ríos y quebradas debido a la sedimentación.

En estas zonas nace y se produce el agua que surte a los diferentes sistemas de abastecimiento para el consumo de las comunidades asentadas en la microcuenca. En la microcuenca estas rondas alcanzan un área total 32.8 Has que equivalen al 3.7% del área total de la microcuenca.

En conclusión, el Área de Conservación Estricta ocupa 390.8 Has, equivalentes al 39% del área total de la microcuenca.

### 13.1.2. ÁREAS DE PROTECCIÓN ACTIVA

El modelo de Ordenación establece dentro de la microcuenca las áreas correspondientes a las franjas de protección de cauces y las zonas forestales protectoras – productoras con pendientes mayores al 50% y con precipitaciones de 2000 a 4000 mm año, que se encuentran por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía.

Son áreas forestales que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales para proteger los recursos naturales renovables y que, además, pueden ser objeto de actividades de producción sujetas necesariamente al mantenimiento del efecto protector.

**Franjas de protección de cauces por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía:** El Decreto Ley 2811 de 1974 establece que debe protegerse y conservarse una faja no inferior a 30 metros de ancho, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos. Dentro del modelo de Ordenación de la microcuenca quebrada Las Margaritas, estas franjas son de vocación forestal protector – productor.

Para la microcuenca las franjas protectoras de cauces equivalen a 89.6 Has. (10% del área total de la microcuenca).

**Zonas Forestales Protectoras – Productoras por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía:** Constituida por aquellas áreas de la microcuenca con pendientes superiores al 50% y precipitaciones entre 2000 y 4000 mm anuales (Decreto 877 de 1976) que se encuentran por fuera de la reserva forestal de la Amazonía. Estas áreas se encuentran localizadas en la zona media y baja de la microcuenca y representan el 3.5 % de la microcuenca (31.5 Has). El Área de Conservación Activa equivale al 13.5 % del área total de la cuenca, es decir 121.1 Has.

### 13.1.3. ÁREA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE

Son áreas ocupadas con actividades agropecuarias, principalmente ganadería, pero que dentro del modelo de Ordenación, dadas sus características físico - bióticas y los procesos antrópicos a que han estado sometidas y que han deteriorado los recursos naturales, deberán reconvertirse paulatinamente a procesos productivos agropecuarios sostenibles.

Dentro de esta área se consideran dos tipos de zonas:

**Zonas de producción agropecuaria sostenible con uso restringido:** Son zonas localizadas en el área de la microcuenca perteneciente al Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá, y en áreas por fuera del Distrito con pendientes mayores al 12%, que dada la degradación y deterioro de los suelos deberán ser utilizadas bajo sistemas de producción agropecuaria sostenible, donde se dé prioridad al efecto protector de los recursos naturales. Para la microcuenca el modelo de Ordenación establece dos zonas de producción agropecuaria sostenible con uso restringido:

- Zona de producción agropecuaria sostenible en el área de la microcuenca perteneciente al Distrito de Conservación de Suelos y Aguas.
- Zona de producción agropecuaria sostenible por fuera del Distrito y con pendientes mayores al 12%

El área destinada para la producción agropecuaria sostenible con uso restringido es de 287.9 Has, que equivalen al 32% del total de la microcuenca.

**Zonas de producción agropecuaria sostenible sin uso restringido:** Áreas localizadas por fuera del Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá con pendientes menores al 12%, actualmente utilizadas en sistemas agropecuarios tradicionales de la región Amazónica, que al igual que la anterior se convertirá, paulatinamente en sistemas agropecuarios sostenibles, con la consecuente recuperación de la cobertura boscosa en la microcuenca.

El área destinada para la producción agropecuaria sostenible con uso restringido es de 54.7 Has., que equivalen al 6.1% del total de la microcuenca.

En total se tienen 332.6 Has (37.3%) que se destinaran a la implementación de sistemas agropecuarios sostenibles

### 13.1.4. ZONA DE AMENAZAS NATURALES

Son aquellas áreas que representan riesgo por actividad sísmica, volcánica y/o estabilidad de suelos. En la cuenca se identificaron áreas localizadas en fallas geológicas, que cubren un área de 85 Has aproximadamente (9.5% del área total de la microcuenca).

### 13.2. OBJETIVOS DEL MODELO DE ORDENACIÓN

- Proteger, conservar y recuperar la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía.
- Recuperar la capacidad de regulación hídrica de la quebrada Las Margaritas.
- Proteger, conservar y recuperar el área de captación de la microcuenca, los nacimientos de agua, las franjas protectoras de cauces de quebradas y arroyos de la microcuenca
- Orientar los tradicionales procesos productivos agropecuarios de la región hacia procesos productivos agropecuarios sostenibles
- Recuperar la zona de la microcuenca perteneciente al Distrito de Conservación de Suelos y Aguas del Caquetá.
- Minimizar el riesgo por fenómenos naturales, de la población asentada en la microcuenca.
- Reducir la contaminación hídrica por vertimientos domésticos y de los procesos productivos.

### 13.3. USO DE LOS RECURSOS NATURALES

Para cada una de las Unidades de Manejo y Gestión Ambiental – UMAGA, se ha definido el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

- **Uso recomendado o principal:** Corresponde a las actividades aptas de acuerdo con la potencialidad y demás características de productividad y sostenibilidad de los recursos naturales.
- **Uso complementario o compatible:** Está definido por las actividades compatibles y complementarias al uso principal que están de acuerdo con la aptitud del suelo, potencialidad y demás características de productividad y sostenibilidad.
- **Uso restringido o condicionado:** Comprende las actividades que no corresponden completamente con la aptitud de la zona y son relativamente compatibles con actividades de los usos complementarios. Estas actividades solo se pueden establecer bajo condiciones rigurosas de control y mitigación de impactos. Deben contar con la viabilidad y requisitos ambientales exigidos por las autoridades competentes.
- **Uso prohibido:** Las demás actividades para las cuales la zona no presenta aptitud y/o compatibilidad. Son aquellas actividades incompatibles con el uso principal de una zona, con los propósitos de preservación ambiental o de planificación y, por consiguiente, entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o social

A continuación, se presentan los usos para cada una de las UMAGA definidas en el Modelo de Ordenación.

### 13.3.1. UMAGA: ÁREA DE PROTECCIÓN ESTRICTA

- **Zona de Reserva Forestal de la Amazonía, Rondas de protección de nacimientos.**

**Uso principal:** Forestal protector. Servir de fuente de abastecimiento de agua para consumo humano y de los procesos productivos de la microcuenca. Actividades forestales protectoras. Refugio de flora y fauna, avistamiento de aves, contemplación paisajística, bajo estricto control ambiental

**Uso complementario:** Conservación In Situ, establecimiento de bancos de germoplasma, establecimiento de ecosistemas estratégicos, Santuarios de flora y fauna. Aprovechamiento racional de los bosques que en ella existan o se establezcan, y en todo caso deberá garantizarse la recuperación y conservación de los bosques. Actividades recreativas, ecoturísticas, educativas y científicas bajo estricto control ambiental.

**Uso restringido:** Construcción obras de infraestructura, como edificaciones, vías, embalses, represas, realización de actividades económicas, requieren Licencia previa, siempre y cuando la ejecución de las obras no atente contra la conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

**Uso prohibido:** Usos urbano y residencial, parcelaciones con destino a vivienda, comercial y el industrial, reclamar tierras para agricultura y ganadería, Introducción de especies invasoras, remover vegetación nativa, cacería, extraer material biológico para inventarios y colecciones sin autorización de la autoridad ambiental.

### 13.3.2. UMAGA: ÁREA DE PROTECCIÓN ACTIVA

- **Franjas de protección de cauces por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía**

**Uso principal:** Forestal protector – productor. Mantener y ser el sustento de las fuentes hídricas, así como regular las condiciones climáticas e hídricas y las formas de supervivencia de especies nativas de flora y fauna.

**Uso complementario:** Actividades recreativas, ecoturísticas, educativas y científicas bajo estricto control ambiental. Áreas forestales protectoras y productoras.

**Uso restringido:** Infraestructuras de regulación hídrica (dentro de la franja), Sistemas de tratamiento de aguas residuales, captaciones de agua, extracción de materiales de arrastre, infraestructuras para el mantenimiento y aprovisionamiento de servicios públicos domiciliarios, obras civiles relacionadas con la malla vial regional, deberán tener licencia ambiental.

**Uso prohibido:** Residencial, las parcelaciones con destino a vivienda, comercial y el industrial, reclamar tierras para agricultura y ganadería, introducción de especies

invasoras, remover vegetación nativa, cacería, extraer material biológico para inventarios y colecciones sin autorización de la autoridad ambiental

➤ **Zonas forestales protectoras – productoras por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía (pendientes mayores al 50%)**

**Uso principal:** Forestal protector – productor. Mantener y ser el sustento de las fuentes hídricas, así como regular las condiciones climáticas e hídricas y las formas de supervivencia de especies nativas de flora y fauna.

**Uso complementario:** Actividades recreativas, ecoturísticas, educativas y científicas bajo estricto control ambiental. Áreas forestales protectoras y productoras.

**Uso restringido:** Infraestructuras de regulación hídrica (dentro de la franja), Sistemas de tratamiento de aguas residuales, captaciones de agua, extracción de materiales de arrastre, infraestructuras para el mantenimiento y aprovisionamiento de servicios públicos domiciliarios, obras civiles relacionadas con la malla vial regional, deberán tener licencia ambiental.

**Uso prohibido:** Residencial, las parcelaciones con destino a vivienda, comercial y el industrial, reclamar tierras para agricultura y ganadería, Introducción de especies invasoras, remover vegetación nativa, cacería, extraer material biológico para inventarios y colecciones sin autorización de la autoridad ambiental

### 13.3.3. UMAGA: ÁREA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA SOSTENIBLE

➤ **Zona de producción agropecuaria con uso restringido**

**Uso principal:** Alternativas de sistemas agroforestales para la producción ganadera tales como: 1. Sistemas silvopastoriles en ganadería extensiva, 2. Plantaciones forestales con pastoreo de ganado, 3. Cercos vivos, barreras contra el viento, linderos arborizados y espacios para el sombrero de animales, 4. Sistemas silvopastoriles con uso de la sucesión vegetal dirigida, 5. Nuevos sistemas para ganadería intensiva: Silvopastoriles de alta densidad arbórea, Sistemas de corte y acarreo: Bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos. Implementando estos sistemas se busca incrementar progresivamente la cobertura boscosa.

**Uso complementario:** Porcicultura y avicultura protegiendo los recursos naturales, especialmente previniendo la descarga de vertimientos a las fuentes superficiales; piscicultura, actividad forestal.

**Uso restringido:** Ganadería intensiva con sistemas silvopastoriles de alta densidad arbórea, sistemas de corte y acarreo (Bancos de proteína puros, policultivos de corte, policultivos de varios estratos y múltiples usos), agroindustria ganadera, avícola o porcícola, agricultura empleando sistemas agroforestales. En la zona alta solo se aceptan sistemas silvopastoriles con uso de la sucesión vegetal dirigida.

**Uso prohibido:** Usos urbanos, industria que demande infraestructura civil compleja, agricultura intensiva o mecanizada, ganadería intensiva.

➤ **Zona de producción agropecuaria sin uso restringido**

**Uso principal:** Cultivos permanentes, ganadería con rotación de potreros, cultivos transitorios mecanizados, producción limpia y protección de los recursos naturales. Desarrollo e implementación de alternativas para el uso eficiente del agua en sistemas de riego.

**Uso complementario:** Porcicultura y avicultura protegiendo los recursos naturales, especialmente previniendo la descarga de vertimientos a las fuentes superficiales; piscicultura, actividad forestal.

**Uso restringido:** Actividades agropecuarias que generen vertimientos a fuentes de aguas superficiales (Porcicultura, avicultura)

**Uso prohibido:** Usos urbanos, fragmentación de los predios, vertimiento de desechos industriales y residuos peligrosos.

#### **13.3.4. ZONA DE AMENAZAS NATURALES**

**Uso principal:** Bosques y cultivos permanentes y mixtos de baja intensidad de uso y ocupación.

**Uso complementario:** Suelos para agricultura y/o ganadería ambientalmente sostenibles.

**Uso restringido:** Ganadería extensiva, infraestructura civil (Ej: Vías transversales a la línea de la falla).

**Uso prohibido:** Usos urbanos e enclaves o polígonos industriales, asentamientos humanos concentrados, infraestructura vial y urbana, agricultura mecanizada, y actividades como ganadería extensiva y tala tradicionales que degradan los suelos.

## **14. FASE DE FORMULACIÓN**

---

El Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, formulado en el marco del Decreto 1729 de 2002, tiene como propósito fundamental el planeamiento del uso y manejo sostenible de los recursos naturales de la microcuenca, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico – biótica de la cuenca, y particularmente de sus recursos hídricos. Para alcanzar este propósito, a partir de los resultados obtenidos en las fases precedentes (Diagnóstico, Prospectiva y Ordenación), en la Fase de Formulación se definen los fundamentos del Plan, en los cuales se identifican y determinan las hipótesis o posibles soluciones a las situaciones ambientales, y las acciones conducentes para alcanzar el escenario de ordenación propuesto.

Igualmente en esta fase se definen la política general, las estrategias, el objetivo general del plan y sus correspondientes objetivos específicos. Finalmente, se concluye con la identificación de programas y proyectos, que permitirán generar los cambios sociales y la transformación de las situaciones ambientales que caracterizan los desequilibrios de orden biofísico y los conflictos derivados del uso y manejo inadecuados de los recursos naturales de la microcuenca.

### **14.1. FUNDAMENTOS DEL PLAN**

Con el objeto de orientar el Plan de Ordenación y Manejo hacia la implementación de acciones de recuperación, conservación, restauración, protección y control de los recursos naturales de la microcuenca, y hacia una producción agropecuaria sostenible de acuerdo con la aptitud de uso del territorio, se establecen como premisa los principales fundamentos del Plan.

El Plan de Ordenación y Manejo se fundamenta en los siguientes aspectos:

- Los resultados obtenidos en las Fases de Diagnóstico y Prospectiva, que permitieron identificar las principales Situaciones Ambientales de la microcuenca y plantear los Escenarios de Futuro Deseado Posible antes descritos, los cuales a su vez conllevan a establecer los principales conflictos ambientales de la microcuenca, y los procesos naturales y antrópicos directamente relacionados.
- Las tendencias de deterioro o recuperación de los recursos naturales durante los próximos veinte años, las variables críticas y los escenarios alternativos de futuro deseado posible.

- La definición de cuatro (4) Unidades de Manejo y Gestión Ambiental - UMAGA, en las cuales se deben adelantar las acciones necesarias para mitigar y/o solucionar la problemática ambiental.

Las UMAGA son: Área de protección estricta (Zona de Reserva Forestal de la Amazonía y rondas de nacimientos), área de protección activa (Franjas de protección de cauces por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía, Zonas Forestales Protectoras – Productoras por fuera de la Reserva Forestal de la Amazonía, Zonas de inundación) área de producción agropecuaria sostenible (Incluye zonas de producción agropecuaria sostenible con uso restringido y sin uso restringido), y área de amenazas.

Este modelo de ordenación busca orientar las funciones y actividades que se adelantan en el territorio, para optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales y los bienes y servicios ambientales de la microcuenca de modo sostenible, y recuperar y preservar el medio ambiente. En este sentido, el modelo de ordenación se constituye en uno de los principales insumos de la Fase de Formulación.

- La participación y concertación con los actores sociales e institucionales de la microcuenca, es indispensable en el proceso de formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la Quebrada Las Margaritas, sin los cuales no será posible alcanzar los objetivos y metas del Plan.

## **14.2 POLÍTICA GENERAL**

Dentro de un concepto de desarrollo humano sostenible, el Plan de Ordenación y Manejo de la Quebrada Las Margaritas, , busca proteger, conservar, recuperar, usar y manejar adecuadamente los recursos naturales de la microcuenca, de acuerdo con sus potencialidades, limitantes y restricciones, generando desarrollo económico en la microcuenca, representado especialmente por el sector ganadero, mejorando el nivel de vida de la población asentada en la microcuenca, y conservando y recuperando el capital natural de la microcuenca.

## **14.3 ESTRATEGIAS GENERALES**

En atención a la Política general del Plan, las estrategias deben estar orientadas hacia la armonización e integración de los aspectos de índole ambiental, con los aspectos sociales, económicos y culturales presentes en la microcuenca. Si bien el propósito fundamental del Plan es la conservación, protección, recuperación, control y manejo adecuado de los recursos naturales de la microcuenca, la presencia en el territorio de actores sociales y productivos con una cultura productiva propia y unos intereses económicos particulares, debe articularse al proceso de planificación y gestión ambiental de la microcuenca, buscando la sostenibilidad del proceso de ordenación dentro de una

concepción del desarrollo ambientalmente sustentable, económicamente eficiente y socialmente equitativo.

Esto implica que las propuestas para la ordenación y manejo de la microcuenca y su posterior implementación, requieren de la **participación, coordinación y concertación** permanente con los actores sociales presentes en el territorio. En este sentido, es prioritaria la concertación con el sector ganadero.

Según se ha reiterado en los capítulos anteriores, el proceso productivo ganadero tradicional de la Amazonía, es el que produce mayores impactos ambientales en la microcuenca. Es decir, se debe implementar una estrategia de **concertación con los ganaderos para la implementación de sistemas agropecuarios sostenibles**, buscando producir a futuro cambios significativos en las condiciones de la microcuenca que beneficien a todos.

La concertación con los actores requiere igualmente de una **estrategia de comunicación y difusión de información**, que produzca cambios favorables en la cultura ambiental y productiva tradicional.

Por consiguiente, los actores sociales e institucionales, se constituyen en elemento fundamental para la implementación de las estrategias del Plan de Ordenación y Manejo.

De otra parte, la problemática ambiental existente y los procesos antrópicos y naturales relacionados, permiten identificar relaciones y causas entre lo sociocultural, lo económico, lo ambiental y lo institucional. Además, existe un componente legal que es de trascendental importancia en la ordenación del territorio, los aspectos legales, que condicionan las acciones a desarrollar en la microcuenca.

En este contexto, la autoridad ambiental debe orientar el tratamiento de los procesos ambientales que afectan la ordenación de la microcuenca, al igual que el alcance de los objetivos comunes de la ordenación, y hacer la coordinación de los procesos de concertación.

Para ello es requisito indispensable **el Fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental institucional**, que permita, especialmente a la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía - CORPOAMAZONIA, mejorar el ejercicio de la autoridad ambiental, y cumplir a cabalidad con su misión y visión corporativa.

Por último, en cumplimiento del Artículo 111 de la Ley 99 de 1993, es necesario que la administración municipal destine recursos para la **adquisición y administración de predios** en el área de captación de la microcuenca. La experiencia en otras microcuencas de la región ha demostrado que esta estrategia es conveniente para la conservación y protección de los recursos naturales y de fuentes abastecedoras de agua a la población.

En síntesis, las estrategias generales del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas son las siguientes:

- Concertación con actores sociales e institucionales, en especial con ganaderos, para la implementación de sistemas agropecuarios sostenibles.
- Comunicación e información sobre el estado actual de los recursos naturales de la microcuenca, y las acciones a desarrollar para su protección, conservación, recuperación, restauración, uso y aprovechamiento adecuado.
- Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional, que permita ejercer un mayor monitoreo, control y vigilancia del uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Adquisición y administración de predios en la zona alta de la microcuenca.

#### **14.4. OBJETIVOS**

##### **14.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Proteger, conservar, recuperar, usar y manejar adecuadamente los recursos naturales de la microcuenca, reduciendo la problemática ambiental a través de la recuperación de las coberturas boscosas y la biodiversidad, mejorando la capacidad de producción y regulación hídrica de la cuenca, fomentando la implementación de procesos productivos agropecuarios sostenibles, disminuyendo los procesos de contaminación hídrica y fortaleciendo la gestión ambiental institucional y social.

##### **14.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Implementar acciones para proteger, conservar y recuperar las coberturas boscosas en la zona de reserva Forestal de la Amazonía, rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces en la microcuenca
2. Implementar procesos productivos agropecuarios sostenibles en la cuenca, especialmente en la zona de ladera.
3. Disminuir los procesos de contaminación hídrica.
4. Mejorar la participación y gestión ambiental, social e institucional en la microcuenca.

#### **14.5. PROYECTOS**

El desarrollo sostenible en la microcuenca de la Quebrada Las Margaritas, requiere de la ejecución de una serie de proyectos orientados a corregir las formas inadecuadas de ocupación del territorio, el deterioro del recurso bosque, la cultura tradicional de uso y manejo de los suelos, y los impactos negativos en la calidad del agua.

Así mismo, se deberán establecer y fortalecer formas de organización social como entes representativos de las comunidades y mejorar la capacidad de las instituciones involucradas con la gestión ambiental en la microcuenca.

De acuerdo con las estrategias y objetivos planteados, se identifican por objetivo específico los proyectos (Cuadro 41) que han sido concertados con los actores sociales e institucionales y priorizados según los siguientes criterios:

**Cuadro 41: Objetivos y proyectos prioritarios**

OBJETIVO ESPECIFICO	PROYECTO PRIORITARIO	ENTIDADES RESPONSABLES
Implementar acciones para proteger, conservar y recuperar las coberturas boscosas en la zona de Reserva Forestal de la Amazonía, rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces en la microcuenca.	Adquisición y administración de predios en zonas protectoras	Alcaldía Municipal
	Reforestación de áreas degradadas en áreas de protección forestal (Rondas de nacimientos, franjas protectoras de cauces)	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA
Implementar procesos productivos agropecuarios sostenibles en la cuenca, especialmente en la zona de ladera.	Implementación de un modelo piloto de sistema silvopastoril	ICA, SENA, Alcaldía Municipal, Ganaderos, Agricultores, CORPOAMAZONIA, Universidad de la Amazonía
Disminuir los procesos de contaminación hídrica.	Implementación o reposición de baterías sanitarias en la zona rural	Alcaldía Municipal
Mejorar la participación y gestión ambiental, social e institucional en la cuenca.	Fortalecimiento de organizaciones sociales y el Comité de Cuenca para la gestión ambiental en la cuenca	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA SENA Universidad de la Amazonía
	Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional en la microcuenca	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA
<b>OTROS PROYECTOS</b>		
Disminuir la contaminación ambiental en la Inspección de Santuario y aguas abajo de la microcuenca	Construcción del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en la Inspección de Santuario	Alcaldía Municipal Plan Departamental de Agua y Saneamiento Básico
	Implementación del PGIRS	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA
Mejorar el servicio de abastecimiento de agua potable a la población	Rehabilitación de la planta de tratamiento de agua potable que surte la cabecera municipal de La Montañita	Alcaldía Municipal Plan Departamental de Agua y Saneamiento Básico

**La relación con las variables críticas del escenario apuesta:** Este criterio mide la relación de las acciones del plan con las variables definidas como críticas, a partir de las cuales se construyeron los Escenarios Alternativos y el Escenario Apuesta del Plan de ordenación y manejo.

Como se mencionó anteriormente, las variables críticas son aquellas variables que tienen una gran incidencia sobre las demás variables del sistema (Motricidad), y sobre las cuales los actores tienen gobernabilidad. Estas son: 1) la gestión ambiental institucional 2) la concertación con el sector ganadero.

**El impacto sobre el modelo de ordenación:** Este criterio evalúa el impacto de las acciones del Plan sobre los objetivos del Modelo de Ordenación. Es decir, que conlleven en gran medida a la conservación, protección, recuperación, uso y manejo adecuado de los recursos naturales de la microcuenca

Con el objeto de facilitar la gestión y posterior ejecución de los proyectos se ha elaborado una Matriz de Marco Lógico para cada uno, que incluye la información básica de cada proyecto, relacionada con: Fin o Impacto, propósito o efecto directo, resultados esperados o componentes del proyecto, actividades, presupuesto aproximado, indicadores verificables objetivamente, fuentes de verificación y supuestos o riesgos. Además, para el proyecto **“Implementación de un proyecto piloto de sistema silvopastoril”** que fue seleccionado como prioridad 1 para la microcuenca, se elabora la Ficha MGA (Matriz General Ajustada), Ver anexo 13.

Adicionalmente, se han identificado una serie de proyectos que se consideran importantes para la microcuenca y sus pobladores, pero que no son de resorte del Plan de Ordenación, son competencia del Plan de Desarrollo Municipal, del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal, del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Municipio - PGIRS, del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV, del Plan de Ahorro y Uso Eficiente del Agua de la Empresa de Servicios Públicos y del Plan Departamental de Agua y Saneamiento Básico. Estos proyectos se relacionan más adelante como “Otros Proyectos”.

**OBJETIVO ESPECIFICO 1:** Implementar acciones para proteger, conservar y recuperar las coberturas boscosas en la zona de Reserva Forestal de la Amazonía, rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces en la microcuenca.

Proyectos:

- Adquisición y administración de predios en zonas protectoras
- Reforestación de áreas degradadas en áreas de protección forestal (Rondas de nacimientos, franjas protectoras, áreas erosionadas y de pendientes mayores al 50%)

**OBJETIVO ESPECIFICO 2:** Implementar procesos productivos agropecuarios sostenibles en la cuenca, especialmente en la zona de ladera.

Proyecto: Implementación de un modelo piloto de sistema silvopastoril

**OBJETIVO ESPECIFICO 3:** Disminuir los procesos de contaminación hídrica.

Proyecto: Implementación o reposición de baterías sanitarias en la zona rural (Es prioritario y su ejecución no puede estar supeditada a la voluntad política de las administraciones municipales, es una necesidad sentida de las comunidades)

**OBJETIVO ESPECIFICO 4:** Mejorar la participación y gestión ambiental, social e institucional en la cuenca.

Proyectos:

- Fortalecimiento de organizaciones sociales y el Comité de Cuenca para la gestión ambiental en la cuenca
- Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional en la microcuenca

**OTROS PROYECTOS**

Los proyectos que se relacionan a continuación contribuirán a disminuir la contaminación ambiental en la cabecera municipal y aguas abajo de la microcuenca, y a mejorar las condiciones de vida de la población asentada en zonas de riesgo.

- Construcción del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales en la Inspección de Santuario
- Implementación del PGIRS
- Rehabilitación de la planta de tratamiento de agua potable que surte la cabecera municipal de La Montañita

**14.6. PROGRAMAS, SUBPROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PLAN DE ACCIÓN TRIENAL DE CORPOAMAZONIA – PAT - 2007 - 2009**

Complementariamente existen una serie de programas, subprogramas y proyectos que adelanta CORPOAMAZONIA en su área de jurisdicción, que contribuirán a alcanzar los objetivos propuestos, y que se encuentran incluidos en el Plan de Acción Trienal de CORPOAMAZONIA – 2007 – 2009. Estos son:

**Programa: Gestión Ambiental****Subprograma: Planificación ambiental**

- Proyecto: Planificación y gestión de la ordenación ambiental del sur de la Amazonía colombiana

**Subprograma: Manejo Ambiental**

- Proyecto: Control, seguimiento y monitoreo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente en el sur de la Amazonía Colombiana
- Proyecto: Gestión integral del recurso hídrico
- Proyecto: Aplicación y promoción del conocimiento de los recursos naturales renovables y fomento de la tecnología apropiada para el manejo adecuado de los ecosistemas de la región sur Amazónica Colombiana
- Proyecto: Conocer, conservar y usar la biodiversidad en el Sur de la Amazonía
- Proyecto: Aplicación de un sistema de fortalecimiento para el logro de la autonomía de las Etnias y Culturas en el Sur de la Amazonía Colombiana

**Programa: Fortalecimiento Institucional****Subprograma: Desarrollo Institucional y de la Comunidad**

- Proyecto: Desarrollo Institucional
- Proyecto: Plan de Educación Ambiental para el sur de la Amazonía Colombiana

Como estos proyectos aparecen en el PAT de forma general para los departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas, se requerirá que la Alcaldía Municipal de La Montañita y los actores de la microcuenca realicen las gestiones pertinentes para que dentro de la ejecución de estos se tenga en cuenta la microcuenca de la quebrada Las Margaritas.

**MICROCUCENCA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA**  
**PROYECTO: IMPLEMENTACION DE MODELO PILOTO DE SISTEMA SILVOPASTORIL**  
**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS - RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b>            Contribuir al desarrollo de procesos ganaderos sostenibles en la cuenca, que permitan restablecer el equilibrio entre el aprovechamiento económico de los recursos naturales y la recuperación y conservación de la estructura físico – biótica de la cuenca</p>	<p>Varios años después de la implementación del POMCA de la quebrada Las Margaritas, la evaluación de impacto realizada por CORPOAMAZONIA determina que se han reducido las áreas en conflicto de uso del suelo en la zona plana y de ladera.</p>	<p>Informe de Evaluación de Impacto Ambiental realizada por CORPOAMAZONÍA, después del año 2029, sobre la ejecución del POMCA de la quebrada Las Margaritas.</p>	<p>Los mismos supuestos establecidos para las actividades, resultados y propósito</p>
<p><b>PROPÓSITO</b>            A través del modelo piloto de sistema silvopastoril se está demostrando a los ganaderos las ventajas económicas y ambientales del establecimiento de procesos productivos ganaderos amigables con el medio ambiente, lo cual ha permitido la implementación del sistema en otras áreas de la microcuenca</p>	<p>El conocimiento de las bondades del sistema silvopastoril por parte de los ganaderos de la microcuenca Las Margaritas, ha propiciado que al finalizar el año 2029, en 100 Has. se hayan implementado sistemas silvopastoriles, con los consecuentes beneficios económicos para los ganaderos y contribuyendo a la recuperación de 100 Has. de suelos degradados de la microcuenca.</p>	<p>Informes de seguimiento a la ejecución del POMCA de la quebrada Las Margaritas, elaborados por CORPOAMAZONIA y el Comité de Cuenca, durante los 20 años de horizonte del Plan.</p>	<p>Los ganaderos de la microcuenca reconocen las bondades del proyecto y no dudan en implementarlo en sus fincas. La Alcaldía de La Montañita y CORPOAMAZONIA contribuyen en la gestión de recursos financieros para propiciar la replica del modelo por parte de los ganaderos</p>
<p><b>RESULTADOS</b>  <b>R1:</b> Se ha implementado un modelo piloto de sistema silvopastoril</p>	<p>En el primer año de ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca Las Margaritas se implemento el modelo piloto de sistema silvopastoril en un predio de 10 Has. De la microcuenca, previamente concertado con el propietario del predio, con los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.5 Km de barrera viva en la que se establecieron 165 plantas de maderables (Abarco, Nogal, Melina), y las siguientes leguminosas y arboreas: 300 plantas de Bohio, 150 de Guamo y 600 de Flemingia y/o Desmodium. La barrera viva está cerrada con 14 rollos de alambre de pua, 500 postes, 11 kilos de grapas, y se han utilizado 300 kilos de fertilizante orgánico.</li> <li>• 7.098 M2 de Banco de Proteína debidamente cercado. Se han establecido 1227 plantas de cada una de las siguientes plantas: Nacedero, Bohio, Matarratón, Cachimbo y Cratilla, para un total de 6.135 plantas.</li> <li>• 3.222 árboles de sombrío (Abarco, Nogal, Malina) a los cuales se les hará aprovechamiento a los 7, 14 y 21 años.</li> </ul> <p>Hasta el tercer año de implementación se ha realizado mantenimiento a la cerca viva. Durante los primeros 9 años se ha realizado actividades de sostenimiento al banco de proteína, y durante los tres primeros años se ha realizado mantenimiento a los árboles de sombrío.</p>	<p>Reconocimiento en campo del Modelo piloto de sistema silvopastoril</p> <p>Entrevistas y diálogos directos con ganaderos de la microcuenca sobre las bondades del modelo</p> <p>Informes de asistencia y registros fotográficos sobre las jornadas de transferencia de tecnología a ganaderos de la microcuenca</p> <p>Registros contables y financieros existentes en CORPOAMAZONIA y el municipio sobre los recursos invertidos en la implementación y sostenimiento de los diferentes componentes del modelo piloto de sistema silvopastoril</p>	<p>La Alcaldía de La montaña y CORPOAMAZONIA gestionan y canalizan los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la realización de las actividades previstas en el proyecto.</p> <p>Los Ganaderos de la microcuenca aceptan disponer de parte de sus fincas para la implementación del modelo piloto de sistema silvopastoril.</p> <p>Los actores del conflicto permiten la ejecución del proyecto</p>

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS - RIESGOS
<p><b>R2:</b> Los productores ganaderos se han capacitado en sistemas de producción ganadera sostenible para la zona plana y de ladera.</p> <p><b>R3:</b> Se ha concertado con ganaderos la implementación de procesos productivos sostenibles con el medio ambiente</p> <p><b>R4:</b> Se han creado y entregado incentivos tributarios a aquellos ganaderos que implementan en sus fincas sistemas silvopastoriles</p>	<p>Se ha hecho aprovechamiento a los árboles maderables así: A los 7 años el 30%, a los 14 años el 35% y a los 21 años el 35% restante. Ha medida que se hace el aprovechamiento se ha realizado la correspondiente resiembra.</p> <p>La Coordinación agropecuaria de la Alcaldía de La Montañita y Funcionarios de CORPOAMAZONIA – Caqueta, han realizado por lo menos 2 jornadas anuales de transferencia de tecnología a por lo menos 30 ganaderos de la microcuenca.</p> <p>Los procesos de transferencia de tecnología y las bondades del modelo de sistema silvopastoril han motivado a por lo menos 30 ganaderos de la microcuenca a replicar el modelo en sus fincas.</p> <p>El Concejo Municipal estableció en el año 2010, mediante Acuerdo Municipal, incentivos tributarios a aquellos ganaderos que implementan sistemas silvopastoriles en sus fincas. El incentivo se otorga con base en el área establecida bajo este sistema</p>		
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>Identificación y concertación con el propietario del predio de 10 Has. donde se implementará el modelo piloto</p> <p>Implementación del modelo piloto de sistema silvopastoril</p> <p>Realización de procesos de transferencia de tecnología a ganaderos de la microcuenca (Días de campo, jornadas de capacitación, demostración de bondades del modelo)</p>	<p><b>PRESUPUESTO \$ 29.230.000</b></p> <p>Este valor incluye únicamente el montaje y mantenimiento del modelo piloto de sistema silvopastoril, de acuerdo con los parámetros de costos establecidos por CORPOAMAZONIA y que se encuentran anexos al Plan de Ordenación y Manejo de la microcuenca.</p> <p>Las actividades de transferencia de tecnología están a cargo de CORPOAMAZONIA y la Coordinación Agropecuaria de la Alcaldía del municipio de Las Margaritas</p>	<p>Registros contables y financieros existentes en CORPOAMAZONIA y el municipio sobre los recursos invertidos en la implementación y sostenimiento de los diferentes componentes del modelo piloto de sistema silvopastoril</p> <p>Informes de asistencia y registros fotográficos sobre las jornadas de transferencia de tecnología a ganaderos de la microcuenca</p> <p>Reconocimiento en campo del Modelo piloto de sistema silvopastoril</p> <p>Entrevistas y diálogos directos con ganaderos de la microcuenca sobre las bondades del modelo</p>	<p>La Alcaldía de La Montañita y CORPOAMAZONIA gestionan y canalizan los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la realización de las actividades previstas en el proyecto.</p> <p>Los Ganaderos de la microcuenca aceptan disponer de parte de sus fincas para la implementación del modelo piloto de sistema silvopastoril</p>

**MICROCUCENCA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA**  
**PROYECTO: ADQUISICIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PREDIOS**  
**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACION	SUPUESTOS – RIESGOS
<p><b>FIN - IMPACTO</b>            Contribuir a la producción y regulación hídrica de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, mediante la protección, conservación y recuperación de tierras adquiridas en la zona alta, garantizando a futuro el abastecimiento de agua para la población de la cabecera municipal de La Montañita</p>	<p>Al finalizar el 2019, aproximadamente el 22% del área de la microcuenca (162 Has.) es de propiedad del municipio. La conservación, protección, recuperación y aislamiento de estas tierras localizadas en la zona alta de la microcuenca Las Margaritas garantiza el abastecimiento de agua a la población de La Montañita.</p>	<p>Informes de seguimiento y evaluación existentes en la Alcaldía de La Montañita sobre la ejecución del proyecto de adquisición y administración de predios.</p>	<p>Los grupos al margen de la Ley facilitan la ejecución de las laboras de aislamiento de los predios</p> <p>Los propietarios de los predios identificados para la compra por parte de la Alcaldía aceptan vender los predios al municipio.</p>
<p><b>PROPÓSITO</b>            En la zona alta de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, se dispone de predios de propiedad del municipio de La Montañita, adquiridos en cumplimiento del Artículo 111 de la Ley 99 de 1993, que están siendo protegidos, conservados y recuperados como zonas de producción y regulación hídrica de la microcuenca</p>	<p>Al finalizar el año 2019, el Municipio de la Montañita posee en la zona alta de la microcuenca Las Margaritas un total de 162 Has. que están siendo protegidas, conservadas y recuperadas como zonas de producción y regulación hídrica de la microcuenca</p> <p>La zona debidamente aislada con 24.3 Km. de cercos, está en proceso de regeneración natural y es protegida y conservada.</p>	<p>Escrituras de los predios adquiridos por la Alcaldía Municipal de La Montañita</p> <p>Comprobaciones de campo y recorridos por el área adquirida y aislada.</p>	<p>Los grupos al margen de la Ley facilitan la ejecución de las laboras de aislamiento de los predios. La Alcaldía destina los recursos necesarios para la adquisición de los predios y el establecimiento de los aislamientos</p>
<p><b>RESULTADOS</b>            Se han adquirido predios en la zona alta de la cuenca que se destinan para protección, recuperación y conservación de la zona de producción y regulación hídrica de la microcuenca.</p>	<p>Al finalizar el 2019, el municipio de La Montañita ha adquirido 100 Has. en la zona alta de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, que sumadas a las 62 Has. ya adquiridas suman un total de 162 Has de propiedad municipal.</p> <p>Para este mismo año se han establecido 24.3 Km. de aislamiento (150 metros lineales por Ha. Según MINAMBIENTE), en la totalidad de los predios adquiridos por el municipio</p>	<p>Escrituras de los predios adquiridos por la Alcaldía Municipal de La Montañita</p> <p>Comprobaciones de campo y recorridos por el área adquirida y aislada.</p> <p>Contratos realizados por concepto de aislamientos del área adquirida por el municipio.</p> <p>Informes de Interventoría de los aislamientos realizados.</p>	<p>Los propietarios de los predios identificados para la compra por parte de la Alcaldía aceptan vender los predios al municipio</p> <p>Los grupos al margen de la Ley facilitan la ejecución de las laboras de aislamiento de los predios</p> <p>La Alcaldía destina los recursos necesarios para la adquisición de los predios y el establecimiento de los aislamientos</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b>            Adelantar proceso de identificación de predios y concertación con propietarios para su compra por parte del municipio.</p> <p>Adquirir predios en el marco del Artículo 111 de la Ley 99 de 1993</p> <p>Realizar aislamiento del área adquirida</p>	<p><b>PRESUPUESTO:</b> \$ 183.000.000</p> <p>Adquisición Predios: \$150.000.000 (Valor promedio por Ha. \$1.500.000)</p> <p>Aislamientos: \$ 33.000.000 (Valor promedio por Km. de aislamiento \$2.200.000)</p>	<p>Registros contables y financieros existentes en la Alcaldía de La Montañita, Escrituras de los predios adquiridos por la Alcaldía Municipal de La Montañita</p> <p>Contratos realizados por concepto de aislamientos del área adquirida por el municipio.</p> <p>Informes de Interventoría de los aislamientos realizados.</p>	<p>Los mismos supuestos establecidos para el Fin, Propósito y Resultados</p>

**MICROCUCENCA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA**  
**PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN Y REPOSICIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS**  
**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS – RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b>            Contribuir a la disminución de la contaminación hídrica por aguas residuales en la microcuenca Las Margaritas – Municipio de La Montañita y a mejorar las condiciones de saneamiento básico de la población rural asentada en la microcuenca</p>	<p>Para el año 2010 se han mejorado las condiciones de saneamiento básico de 15 familias rurales de la microcuenca Las Margaritas, y en consecuencia se ha disminuido el vertimiento de aguas residuales a la quebrada Las Margaritas y mejorado su calidad microbiológica. Los coliformes totales se han reducido a 0 y el DBO<sub>5</sub> es menor a 2 mg/lit</p>	<p>Resultados de encuestas realizadas a familias beneficiarias sobre los beneficios de la implementación de las baterías sanitarias.            Resultados de los análisis de muestras de agua tomadas antes de la bocatoma del acueducto existente en la microcuenca y comparación con los resultados de los análisis realizados en el 2009</p>	<p>Las familias beneficiarias hacen uso adecuado de las baterías sanitarias.            La Alcaldía municipal prioriza el proyecto y canaliza los recursos económicos necesarios para su ejecución.            Las familias beneficiarias aportan la mano de obra no calificada requerida por el proyecto.</p>
<p><b>PROPÓSITO – EFECTO DIRECTO</b>            La contaminación por coliformes totales y los niveles de DBO<sub>5</sub> principalmente, han disminuido en la microcuenca de la quebrada Las Margaritas como consecuencia de la disminución del vertimiento de aguas residuales provenientes de las viviendas rurales existentes en la microcuenca</p>	<p>Para el año 2010 se ha disminuido en 1.5 M<sup>3</sup> por día el vertimiento de aguas residuales a la quebrada Las Margaritas, lo cual ha permitido reducir la carga de coliformes totales y el DBO<sub>5</sub> registrados en la quebrada en el 2009 en muestras de aguas tomadas antes de la bocatoma del acueducto.</p>	<p>Resultados de los análisis de muestras de agua tomadas antes de la bocatoma del acueducto existente en la microcuenca.            Verificación de la disposición final de aguas servidas a la microcuenca</p>	<p>Las familias beneficiarias hacen uso adecuado de las baterías sanitarias.</p>
<p><b>RESULTADOS</b>            Se han implementado baterías sanitarias en las viviendas rurales de la vereda Las Margaritas de la microcuenca Las Margaritas – Municipio de La Montañita</p>	<p>Al año 2010 se han implementado o reemplazado por pérdida de su vida útil, 15 baterías sanitarias en la Vereda Las Margaritas, que permiten mejorar las condiciones de saneamiento básico de igual número de familias rurales existentes en la microcuenca Las Margaritas – La Montañita</p>	<p>Verificación en campo de la existencia de las 15 baterías sanitarias en la vereda La Margaritas</p>	<p>La Alcaldía municipal prioriza el proyecto y canaliza los recursos económicos necesarios para su ejecución.            Las familias beneficiarias aportan la mano de obra no calificada requerida por el proyecto.</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b>            Concertación con las familias beneficiarias su participación en el proyecto            Realizar términos de referencia para la contratación de la Consultora que se encargará de la implementación y reposición de las baterías sanitarias            Realizar la convocatoria para contratar la firma Consultora            Contratar la firma Consultora</p>	<p>PRESUPUESTO: \$ 22.500.000            Costo promedio por batería Sanitaria: \$ 1.500.000</p>	<p>Registros contables y financieros existentes en la Alcaldía Municipal sobre construcción de baterías sanitarias.            Actas de Interventoría            Contrato con la firma Consultora</p>	<p>La Alcaldía municipal prioriza el proyecto y canaliza los recursos económicos necesarios para su ejecución.            Las familias beneficiarias aportan la mano de obra no calificada requerida por el proyecto.</p>

**MICROCUECA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA  
PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL**

**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS - RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b> Contribuir a reducir los conflictos ambientales existentes y aprovechar adecuadamente los recursos naturales en la cuenca de la quebrada Las Margaritas – Municipio de La Montañita, ejerciendo mayor vigilancia y control sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la cuenca</p>	<p>Al finalizar el 2029, la adecuada gestión ambiental institucional ha contribuido a reducir los conflictos ambientales y a aprovechar adecuadamente los recursos naturales existentes en la cuenca de la quebrada Las Margaritas. Los indicadores ambientales más importantes así lo demuestran.</p>	<p>Informes de evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas, existentes en el Comité de Gestión del Plan, en el Comité de Cuenca y en CORPOAMAZONIA</p>	<p>Existe gobernabilidad, voluntad política institucional y ejercicio de la autoridad ambiental con equidad. En consecuencia,  se dispone de los recursos humanos, financieros y logísticos para mejorar la gestión ambiental institucional en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>
<p><b>PROPÓSITO</b> Los actores institucionales del área de influencia de la cuenca de la quebrada Las Margaritas (Principalmente CORPOAMAZONIA, Alcaldía Municipal de La Montañita) implementan de forma permanente efectivos programas de vigilancia y control de los recursos naturales, y ejercen autoridad ambiental en la cuenca</p>	<p>Al finalizar el 2029, la gestión ambiental institucional en la cuenca ha conllevado a una menor tasa de deforestación y un aumento de cobertura forestal en la cuenca media y alta, a la reducción de vertimientos de contaminantes a las corrientes hídricas, especialmente por actividades pecuarias y domésticas, a la recuperación de la zona forestal de protección hídrica y zonas amortiguadoras, principalmente en la zona de actividad ganadera, y a la conservación de los ecosistemas de significancia ambiental, como aspectos fundamentales dentro de la cuenca. El alcance de los indicadores ambientales más importantes establecidos en el Plan corroboran la gestión realizada</p>	<p>Informes de ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación de la quebrada Las Margaritas.  Actos administrativos institucionales por medio de los cuales se ejercen funciones específicas de control y vigilancia de los recursos naturales en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>	<p>Existe gobernabilidad, voluntad política institucional y ejercicio de la autoridad ambiental con equidad. En consecuencia,  se dispone de los recursos humanos, financieros y logísticos para mejorar la gestión ambiental institucional en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>
<p><b>RESULTADOS</b> Las instituciones con presencia en la cuenca de la quebrada Las Margaritas (Principalmente CORPOAMAZONIA, Alcaldía Municipal de La Montañita) han fortalecido sus programas de vigilancia y control de los recursos naturales, con énfasis en el recurso hídrico</p>	<p>Al finalizar el 2029, las entidades estatales con presencia en la cuenca de la quebrada Las Margaritas, han fortalecido los programas de vigilancia y control de los recursos naturales, tales como: Concesión de aguas, tasas retributivas (por vertimientos), permisos y caracterización de vertimientos, tasas por uso del agua, licencias, planes de manejo y planes de cumplimiento, control de ilícitos ambientales señalados en el Código de Policía, control sanitario de actividades, control al comercio, uso y aprovechamiento de especies, control de actividades antrópicas que degradan el medio ambiente, entre otras.</p>	<p>Informes de ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y manejo de la quebrada Las Margaritas.  Actos administrativos institucionales por medio de los cuales se ejercen funciones específicas de control y vigilancia de los recursos naturales en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>	<p>Existe gobernabilidad, voluntad política institucional y ejercicio de la autoridad ambiental con equidad. Por lo tanto se dispone de los recursos humanos, financieros y logísticos para mejorar la gestión ambiental institucional en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS - RIESGOS
	El Comité de Gestión del Plan de Ordenación cumple con las funciones establecidas en el Plan de la quebrada Las Margaritas	Informes de seguimiento y evaluación de la labor realizada por el Comité de Gestión del Plan de la quebrada Las Margaritas	
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>Ajuste de la nomina de personal acorde con los requerimientos de las actividades de control y vigilancia de los recursos naturales de responsabilidad institucional, y a las necesidades del Plan de Ordenación y Manejo, con énfasis en el recurso hídrico</p> <p>Capacitar al personal encargado de las labores de vigilancia y control de los recursos naturales</p> <p>Diseñar, Implementar y/o adquirir el apoyo logístico y los instrumentos necesarios para el ejercicio de control y vigilancia de los recursos naturales</p>	<p><b>PRESUPUESTO:</b> \$ 117.223.160 millones</p> <p>\$ 58.611.580 millones: Corresponde a la autoridad ambiental CORPOAMAZONIA. Para su dimensionamiento aproximado se tuvo en cuenta: Los recursos asignados en el PAT 2007 – 2009, para el Programa fortalecimiento institucional (CORPOAMAZONIA), Subprograma: Desarrollo Institucional y de la Comunidad</p> <p>Proyecto 1: Desarrollo Institucional \$4.155.221.000 (15% del total)</p> <p>Proyecto 2: Plan de educación ambiental para el sur de la amazonía \$ 1.249.272.000 (4% del total).</p> <p>CORPOAMAZONIA tiene un total según el Plan de Acción Trienal - PAT de 449.222 has. en cuencas hidrográficas, de las cuales 101.486 has. tienen Plan de Ordenación y 347.736 has. están para formulación</p> <p>Es decir para el proyecto 1 se estiman \$9.249 /ha. y para el proyecto 2: \$ 2.780/ha., total \$12.029/ha./trienio, \$ 4009/ha./año</p> <p>\$ 58.611.580 millones: Estimados como contraparte para las actividades de control y vigilancia que realice la Alcaldía Municipal de La Montañita</p>	<p>Actos administrativos institucionales por medio de los cuales se ejercen funciones específicas de control y vigilancia de los recursos naturales en la cuenca de la quebrada Las Margaritas, y se relaciona el personal asignado</p> <p>Registros de asistencia a talleres de capacitación en aspectos relacionados con control y vigilancia de los recursos naturales, y el ejercicio de la autoridad ambiental</p> <p>Registros contables y financieros existentes en CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita, sobre los recursos invertidos en este proyecto</p>	<p>Existe gobernabilidad, voluntad política institucional y ejercicio de la autoridad ambiental con equidad. En consecuencia, se dispone de los recursos humanos, financieros y logísticos para mejorar la gestión ambiental institucional en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>

**MICROCUECA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA**  
**PROYECTO: FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES SOCIALES Y EL COMITÉ DE CUENCA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA**  
**MICROCUECA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS**

**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS O RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b></p> <p>Contribuir a reducir los impactos negativos generados por las situaciones ambientales identificadas en la microcuenca, mediante una eficiente gestión ambiental que incorpora la participación decidida de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas – Municipio de La Montañita</p>	<p>Al finalizar el 2029, la gestión decidida de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca, ha contribuido a alcanzar las metas establecidas en el Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas, y en consecuencia a reducir los impactos negativos generados por las situaciones ambientales identificadas en la cuenca</p>	<p>Actas de seguimiento y evaluación de la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p>	<p>Existe voluntad política institucional para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas se comprometen en participar de la gestión para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo.</p> <p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita destinan los recursos económicos necesarios para el proyecto de capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca</p>
<p><b>PROPÓSITO – EFECTO DIRECTO</b></p> <p>Se ha capacitado y fortalecido a las organizaciones sociales y al Comité de Cuenca para la gestión ambiental del territorio, y específicamente para realizar gestiones que propicien la implementación del Plan de Ordenación y manejo, su seguimiento, evaluación y retroalimentación</p>	<p>Al finalizar el año 2029 las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas se han apropiado del Plan de Ordenación y Manejo, y se han capacitado y fortalecido en temas de liderazgo, en aspectos técnicos propios del manejo integral de los recursos naturales y en el control de los efectos derivados de su utilización; y en gestión ambiental, lo cual ha contribuido a la implementación y seguimiento del Plan de Ordenación.</p>	<p>Actas de reuniones del Comité de Cuenca y de las organizaciones sociales relacionadas con el Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas.</p> <p>Informes de talleres y eventos de capacitación y fortalecimiento realizados por CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita, a organizaciones sociales y el Comité de Cuenca</p>	<p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita destinan los recursos económicos necesarios para el proyecto de capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca</p>
<p><b>RESULTADOS</b></p> <p><b>R1:</b> Se ha conformado el Comité de Cuenca para la gestión, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p>	<p>Al finalizar el segundo semestre del año 2009, CORPOAMAZONIA ha conformado el Comité de Cuenca en el que participan representantes de los diferentes actores sociales e institucionales de la cuenca de la quebrada Las Margaritas, el cual tiene como función principal recomendar y concertar acciones en la cuenca, y realizar el seguimiento, evaluación y retroalimentación del Plan de Ordenación.</p>	<p>Acto administrativo de conformación del Comité de Cuenca</p>	<p>Existe voluntad política institucional para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas se comprometen en participar de la gestión para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo.</p>

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS O RIESGOS
<p><b>R2:</b> Se ha socializado el Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p><b>R3:</b> Se ha capacitado y fortalecido las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca para la gestión ambiental en la microcuenca de la quebrada Las Margaritas</p>	<p>Al finalizar el 2009, las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la Quebrada Las Margaritas tienen conocimiento de la problemática ambiental de la cuenca y de los alcances del Plan de Ordenación y Manejo, a través de talleres de socialización adelantados por CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita.</p> <p>A partir del 2009 y hasta el 2029, las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca se han capacitado y fortalecido, a través de talleres en temas de liderazgo, en aspectos técnicos propios del manejo integral de los recursos naturales y los efectos derivados de su utilización; y en gestión ambiental, lo cual ha contribuido a mejorar la gestión ambiental social y en consecuencia a la implementación y seguimiento del Plan de Ordenación y Manejo</p>	<p>Informes y registros de asistencia a talleres de socialización del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Informes y registros de asistencia a talleres de capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de cuenca de la quebrada Las Margaritas.</p>	<p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita destinan los recursos económicos necesarios para el proyecto de capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <p>Conformar el Comité de Cuenca</p> <p>Realizar talleres de socialización del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Diseñar y elaborar los materiales didácticos necesarios para los eventos de capacitación y fortalecimiento</p> <p>Realizar eventos de capacitación y fortalecimiento a organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas</p>	<p><b>PRESUPUESTO:</b> \$ 50.000.000</p> <p>(Incluye eventos de socialización del Plan de Ordenación y Manejo, diseño y elaboración de cartillas del Plan de Ordenación y manejo, talleres de capacitación en recursos naturales, liderazgo, participación en espacios democráticos, gestión ambiental)</p>	<p>Acto administrativo de conformación del Comité de Cuenca</p> <p>Registros contables y financieros existentes en CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita sobre los recursos invertidos en la socialización, capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Material didáctico entregado en los eventos de capacitación y fortalecimiento</p>	<p>Existe voluntad política institucional para la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca de la quebrada Las Margaritas se comprometen en participar de la gestión para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo.</p> <p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita destinan los recursos económicos necesarios para el proyecto de capacitación y fortalecimiento de las organizaciones sociales y el Comité de Cuenca</p>

**MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LAS MARGARITAS – LA MONTAÑITA**  
**PROYECTO: REFORESTACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS EN ÁREAS DE PROTECCIÓN FORESTAL (Rondas de nacimientos, franjas protectoras de cauces)**

**MARCO LÓGICO**

RESUMEN NARRATIVO	INDICADOR VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS - RIESGOS
<p><b>FIN – IMPACTO</b> Contribuir a la producción y regulación hídrica de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas – Municipio de La Montañita, mediante la protección, conservación y recuperación de las áreas protectoras de rondas de nacimientos y franjas de cauces.</p>	Después de la ejecución del proyecto, la cobertura forestal existente en los nacimientos y franjas protectoras, ha permitido conservar, proteger y recuperar las fuentes hídricas de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, contribuyéndose a la producción y regulación hídrica de la microcuenca	<p>Recorridos de campo realizados en los nacimientos y a lo largo de las fuentes superficiales,</p> <p>Comparación del comportamiento de los caudales en las principales fuentes hídricas de la microcuenca antes y después de la reforestación.</p>	<p>CORPOAMAZONIA ejerce la autoridad ambiental y aplica la normativa existente para la protección, conservación y recuperación de estas zonas.</p> <p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita contratan la evaluación ex post de la reforestación realizada</p>
<p><b>PROPÓSITO – EFECTO DIRECTO</b> Se ha recuperado la cobertura forestal en las áreas de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas – municipio de La Montañita que por ley debieran tenerla: las rondas de nacimientos que forman la red hídrica de la microcuenca y su franja forestal protectora.</p>	Al finalizar el año 2019 se ha recuperado el 100% de la cobertura forestal protectora requerida en los nacimientos y franjas protectoras de las fuentes hídricas, existentes en la cuenca de la quebrada Las Margaritas. Es decir se han reforestado 98 Has. de un total de 98 has deforestadas en estas zonas, con especies adaptadas y características de la región.	Recorridos de campo realizados en los nacimientos y a lo largo de las fuentes superficiales, existentes en la microcuenca Las Margaritas	<p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita, destinan los recursos económicos para la reforestación, con participación de las comunidades, de los nacimientos y franjas protectoras de las fuentes superficiales existentes en la cuenca de la quebrada Las Margaritas</p> <p>Los actores al margen de la Ley permiten adelantar las actividades de reforestación</p>
<p><b>RESULTADOS</b> Se han reforestado las rondas de nacimientos y las franjas protectoras de las fuentes hídricas de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas – Municipio de La Montañita</p>	<p>Al 2019, se han reforestado con participación comunitaria, 98 Has. en rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces.</p> <p>En el primer trimestre de cada año, empezando desde el 2010 hasta el 2019, se dispone de los términos de referencia para contratar la reforestación protectora que se realiza en cada vigencia, de las rondas de nacimientos y franjas protectoras de fuentes hídricas, y a más tardar en el segundo trimestre de cada año se ha realizado su contratación.</p>	<p>Actas de interventoría de los contratos de reforestación.</p> <p>Libros de contabilidad existentes en la Alcaldía y en CORPOAMAZONÍA donde se registran los recursos económicos destinados a la reforestación en la microcuenca Las Margaritas.</p> <p>Recorridos de campo realizados en los nacimientos y a lo largo de las fuentes superficiales.</p>	<p>CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de La Montañita, destinan los recursos económicos para la reforestación, con participación de las comunidades, de los nacimientos y franjas protectoras de las fuentes superficiales existentes en la microcuenca de la quebrada Las Margaritas.</p> <p>Los actores al margen de la Ley permiten adelantar las actividades de reforestación Las comunidades participan activamente en las actividades de reforestación</p>
<p><b>ACTIVIDADES</b> Elaborar términos de referencia para la reforestación protectora de nacimientos y franjas de cauces. Realizar convocatoria y seleccionar la firma Consultora que realizará la reforestación protectora. Contratar la firma Consultora que realizará la reforestación</p>	<p><b>PRESUPUESTO \$ 245 millones</b> Se considera un valor promedio por Ha. con reforestación protectora y un mantenimiento de \$2.5 millones.</p>	Registros contables y financieros existentes en la Alcaldía de La Montañita y CORPOAMAZONIA, sobre los recursos invertidos en la reforestación de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas. Términos de referencia y contratos de reforestación en la microcuenca, existentes en la Alcaldía y en CORPOAMAZONIA. Informes de Interventoría de los contratos de reforestación en la microcuenca Las Margaritas	Los mismos supuestos presentados para el propósito y resultados

## **15. FASE DE EJECUCIÓN**

---

La fase de ejecución incluye el Plan Operativo que permitirá alcanzar los objetivos y metas propuestas. En esta fase se definen los requerimientos administrativos, organizativos y de gestión, es decir, los instrumentos y procesos necesarios para facilitar y llevar a cabo la ejecución de las acciones y proyectos contemplados en el Plan de Ordenación y Manejo.

### **15.1. RESPONSABILIDAD DE LA COORDINACIÓN Y EJECUCIÓN**

De conformidad con lo establecido en el Decreto 1729 de 2002, la responsabilidad de la coordinación y ejecución del Plan de Ordenación será de la respectiva autoridad ambiental competente, en este caso de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – CORPOAMAZONÍA. Para la microcuenca de la quebrada Las Margaritas - Departamento del Caquetá, CORPOAMAZONIA tiene Sede Territorial en la ciudad de Florencia.

### **15.2. SISTEMA DE EJECUCIÓN**

El Sistema de Ejecución comprende la articulación de instancias, procedimientos y tiempos para lograr los objetivos y metas propuestos, y complementariamente, su armonización con los mecanismos y procesos de seguimiento, evaluación y retroalimentación del Plan de Ordenación y Manejo.

Para lograr la implementación del Plan de Ordenación y Manejo de la Quebrada Las Margaritas, se propone la conformación de dos (2) instancias fundamentales: El Comité de Gestión y el Comité de Cuenca.

#### **15.2.1. COMITÉ DE GESTIÓN**

Esta instancia con carácter de Coordinación y Gestión está conformada por la Dirección de la Sede Territorial – Caquetá de CORPOAMAZONÍA, que tiene dentro de su área de Jurisdicción la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, que actuará como Coordinador del Comité, un equipo asesor compuesto por dos (2) representantes delegados por la Dirección Territorial Caquetá en las áreas de Planificación y Manejo Ambiental y dos (2) representantes de la Sede principal de CORPOAMAZONÍA en Mocoa pertenecientes a la Subdirección de Planificación y a la Subdirección de Manejo Ambiental. En este orden de ideas, el Comité de Gestión estará conformado así:

- Directora de la Sede Territorial Caquetá de CORPOAMAZONÍA: Ejerce como Coordinadora del Comité
- Un Representante de la Sede Territorial Caquetá – Área de Planificación

- Un Representante de la Sede Territorial Caquetá – Área de Manejo Ambiental
- Un representante de la Subdirección de Planificación de CORPOAMAZONIA – Sede principal Mocoa
- Un representante de la Subdirección de Manejo Ambiental de CORPOAMAZONIA - Sede principal Mocoa

**Funciones generales:** Coordinar la gestión y ejecución de los proyectos priorizados en el Plan de Ordenación y Manejo, en los cuales existe responsabilidad total o parcial por parte de CORPOAMAZONÍA, y realizar las gestiones necesarias ante los demás organismos e instituciones que aparecen comprometidos con el Plan, buscando la concurrencia de recursos humanos, técnicos y financieros en la ejecución de los proyectos del Plan.

**Funciones específicas:**

- Coordinar la ejecución de las acciones contempladas en el Plan
- Adelantar las gestiones necesarias para conformar el Comité de Cuenca.
- Coordinar el Comité de Cuenca y realizar la Secretaría Técnica de este
- Informar al Comité de Cuenca sobre el avance en la ejecución del Plan.
- Realizar las gestiones necesarias ante los diversos organismos y actores responsables de la ejecución de los proyectos del Plan, con miras a garantizar su ejecución en los tiempos previstos.
- Adelantar la gestión necesaria al interior de CORPOAMAZONÍA con el objeto de garantizar el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el plan.
- Realizar seguimiento, evaluación y retroalimentación del Plan
- Adelantar las gestiones pertinentes para que los proyectos del Plan se articulen a los Planes de Desarrollo Municipal y a los demás procesos de planificación que se adelanten en el municipio de La Montañita, relacionados con la protección y conservación de los recursos naturales de la microcuenca.

### 15.2.2. COMITÉ DE CUENCA

El Plan identificó como variables críticas dentro de la microcuenca la concertación con los actores sociales, especialmente ganaderos, y la deficiente gestión ambiental institucional y social. Por ello, se hace indispensable crear una instancia formal y permanente de diálogo entre todos los actores usuarios y beneficiarios de la microcuenca, con el objeto de enfrentar la problemática ambiental actual. Este espacio permitirá coordinar las acciones del estado y la sociedad en Pro de la microcuenca.

En el presente Plan de Ordenación y manejo se propone la creación de un Comité de Cuenca, conformado por las instituciones del Estado, productores privados y organismos comunitarios y no gubernamentales con presencia y competencias en la Microcuenca, y además, con responsabilidades en la ejecución de uno o más proyectos del Plan. El Comité tiene carácter consultivo y de concertación, y estará adscrito a CORPOAMAZONIA, quien lo presidirá y convocará al menos dos (2) veces en el año.

**Funciones generales:** Recomendar y concertar acciones en la microcuenca, y realizar seguimiento y retroalimentación del Plan de Ordenación y Manejo.

**Funciones específicas:** Las funciones específicas del Comité de Cuenca serán las siguientes:

- Elaborar el Reglamento mediante el cual funcionará el Comité.
- Promover y gestionar ante todos los actores institucionales y comunitarios, incluido el Comité de Gestión, la adopción del Plan, específicamente, la incorporación de sus acciones en sus planes de acción anuales, Plan de Desarrollo del Municipio, Plan de Desarrollo del Departamento, Esquema de Ordenamiento Territorial, Plan Trienal de CORPOAMAZONIA.
- Concertar entre los actores, la formulación, priorización, gestión y ejecución de acciones en la cuenca, en el marco del Plan.
- Resolver conjuntamente con el Comité de Gestión conflictos sobre uso y aprovechamiento de los recursos naturales entre actores, sin perjuicio de los mecanismos legales establecidos, y siempre que sea de mutuo acuerdo entre las partes.
- Contribuir a las labores de seguimiento y retroalimentación del Plan a través de los mecanismos que CORPOAMAZONIA defina para tal fin.
- Proponer ante los organismos pertinentes el uso, adopción, formulación y/o cumplimiento de políticas, instrumentos y normas relacionadas con la funcionalidad de los ecosistemas de la microcuenca.
- Convocar a la ciudadanía, productores, entes públicos y organizaciones comunitarias y no gubernamentales para su participación en campañas, programas y eventos relacionados con la gestión de los recursos naturales de la cuenca.
- Asistir a las reuniones que el Comité de Gestión del Plan convoque para rendir informe sobre el avance del Plan, y aportar sus conceptos y recomendaciones sobre esa materia.

**Composición:** Atendiendo las recomendaciones establecidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT para la conformación de los Consejos de Cuenca, en los casos en que la respectiva autoridad ambiental en coordinación con el MAVDT acometan su conformación, El Comité de Cuenca, instancia menos formal que el Consejo de Cuenca, en términos de los procedimientos para la designación de sus representantes, estará integrado por representantes de las siguientes instituciones, organismos y gremios:

1. La Directora Territorial - Caquetá de CORPOAMAZONÍA o su Delegado
2. El Alcalde del Municipio de La Montañita o su Delegado
3. El Presidente del Concejo Municipal o su Delegado
4. El Gerente de la Empresa de Servicios Públicos Municipal
5. Dos representantes de los ganaderos de la microcuenca
6. Un representantes de los agricultores de la microcuenca
7. Un representante de las Instituciones Educativas del Municipio
8. Un representante de las Organizaciones No Gubernamentales Ambientalistas existentes en la cuenca

9. Dos representante de las Juntas de Acción Comunal existentes en la microcuenca

El Comité de Cuenca de acuerdo con la temática a tratar, podrá invitar a participar de sus reuniones a los actores institucionales o sociales que estime conveniente.

**Conformación:** CORPOAMAZONIA diseñará e implementará el mecanismo de selección de cada uno de los representantes del Comité, y convocará a los entes e instancias mencionadas para la conformación del Comité de Cuenca.

### 15.3. PLAN OPERATIVO

En el Cuadro 42, se presentan los requerimientos de inversión necesarios, las posibles fuentes de financiación y el periodo de ejecución, elaborados a partir de las Matrices de Marco Lógico diseñadas para cada uno de los proyectos prioritarios del Plan de Ordenación y Manejo y la Ficha MGA elaborada para el proyecto seleccionado con los actores sociales e institucionales de la microcuenca (Anexo 13). Además, se presenta el Cronograma de Actividades de los diferentes proyectos prioritarios del Plan, Cuadro 43.

**Cuadro 42: Requerimientos de inversión y posibles fuentes de financiación para los Proyectos prioritarios del Plan de Ordenación y Manejo**

Proyecto Prioritario	Costo Total Millones de \$	Fuentes de Financiación	Periodo de Ejecución
Adquisición y administración de predios en zonas protectoras	183.00	Alcaldía Municipal	2010-2019
Reforestación de áreas degradadas en áreas de protección forestal (Rondas de nacimientos, franjas protectoras de cauces)	245.00	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA	2010-2019
Implementación de modelo piloto de sistema silvopastoril	29.23	ICA, SENA, Alcaldía Municipal, Ganaderos, Agricultores, CORPOAMAZONIA, Universidad de la Amazonía	2010
Implementación o reposición de baterías sanitarias en la zona rural	22.50	Alcaldía Municipal	2010
Fortalecimiento de organizaciones sociales y el Comité de Cuenca para la gestión ambiental en la cuenca	50	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA SENA Universidad de la Amazonía	2010-2029
Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional en la microcuenca	117.22	Alcaldía Municipal CORPOAMAZONIA	2010-2029
<b>TOTAL</b>	<b>646.95</b>		

### Requerimientos de inversión

Para la ejecución de los proyectos prioritarios del Plan se requieren \$ 646.95 millones. Debe resaltarse, que los proyectos prioritarios propuestos para mejorar la gestión ambiental institucional y social abarcan el 25.8 % (\$ 167.22 millones) de la inversión total requerida; los proyectos para proteger, conservar y recuperar las fuentes hídricas y las zonas degradadas – Rondas de nacimientos y franjas protectoras, representan el 66% (\$

428 millones); y el 8.2% restante corresponde a la implementación y/o reposición de baterías sanitarias, y la implementación del modelo piloto de sistema silvopastoril.

Es de anotar, que la réplica del modelo de sistema silvopastoril en la microcuenca dependerá de las bondades que muestre el proyecto piloto, y esta deberá ser asumida por los ganaderos que se interesen en el proyecto. En ese momento y de acuerdo con el tamaño del proyecto que implementará el ganadero, se identificarán las fuentes de financiación del mismo o las líneas de crédito correspondientes.

Cuadro 43: Cronograma de actividades

PROYECTO PRIORITARIO - ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>ADQUISICIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PREDIOS</b>																				
Adelantar proceso de identificación de predios y concertación con propietarios para su compra por parte del municipio.	X				X					X										
Adquirir predios en el marco del Artículo 111 de la Ley 99 de 1993	X	X	X			X	X	X												
Realizar aislamiento del área adquirida	X	X	X			X	X	X												
<b>IMPLEMENTACIÓN Y REPOSICIÓN DE BATERÍAS SANITARIAS</b>																				
Concertación con las familias beneficiarias su participación en el proyecto	X																			
Realizar términos de referencia para la contratación de la Consultora que se encargará de la implementación y reposición de las baterías sanitarias	X																			
Realizar la convocatoria para contratar la firma Consultora	X																			
Contratar la firma Consultora	X																			
<b>FORTEALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL</b>																				
Ajuste de la nomina de personal acorde con los requerimientos de las actividades de control y vigilancia de los recursos naturales de responsabilidad institucional, y a las necesidades del Plan de Ordenación y Manejo, con énfasis en el recurso hídrico	X						X						X						X	
Capacitar al personal encargado de las labores de vigilancia y control de los recursos naturales	X						X						X						X	
Diseñar, Implementar y/o adquirir el apoyo logístico y los instrumentos necesarios para el ejercicio de control y vigilancia de los recursos naturales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>FORTEALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES SOCIALES Y EL COMITÉ DE CUENCA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MICROCUENCA</b>																				
Conformar el Comité de Cuenca	X																			
Realizar talleres de socialización del Plan de Ordenación y Manejo de la quebrada Las Margaritas	X																			
Diseñar y elaborar los materiales didácticos necesarios para los eventos de capacitación y fortalecimiento	X																			
Realizar eventos de capacitación y fortalecimiento a organizaciones sociales y el Comité de Cuenca	X	X	X				X	X	X				X	X	X				X	X
<b>REFORESTACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS EN ÁREAS DE PROTECCIÓN FORESTAL (Rondas de nacimientos, franjas protectoras de cauces)</b>																				
Elaborar términos de referencia para la reforestación protectora de nacimientos y franjas de cauces.	X		X		X		X		X		X									
Realizar convocatoria y seleccionar la firma Consultora que realizará la reforestación protectora.	X		X		X		X		X		X									
Contratar la firma Consultora que realizará la reforestación	X		X		X		X		X		X									
<b>IMPLEMENTACIÓN MODELO PILOTO DE SISTEMA SILVOPASTORIL</b>																				
Concertación y definición del predio para el montaje del modelo	X																			
Montaje del modelo	X																			
Transferencia de tecnología a ganaderos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Año 1: 2010

## **16. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

---

En cumplimiento de lo estipulado en el Decreto 1729 de 2002, en esta Fase del Plan de Ordenación y Manejo se establecen los mecanismos e instrumentos de seguimiento y evaluación, al igual que los indicadores ambientales y de gestión que permitan evaluar el cumplimiento del Plan.

De acuerdo con la Resolución No. 0964 de junio 1 de 2007 emanada del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se modifica la Resolución No. 643 del 2 de junio de 2004 y se regula el Artículo 12 del Decreto 1200 del 20 de abril de 2004, se tienen en cuenta los Indicadores Mínimos de Gestión relacionados con las acciones de las Corporaciones Autónomas Regionales sobre los recursos naturales renovables y el medio ambiente, clasificados según los objetivos de desarrollo sostenible así:

- Para consolidar las acciones orientadas a la conservación del patrimonio natural
- Para disminuir el riesgo por desabastecimiento de agua
- Para racionalizar y optimizar el consumo de Recursos Naturales Renovables
- Para generar ingresos y empleo por uso sostenible de la biodiversidad y sistemas de producción sostenible.
- Para reducir los efectos en la salud asociados a problemas ambientales (Morbilidad y mortalidad por IRA, EDA y Dengue).
- Para disminuir la población en riesgo asociado a fenómenos naturales

Para el sistema de seguimiento del Plan se trabaja con el Modelo PER - Presión – Estado - Respuesta. Este es el modelo oficial de Indicadores ambientales utilizado por el Departamento nacional de Planeación - DNP.

El modelo PER, desarrollado por la OCDE (OCDE, 1991; 1993) a partir del modelo original de Presión-Respuesta propuesto por Friends y Raport (1979), es un marco conceptual bastante utilizado a nivel mundial para la construcción de información que conduzca hacia el monitoreo sobre la sostenibilidad o insostenibilidad de procesos de desarrollo, debido a su simpleza y facilidad de uso, y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas. El marco ha sido aplicado a nivel global (World Bank, 1995), continental (Winograd, Proyecto CIAT-PNUMA 1995 para América Latina y el Caribe), nacional (Environment Canada, 1991, Proyecto CIAT-DNP, 1997) y regional (Proyecto CIAT-CARDER, 1996).

El modelo PER es un marco simple de organización de la información, que es utilizado a nivel macro como formato para estructurar los indicadores. Implica elaborar de manera general una progresión causal de las acciones humanas que ocasionan presión sobre los recursos naturales, y que a su vez conllevan a un cambio en el estado del medio ambiente, al cual la sociedad responde con medidas o acciones, para reducir o prevenir impactos ambientales significativos.

## **16.1. INDICADORES**

### **Indicadores de presión**

Los factores de Presión, son las actividades humanas que actúan sobre el ambiente y producen cambios de calidad. Se pueden caracterizar a través de indicadores que cuantifiquen aspectos concretos de la actividad del hombre que modifique el valor de un indicador de la calidad o bien a través de indicadores que cuantifiquen de manera global las actividades de producción y consumo (Soto, J. et al 2000).

Igualmente, sirven para verificar progresos, evaluar grados de cumplimiento o de ejecución y facilitan disociar las actividades económicas de las presiones ambientales correspondientes.

### **Indicadores de estado**

Los Indicadores de Estado se refieren a la calidad y a la cantidad de los recursos naturales. Señalan el objetivo final de las políticas ambientales y ofrecen una visión general del estado de los recursos naturales y de su evolución en el tiempo. Por ejemplo: nivel de contaminación hídrica de la quebrada, entre otros.

Son indicadores simples que miden el estado en que se encuentran los recursos naturales en un momento determinado. Como miden la situación de los recursos naturales en cada momento, permiten hacer un seguimiento de los cambios que se van presentando en su estado durante el transcurso de un proyecto, de un programa o de una política general.

### **Indicadores de respuesta**

Los Indicadores de Repuesta permiten medir el grado de respuesta de la sociedad a las situaciones ambientales e indican las acciones encaminadas a mitigar o evitar los efectos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente, a limitar la degradación o a remediarla, y a conservar o proteger la naturaleza y los recursos naturales.

Las acciones de respuesta son dirigidas hacia dos objetivos: Primeramente, hacia los factores de "presión", por ejemplo, estableciendo tecnologías más limpias para disminuir el volumen de emisiones; y por otro lado, hacia las variables de estado, por ejemplo, con el establecimiento de criaderos de cualquier especie para recuperar una población diezmada.

## **16.2 MATRIZ DE SEGUIMIENTO - PER**

Con base en las premisas anteriores se establece la Matriz de Seguimiento PER que se presenta en el Cuadro 44. Para cada objetivo específico del Plan se han definido las principales presiones y sus indicadores, los estados más relevantes y sus indicadores, y las respuestas planteadas (Proyectos) con sus principales indicadores.

Cuadro 44: Matriz de Seguimiento - PER

<b>OBJETIVO 1: Implementar acciones para proteger, conservar y recuperar las coberturas boscosas en la zona de Reserva Forestal de la Amazonía, rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces en la microcuenca.</b>	
<b>PRESIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Tala de árboles y quemas para ampliación de la frontera agropecuaria, especialmente en las zonas media y alta de la microcuenca Invasión de las fuentes hídricas por la ganadería	Número de has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación Número de has. deforestadas en la cuenca Número de Has. de franjas de de fuentes hídricas sin bosque protector
<b>ESTADO</b>	<b>INDICADOR</b>
Pérdida de la cobertura boscosa en las zonas de conservación, rondas de nacimientos y franjas protectoras	Número de Has. en uso forestal % de cobertura boscosa en la cuenca
<b>RESPUESTA</b>	<b>INDICADOR</b>
Adquisición y administración de predios en zonas protectoras	Número de Has. adquiridas en el área de protección de la microcuenca
Reforestación de áreas degradadas en áreas de protección forestal (Rondas de nacimientos, franjas protectoras de cauces)	Número de Has de áreas degradadas reforestadas
<b>OBJETIVO 2: Implementar procesos productivos agropecuarios sostenibles en la cuenca, especialmente en la zona de ladera.</b>	
<b>PRESIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Ganadería extensiva tradicional Amazónica en zonas de conservación y en pendientes mayores al 50% Tala de árboles para ampliación de la frontera agropecuaria	Número de has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación Número de Has. de rondas de nacimientos y franjas protectoras sin bosque protector Número de Has. en pastos y pastos enrastrados
<b>ESTADO</b>	<b>INDICADOR</b>
Suelos degradados y erosionados Disminución de recurso bosque en la cuenca media y media baja, márgenes hídricas y rondas de nacimientos	Número de Has. en procesos de erosión Número de Has. de rondas de nacimientos y franjas de cauces sin bosque protector Número de Has. en uso forestal
<b>RESPUESTA</b>	<b>INDICADOR</b>
Implementación de un modelo piloto de sistema silvopastoril	Número de Has. con sistemas ganaderos sostenibles Número de Proyectos piloto de producción agropecuaria sostenible implementados en la microcuenca
<b>OBJETIVO 3: Disminuir los procesos de contaminación hídrica en la microcuenca</b>	
<b>PRESIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Vertimientos de aguas residuales domésticas en las fuentes superficiales de la microcuenca	M <sup>3</sup> de aguas servidas vertidas a las fuentes superficiales provenientes del sector rural
<b>ESTADO</b>	<b>INDICADOR</b>
Calidad del agua de las corrientes superficiales	mg/lit. de DBO <sub>5</sub> , en la quebrada Las Margaritas Numero de coliformes totales y fecales en la quebrada Las Margaritas Nivel de OD en mg/lit en la quebrada Las Margaritas Nivel de SST en mg/lit en la quebrada Las Margaritas
<b>RESPUESTA</b>	<b>INDICADOR</b>
Implementación o reposición de baterías sanitarias en la zona rural	Número de baterías sanitarias implementadas mg/lit. de DBO <sub>5</sub> , en la quebrada Las Margaritas Numero de coliformes totales y fecales en la quebrada Las Margaritas Nivel de OD en mg/lit en la quebrada Las Margaritas Nivel de SST en mg/lit en la quebrada Las Margaritas
<b>OBJETIVO 4: Mejorar la participación y gestión ambiental, social e institucional en la cuenca.</b>	
<b>PRESIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
Transversal a todas las Presiones anteriores	Todos los Indicadores de Presión anteriores
<b>ESTADO</b>	<b>INDICADOR</b>
Transversal a todas los Estados anteriores	Todos los indicadores de Estado anteriores
<b>RESPUESTA</b>	<b>INDICADOR</b>
Fortalecimiento de organizaciones sociales y el Comité de Cuenca para la gestión ambiental en la cuenca	% de avance del programa de fortalecimiento de organizaciones y conformación del Comité de Cuenca
Fortalecimiento de la gestión ambiental institucional en la microcuenca	% de avance del programa de fortalecimiento de la gestión institucional

### **16.3. INDICADORES PER, LÍNEA BASE Y META AL 2029**

Para poder realizar un seguimiento y evaluación puntual a la ejecución del Plan, se requiere de los Indicadores, línea base y metas al 2029, para las principales presiones, estados y respuestas por cada objetivo específico del Plan de Ordenación y Manejo, ver Cuadro 45 y Anexo 14, Información cartográfica. Debe mencionarse, que para el Objetivo Específico 4 (Mejorar la participación y la gestión ambiental, social e institucional en la cuenca) solo se presentan los indicadores, línea base y meta para la Respuesta, porque las presiones y estados con sus respectivos indicadores, línea base y meta son todas las presiones y estados de todos los proyectos.

En cuanto a la Evaluación del Plan de Ordenación y Manejo, debe tenerse en cuenta que la ejecución del Plan depende en gran medida de la creación y dinamización del Comité de Gestión y el Comité de Cuenca, previa la adopción por parte de CORPOAMAZONIA del Plan. Por ello, estos aspectos se constituyen en la acción fundamental inicial para abordar el proceso de evaluación y CORPOAMAZONIA debe liderar esta acción.

A partir de la conformación de los Comités en mención, y con base en el cronograma de actividades, se proponen evaluaciones cada dos o tres años según lo estimen conveniente los Comités. Se propone una evaluación Ex Post 3 a 5 años después de la ejecución de los proyectos contemplados en el Plan de Ordenación y Manejo.

**Cuadro 45: Indicadores PER, línea base y meta, para proyectos prioritarios del Plan**

Objetivo 1	Implementar acciones para proteger, conservar y recuperar las coberturas boscosas en la zona de Reserva Forestal de la Amazonía, rondas de nacimientos y franjas protectoras de cauces en la microcuenca.		
	Indicador	Línea base	Meta
Presión	Número de has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación	323 has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación	223
	Número de has. deforestadas en la cuenca	211 has. deforestadas en la cuenca	211
	Número de Has. de rondas de nacimientos y franjas de cauces sin bosque protector	98 Has. de rondas de nacimientos y franjas de cauces sin bosque protector	0
Estado	Número de Has. en uso forestal	255 Has. en uso forestal	255
	% de cobertura boscosa en la cuenca	28.6%	28.6%
Respuesta	Número de Has. adquiridas en el área de protección de la microcuenca	60.75 Has. ha adquirido el municipio (Art. 111 – Ley 99 de 1993)	100
	Número de Has de áreas degradadas reforestadas	0	98
Objetivo 2	Implementar procesos productivos agropecuarios sostenibles en la cuenca, especialmente en la zona de ladera		
	Indicador	Línea base	Meta
Presión	Número de has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación	323 has. en conflicto por uso agropecuario en zonas de conservación	223
	Número de Has. en pastos y pastos enrastrados	475 Has. en pastos y pastos enrastrados	375 Has.
Estado	Número de Has. en procesos de erosión	396 Has. en procesos de erosión	296 has.
	Número de Has. en uso forestal	255 Has. en uso forestal	255
Respuesta	Numero de Has. con sistemas ganaderos sostenibles	0 Has. (En la cuenca no existen áreas en sistemas ganaderos sostenibles propiamente dichos)	100
	Número de Proyectos piloto de producción agropecuaria sostenible implementados en la microcuenca	0 proyectos piloto implementados	1
Objetivo 3	Disminuir los procesos de contaminación hídrica en la cuenca		
	Indicador	Línea base	Meta
Presión	m <sup>3</sup> de aguas servidas vertidas a las fuentes superficiales provenientes del sector rural por día	1.5 m <sup>3</sup> de aguas servidas por día	0 m <sup>3</sup>
Estado	% de DBO <sub>5</sub> y Numero de coliformes totales y fecales en la quebrada Las Margaritas	DBO <sub>5</sub> : 4 mg/lit Coliformes totales: 300 UFC/100 ml	Coliformes totales: 0 UFC/100 ml DBO <sub>5</sub> : Igual o menor a 2 mg/lit
Respuesta	Número de baterías sanitarias implementadas	0	15 baterías sanitarias al año 2010
	DBO <sub>5</sub> y Numero de coliformes totales y fecales en la quebrada Las Margaritas	DBO <sub>5</sub> : 4 mg/lit Coliformes totales: 300 UFC/100 ml	Coliformes totales: 0 UFC/100 ml DBO <sub>5</sub> : Igual o menor a 2 mg/lit
Objetivo 4	Mejorar la participación y la gestión ambiental, social e institucional en la cuenca		
	Indicador	Línea base	Meta
Respuesta	% de avance del programa de fortalecimiento de organizaciones y conformación del Comité de Cuenca	0 % (No existe el programa identificado)	100% al año 2029
	% de avance del programa de fortalecimiento de la gestión institucional	0 % (No existe el programa identificado)	100% al año 2029

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Acosta G. Andrés R. 2000. Ranas, Salamandras y Caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana* 1 (3), 289 – 319.
- Calderón, Norma 2007. Construyendo Agenda 21 para el Departamento de Caquetá: Una construcción colectiva para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia Colombiana. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi. Bogotá, Colombia
- CENSO DANE, 2005.
- Comité de Ganaderos del Caquetá
- Corpoamazonia. Plan de Gestión Ambiental de la Región del Sur de la Amazonia Colombiana (PGAR). 2002 - 2011
- Corpoamazonia. Visión prospectiva de la zona del departamento al año 2025. 2007
- CORPOICA – PRONATTA. Simulación de análisis financiero a nivel de finca en sistemas Agrosilvopastoriles Versus Sistemas Ganaderos tradicionales en el Piedemonte del Caquetá. Boletín Técnico, Florencia 2001.
- De la Rosa G. Diana. 2007. Mascotas exóticas, principal problema en tráfico de fauna. Periódico La Tarde, Pereira, Risaralda, marzo, COL-26.
- Decreto 1729 de 2002, 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.
- Duivenvoorden J. F 1995. Tree species composition and rain forest-environment relationships in the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonia. *Plant Ecology* Volume 120, Number 2/octubre de 1995 . pp. 91-113. DOI. 10.1007/BF00034341. 1385-0237 (Print) 1573-5052 (Online)
- Duivenvoorden J.F. 1994. Vascular plant species counts in the rain forests of the middle Caquetá area, Colombian Amazonia. *Biodiversity and Conservation*. Vol 3 No.8 Nov 1994. 10.1007/BF00126860
- Duivenvoorden, Joost F. y Lips, Johanna M. 1993. Ecología del paisaje del Medio Caquetá. Tropenbos Colombia. Bogotá, DE, CO. 1993

- Esawá 2006 .Informe Final Evaluación Ecológica Rápida. Proyecto: Inicio De Proceso De Reconversión Del Sistema De Ganadería Y Recuperación De Humedales Y Relictos De Bosque Como Estrategia De Conservación En El Lomerío Caqueteño
- Fundación para Estudios Ambientales de la Amazonia – FESAM. Plan de Ordenamiento y Manejo Sostenible de la Microcuenca de la Quebrada La Montañita (municipio de La Montañita), en 1997.
- González Alirio. 2007. CONTAR LO QUE HACEMOS PARA DESCUBRIR HACIA DÓNDE VAMOS. Una mirada a la Escuela Audiovisual Infantil de Belén de los Andaquíes, Caquetá. Friedrich Ebert Stiftung, doc No. 4 FES- C3. Bogotá
- Guarnizo Hernández José Leonel, Alcalde Municipal de La Montañita. Plan de Desarrollo Municipal 2004 - 2007, con una visión prospectiva al año 2011.
- Guarnizo Hernández José Leonel, Alcalde Municipal de La Montañita. Ajuste al Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), 2006.
- Henderson et al. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. Princeton University Press. USA. Pp 352.
- Henry Hooghiemstra, and Thomas van der Hammen. Earth-Science Reviews Volume 44, Issues 3-4, September 1998, Pages 147-183 Neogene and Quaternary development of the neotropical rain forest: the forest refugia hypothesis, and a literature overview. doi:10.1016/S0277-3791(99)00024-4.
- IDEAM. Información climatológica mensual
- IGAC. Aspectos Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Occidente del Departamento del Caquetá. 1993
- IGAC. Cartografía Base
- MacArthur, Robert H. (1972): *Geographical Ecology: Patterns in the distribution of species*. Harper and Row. New York, NY. 269 pp ISBN 0691083533. [Reeditado en rústica en 1984 por Princeton University Press ISBN 0691023823]
- Sánchez Criollo Barley y Rudas Varón Juan Carlos. Formulación del plan de ordenamiento y manejo ambiental para el área de la microcuenca de la quebrada Las Margaritas, municipio de La Montañita – Caquetá, Trabajo de grado, 2006.
- SIAC. 2008. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia -SIB-. Biodiversidad en cifras. <http://www.siac.net.co/sib/biocifras/BioWebModule/DetalleBioCifras.jsp?id=1>.

- SISBEN Municipio El Paujil
- Urrego G., Ligia Estela. 1991. Sucesión holocénica de un bosque de *Mauritia flexuosa* L. f. en el valle del río Caquetá (amazonia colombiana) Colombia Amazónica (Colombia). Dic., 1991. v. 5(2) p. 99-118
- Vargas N:P. y J.R. Gómez 2004. Diagnóstico De Las Especies De Aves Presentes En El Área Urbana del Municipio de Florencia- Caquetá. Universidad de la Amazonía. Trabajo de Grado Florencia Caquetá. 2004.
- Vásquez P. 2006. Fundación Esawá. Proyecto: Inicio De Proceso De Reconversión Del Sistema De Ganadería Y Recuperación De Humedales Y Relictos De Bosque Como Estrategia De Conservación En El Lomerío Caqueteño. Evaluación ecológica Rápida. Componente Aves. Florencia.
- Victoria Arbeldez Velasquez y Antoine M. Cleef. La Composición De La Vegetación De Las Mesas De Arenisca De La Región Del Medio Caquetá, Amazonia Colombiana.
- Zamudio, J et al. 1974. Estudio general de suelos de la parte occidental de la Intendencia del Caquetá. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1974. 162 h. Bogotá, D.E.
- Esteves, F., 1988. Fundamentos de limnología. Río de Janeiro: Editora Interciência/Finep.
- Roldán, P.G., 1992. Fundamentos de limnología tropical. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.