

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  
DE LOS PROCESOS DE DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA EN CANO BAJO,  
GUAYABILLOS Y CIMARRONES UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE  
CHACHAGÜÍ DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**LUIS IGNACIO SANTACRUZ NARVAEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
PROGRAMA GEOGRAFIA APLICADA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN  
DE LOS PROCESOS DE DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA EN CANO BAJO,  
GUAYABILLOS Y CIMARRONES UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE  
CHACHAGÜÍ DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**LUIS IGNACIO SANTACRUZ NARVAEZ**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Geógrafo**

**Asesor:**

**OSCAR FERNANDO BENAVIDES GOMEZ**

**Geógrafo con énfasis planificación regional y ordenamiento territorial**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
PROGRAMA GEOGRAFIA APLICADA  
SAN JUAN DE PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente de tesis

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

**San Juan de Pasto, Julio de 2012**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	14
1. PROBLEMA .....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	16
1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA .....	16
2. OBJETIVOS .....	17
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	17
3. JUSTIFICACIÓN.....	18
4. MARCO REFERENCIA .....	20
4.1 MARCO TEORICO CONTEXTUAL.....	20
4.1.1 Contexto Internacional.....	20
4.1.2 Convención De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CCC).....	21
4.1.3 Convención sobre diversidad biológica (CDB).....	22
4.1.4 Convención Cites.....	23
4.1.5 Otras iniciativas internacionales .....	24
4.1.6 Contexto nacional. ....	25
4.1.7 Contexto regional y local. ....	27
4.1.8 Localización .....	28
4.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	31
4.2.1 Definición adoptada. ....	31
4.2.2 Importancia y función ecológica de los ecosistemas de las zonas secas. ....	31
4.2.3 Desertificación. ....	32
4.2.4 Efectos de la desertificación .....	34
4.2.5 Sequía. ....	34
4.3 MARCO LEGAL .....	39
5. METODOLOGIA .....	44

5.1	ETAPA I. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.....	44
5.2	ETAPA II. ELABORACION DEL DIAGNOSTICO .....	45
5.3	ETAPA III. PARTICIPACION COMUNITARIA Y REALIZACIÓN DE PROSPECTIVA TERRITORIAL .....	45
5.4	ETAPA IV. IDENTIFICACION Y DELIMITACION DE ÁREAS PARA PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y USO SOSTENIBLE .....	45
5.5	ETAPA V. IDENTIFICACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.....	47
6.	DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO DE CANO BAJO, GUAYABILLOS Y CIMARRONES UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ DEPARTAMENTO DE NARIÑO.....	48
6.1	GEOLOGÍA .....	48
6.2	ESTRATIGRAFÍA .....	48
6.2.1	La Era Mesozoica. ....	48
6.2.2	Conjunto Kv. ....	48
6.2.3	La Era Cenozoica .....	49
6.2.4	Avalanchas Ardientes y de Escombros- Lavas y Cenizas (TQva+ TQvc).....	49
6.2.5	Avalanchas Ardientes y de Escombros-Lahares y Lavas (TQva+TQvll). ..	50
6.2.6	Lluvias de Cenizas (Qvc).....	50
6.3	GEOMORFOLOGÍA.....	52
6.3.1	Escarpes. ....	52
6.3.2	Mesas.....	52
6.3.3	Montaña .....	53
6.3.4	Loma. ....	53
6.3.5	Pendientes .....	56
6.3.6	Suelos: .....	58
6.3.7	Climatología.....	64
6.3.8	Zonas de vida. ....	72
6.3.9	Flora .....	75
6.3.10	Fauna.....	78
6.3.11	Cobertura Vegetal actual.....	80

6.3.12	Hidrografía. ....	85
6.3.13	Amenazas y riesgos naturales.....	90
6.3.14	Conflicto de uso de suelo .....	92
7.	PARTICIPACION COMUNITARIA Y REALIZACIÓN DE PROSPECTIVA TERRITORIAL .....	95
7.1	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	95
7.2	UNIVERSO DE HIPÓTESIS DE ACUERDO A LAS REFERENTES-VARIABLES .....	97
7.3	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS.....	99
7.3.1	Escenario Tendencial.....	99
7.3.2	Escenario alternativo.....	100
7.3.3	Escenario deseado.....	101
8.	IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE AREAS PARA PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y USO SOSTENIBLE .....	103
8.1	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS IDENTIFICADAS .....	103
8.2	ÁREAS PARA PROTECCIÓN.....	104
8.3	ÁREAS PARA RESTAURACIÓN .....	104
8.4	ÁREAS DE USO SOSTENIBLE .....	105
9.	IDENTIFICACION Y CONSTRUCCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS .....	107
10.	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	117
11.	CONCLUSIONES .....	119
	BIBLIOGRAFIA.....	121
	NETGRAFIA .....	122

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>Pág.</b>
Imagen 1. Escarpe .....	52
Imagen 2. Mesas .....	53
Imagen 3. Loma.....	54
Imagen 4. Curibano.....	75
Imagen 5. Laurel.....	76
Imagen 6. Rhynchospora .....	76
Imagen 7. Especies de fauna silvestre .....	79
Imagen 8. Río Juanambú.....	86
Imagen 9. Quebrada El Salado.....	87
Imagen 10. Identificación de variables.....	97
Imagen 11. Universo de hipótesis.....	99
Imagen 12. Escenarios .....	100
Imagen 13. Escenarios .....	101
Imagen 14. Escenarios .....	102



## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Precipitación Anual.....	65
Gráfico 2. Precipitación interanual.....	66
Gráfico 3. Temperatura anual.....	67
Gráfico 4. Temperatura interanual.....	68
Gráfico 5. Humedad Relativa Mensual.....	69
Gráfico 6. Humedad relativa interanual.....	70
Gráfico 7. Brillo solar mensual.....	71
Gráfico 8. Brillo solar interanual.....	72

## LISTA DE MAPAS

	<b>Pág.</b>
Mapa 1. Localización .....	30
Mapa 2. Geológico.....	51
Mapa 3. Geomorfologico .....	55
Mapa 4. Pendientes.....	57
Mapa 5. Suelos.....	63
Mapa 6. Zonas de vida .....	74
Mapa 7. Cobertura vegetal actual .....	84
Mapa 8. Hídrico .....	89
Mapa 9. Amenazas y riesgos .....	91
Mapa 10. Conflicto de uso del suelo .....	94
Mapa 11. Identificación y delimitación.....	106

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Unidades geológicas de Cano bajo, Guayabillos y Cimarrones .....	50
Tabla 2. Geoformas .....	54
Tabla 3. Pendientes.....	56
Tabla 4. Caracterización de suelos y clases agrologicas. ....	62
Tabla 5. Zonas de vida .....	73
Tabla 6. Flora zona estudio .....	77
Tabla 7. Especies de fauna silvestre.....	79
Tabla 8. Tipos de cobertura.....	83
Tabla 9. Amenazas y Riesgos.....	90
Tabla 10. Conflicto uso del suelo .....	93
Tabla 11. Delimitación de áreas .....	105
Tabla 12. Programa Lucha Contra la Degradación de Tierras y Desertificación.	108
Tabla 13. Programa: Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica .....	109
Tabla 14. Aprovechamiento, uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía .....	111
Tabla 15. Sensibilización, educación y participación comunitaria. ....	115

## RESUMEN

Tratándose de la zona específica de estudio, el deterioro de las condiciones ambientales en el Corregimiento de Cimarrones y las Veredas pertenecientes a Cano Bajo y Guayabillos del Municipio de Chachagüí ha sido producto del desconocimiento del manejo de estos ecosistemas frágiles como son los bosques secos y los bosques muy secos tropicales, la falta de comprensión de los complejos procesos naturales que mantienen el delicado equilibrio de estas zonas, sumado a la agresiva y desorientada intervención antrópica y a los cambios climáticos, han generando desertificación de las tierras.

La formulación de estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequía en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí Departamento de Nariño, se enmarca dentro de la línea de investigación “Caracterización Biofísica Y Ambiental Del Espacio Geográfico”.

Esta investigación contó con la participación de las comunidades que habitan este territorio, lo cual quiere decir que es de suma importancia en este proyecto que busca brindar posibles alternativas de solución a una problemática presentada en este municipio. En esta investigación se utilizó enfoques, métodos, técnicas y herramientas que garantizan una visión más completa de la realidad del territorio.

La investigación se desarrolló bajo los lineamientos de la investigación cualitativa y su enfoque es crítico-social porque pretende crear conciencia auto-reflexiva y crítica para transformar la realidad. El método es la Investigación Acción Participación (I.A.P) porque es una práctica social de producción de conocimientos que busca la transformación social de su entorno, el conocimiento científico se produce dentro de la misma acción.

Este estudio incluye un diagnóstico biofísico que nos proporciona una visión actual de la zona de estudio, el cual se obtuvo con el análisis de información secundaria y el trabajo de campo, una prospectiva territorial que se formuló de manera participativa donde se identificaron las estrategias de manejo y nos acerca a un futuro deseado, la identificación y delimitación de áreas para restauración, protección y uso sostenible se hizo con el fin de conservar los ecosistemas estratégicos y los servicios ambientales que esta ofrece, por último, la identificación de programas y proyectos se hace con la intención de iniciar una serie de actividades que ayuden a minimizar los efectos del fenómeno de la desertificación y sequía. En este sentido, es importante señalar que mediante la conservación de dicho ecosistema a través de la formulación de estrategias para la protección de esta zona se avanzó en la recuperación de estos ecosistemas que han sido deteriorados por medio de la intervención humana y de la naturaleza misma.

## ABSTRACT

In the case of the specific area of study, the deterioration of environmental conditions in Cimarrones town and the small towns belonging to Cano Bajo and Guayabillos of the municipality of Chachagüí has been product of misunderstanding of the management in these fragile ecosystems such as dry forests and tropical dry forests, lack of understanding of complex natural processes that maintains the delicate balance of these zones joined the aggressive and disoriented antropic intervention and climate changes, it has been generating desertification of lands.

Strategies for the prevention and mitigation of the processes of desertification and drought in Cano Bajo, Guayabillos and Cimarrones located in the municipality of Chachagüí Department of Nariño, is framed within the line of research "Biophysics and environmental characterization of the geographical space".

This research was made with the community's participation that inhabits this territory, which is really important in this project that seeks to provide possible alternative solutions to a problem presented in this municipality. Approaches, methods, techniques and tools that ensure a more complete vision of the reality of the territory were used in this research.

The research was developed under the guidelines of the qualitative research and its focus is critical-social that aims to create reflexive awareness and critical to transform reality. The method is the participation and action research (P.A.R) because it is a social practice of knowledge production that seeks social transformation of their environment; scientific knowledge is produced within the same action.

This study includes a biophysical diagnostic that provides a current view of the study area, which was obtained with the analysis of secondary information and field work, a territorial foresight that was formed in a participative manner where management strategies were identified and made us approaching to a desired future, identification and delimitation of areas for restoration, protection and sustainable use was made in order to preserve strategic ecosystems and environmental services that it offers, finally, the identification of programs and projects is done with the intention of starting some activities that will help to minimize the effects of the phenomenon of desertification and drought. In this sense, it is important to notice that through the conservation of the ecosystem formulating strategies to protect this area, recovering ecosystems that have been damaged through human intervention and nature itself.

## INTRODUCCIÓN

El suelo es un recurso natural vivo que cumple unas funciones dentro del ecosistema como es servir de medio de soporte donde se reciclan los nutrientes para mantener una cubierta vegetal natural específica, y por lo tanto una biomasa, una edafofauna y flora, y un microclima; donde se regula y almacena el agua del ciclo hídrico y en donde en conjunto se establece una dinámica de flujo de materia y energía que identifican un ecosistema.

Desde el punto de vista socioeconómico y cultural, es un recurso natural finito que ofrece bienes y servicios dentro de una dinámica ecosistémica, es el escenario de diferentes actividades humanas (agropecuarias, mineras, industriales, asentamientos e infraestructura), y es el receptor de vertimientos y residuos de dichas actividades. El desarrollo no sostenible de estas actividades sumado a los cambios climáticos globales, está produciendo procesos de deterioro de este recurso y la consecuente desertificación.

Según estimaciones del Instituto para la Vigilancia Mundial, 24 billones de toneladas de suelo fértil desaparecen cada año y durante los últimos 20 años se ha perdido una extensión equivalente a la superficie agrícola de los Estados Unidos; 3600 millones de hectáreas que constituyen aproximadamente la cuarta parte de todas las tierras del mundo, están siendo afectadas por degradación de tierras; 23% de las tierras cultivables en el mundo han sido afectadas por degradación bajando sus niveles de productividad; 16% del porcentaje global de las tierras degradadas están en América Latina, teniendo el tercer lugar detrás de Asia y África.

Considerando tan sólo las pérdidas que la desertificación deja a la agricultura, éstas se elevan por encima de los 26 mil millones de dólares anuales, sin que este costo incluya los efectos negativos que sufren los habitantes de zonas rurales, quienes, frente a la baja productividad que ofrece la tierra desertificada, se ven obligados a emigrar a las ciudades, donde pasan a integrar los sectores de extrema pobreza urbana.

Entre las manifestaciones de la desertificación están la acelerada erosión de los suelos provocada por el agua y el viento, la creciente salinización de los suelos y las aguas freáticas cercanas a la superficie, la menor retención de humedad, el aumento de los escurrimientos superficiales y la variabilidad de los flujos de los cursos de agua, la disminución de la diversidad de especies y en la biomasa vegetal y el descenso en la productividad con el consecuente empobrecimiento de las comunidades de base.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia. Santa fe de Bogotá: 2004. p. 7.

La formulación de estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequía en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí Departamento de Nariño, se enmarca dentro de la línea de investigación “Caracterización Biofísica Y Ambiental Del Espacio Geográfico”.

Esta investigación conto con la participación de las comunidades que habitan este territorio, lo cual quiere decir que es de suma importancia en este proyecto que busca brindar posibles alternativas de solución a una problemática presentada en este municipio. En esta investigación se utilizo enfoques, métodos, técnicas y herramientas que garantizan una visión más completa de la realidad del territorio.

La investigación se desarrollo bajo los lineamientos de la investigación cualitativa y su enfoque es critico-social por que pretende crear conciencia auto-reflexiva y critica para trasformar la realidad. El método es la Investigación Acción Participación (I.A.P) porque es una práctica social de producción de conocimientos que busca la transformación social de su entorno, el conocimiento científico se produce dentro de la misma acción.

Este estudio incluye un diagnostico biofísico que nos proporciona una visión actual de la zona de estudio, el cual se obtuvo con el análisis de información secundaria y el trabajo de campo, una prospectiva territorial que se formulo de manera participativa donde se identificaron las estrategias de manejo y nos acerca a un futuro deseado, la identificación y delimitación de áreas para restauración, protección y uso sostenible se hizo con el fin conservar los ecosistemas estratégicos y los servicios ambientales que esta ofrece, por último, la identificación de programas y proyectos se hace con la intención de iniciar una serie de actividades que ayuden a minimizar los efectos del fenómeno de la desertificación y sequía.

## **1. PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Deterioro de las condiciones ambientales a causa de la intervención humana y cambios climáticos han tenido como efecto la desertificación y sequia en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí departamento de Nariño.

### **1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

El desconocimiento sobre el manejo de ecosistemas de alta fragilidad como el bosque seco premontano (bs – PM), Bosque seco montano bajo (bs-MB) y bosque muy seco tropical (bms – T), la falta de comprensión de los complejos procesos naturales que mantiene el delicado equilibrio de estas zona, sumado a la agresiva y desorientada intervención antrópica y a los cambios climáticos, han generando desertificación de las tierras. esto ha causado un daño a las especies de plantas y animales, hábitat silvestre, y calidad del aire y agua, incendios de los bosques , degradación de la calidad del paisaje, pérdida de su biodiversidad y erosión del suelo, originando un desequilibrio en la región afectando tanto a las comunidades asentadas dentro del municipio, como a las zonas circunvecinas. Lo anterior obedece a una serie de causas sobre las que debemos incidir de forma ordenada y con el compromiso efectivo de los actores locales e institucionales con injerencia en la zona objeto del proyecto.

### **1.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cómo disminuir el deterioro de las condiciones ambientales a causa de la intervención humana y cambios climáticos que ha tenido como efecto la desertificación y sequia en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí departamento de Nariño?



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequía en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí Departamento de Nariño.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✓ Elaborar el diagnóstico biofísico para identificar el estado actual de la zona de estudio.
- ✓ Realizar la prospectiva territorial para identificar las estrategias de manejo para la prevención de la desertificación y sequía de la zona de estudio.
- ✓ Identificar y delimitar áreas para protección, restauración y uso sostenible con el fin de determinar su aptitud natural y su funcionabilidad.
- ✓ Definir los programas y proyectos con el fin de contribuir a minimizar los efectos de la desertificación y sequia en el municipio de Chachagüí.

### 3. JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Nariño, están ubicados los Parques Naturales Nacionales Doña Juana, Cascabel y Sanquianga, así como los Santuarios de Flora y Fauna Isla de la Corota y Galeras, protegiendo ecosistemas como bosques de manglar, bosques andinos y páramos, principalmente. Sin embargo los ecosistemas subxerofíticos presentes en el municipio de Chachagüí en Cano Bajo, Guayabillos, Cimarrones. No cuentan con representatividad en el Sistema de Parques Nacionales Naturales ni en ellos se adelantan acciones para su protección y conservación, requiriendo fortalecer la gestión ambiental sobre este aspecto, en el área específica indicada en este proyecto.

En este sentido es importante señalar que mediante la conservación de dicho ecosistema a través de la formulación de estrategias para la protección de esta zona se avanzó en la recuperación de estos ecosistemas que han sido deteriorados por medio de la intervención humana y de la naturaleza misma, lo que ha desencadenado en el estado actual de esta zona de estudio.

Tratándose de la zona específica de estudio, el deterioro de las condiciones socioambientales en el Corregimiento de Cimarrones y las Veredas perteneciente a este Cano Bajo y Guayabillos del Municipio de Chachagüí ha sido producto del desconocimiento del manejo de estos ecosistemas frágiles como son los bosques secos y los bosques muy secos tropicales, la falta de comprensión de los complejos procesos naturales que mantiene el delicado equilibrio de estas zonas, sumado a la agresiva y desorientada intervención antrópica, generan tensiones que desequilibran la región afectando tanto a las comunidades asentadas dentro de la zona de estudio como a las zonas aledañas.

“De acuerdo al Plan de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y sequía en Colombia – (P.A.N.), Nariño tiene un área de 2.162 Km<sup>2</sup>, que representa el 7% de la superficie del departamento. Los niveles de gravedad de la desertificación, están distribuidos así: 1,4 % con bajo, 0,9% moderado, 4,0% alto y 0,8% muy alto”.<sup>2</sup>

Por otra parte el ecosistema estratégico que se encuentra en el municipio de Chachagüí, se constituye como un ecosistema frágil, único en la región y altamente amenazado; situación que ha generado una reducción importante y acelerada del ecosistema natural debido a la expansión de la frontera agrícola y la expansión de asentamientos humanos, agotando a la vez la poca disponibilidad de agua en la región, motivo por el cual se requiere adelantar acciones que permitan su protección en el largo plazo..

---

<sup>2</sup> Ibíd., p. 9.

Adicionalmente el desconocimiento que se tiene de este ecosistema, hace que no se tomen acciones de conservación y manejo adecuadas, ratificando la necesidad de mejorar su conocimiento, lo cual redundará en la aplicación de estrategias de manejo y conservación adecuadas no sólo a dicho ecosistema, sino a las condiciones sociales, culturales y económicas de la región.

La elaboración del diagnóstico biofísico se realizó con la intención de conocer el estado actual de la zona de estudio; el cual se obtuvo con el análisis de la información secundaria y la información que nos proporcione el trabajo de campo; la prospectiva territorial se hace con el fin de identificar estrategias de manejo, que contribuyan a minimizar los efectos de la desertificación y sequía involucrando de manera participativa para que la comunidad misma establezca el escenario deseado al que quieren llegar; la identificación y delimitación de áreas para restauración, protección y uso sostenible se hizo con el fin conservar los ecosistemas estratégicos y los servicios ambientales que ésta ofrece, por último, la identificación de programas y proyectos se hace con la intención de iniciar una serie de actividades que ayuden a minimizar los efectos del fenómeno de la desertificación y sequía.

Es muy importante resaltar el papel fundamental que desempeña la Geografía en este tipo de estudios ambientales ya que en éstos se involucran factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interrelacionan entre sí, el Geógrafo se encuentra capacitado para efectuar un análisis de todas estas variables y como resultado formular planes o acciones que orienten a la solución de dichos problemas que se presentan en el territorio. Este estudio se enmarca dentro la línea de investigación “Caracterización Biofísica Y Ambiental Del Espacio Geográfico” su enfoque es participativo e involucra a la comunidad en la transformación de su territorio creando conciencia en sí misma. Hay que resaltar que existen muy pocos estudios de este tipo en el Departamento de Nariño que busquen protección a estos ecosistemas presentes en las zonas secas, por eso este constituye un aporte importante para futuros estudios de este tipo.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEORICO CONTEXTUAL

**4.1.1 Contexto Internacional.** Más de 6.100 millones de hectáreas, casi 40% de la superficie del planeta son ecosistemas secos, parte de los cuales se han convertido en desiertos como consecuencia de actividades humanas. Se estima que 70% de las tierras secas productivas, están actualmente amenazadas por diversas formas de desertificación y más de cien países sufren los adversos efectos sociales y económicos de la degradación de sus tierras secas. Esto afecta directamente al bienestar y al futuro de una sexta parte de la población mundial, poniéndose en peligro la supervivencia de casi mil millones de personas que habitan en las zonas afectadas.

Es de resaltar que las tierras agrícolas, tanto en zonas de tierras secas como de bosques, son las más gravemente afectada por degradación. Durante los últimos 50 años, unos dos tercios de estas tierras han sufrido degradación en cierto grado.

En América Latina, aproximadamente un 75% de las tierras secas están afectadas por algún grado de desertificación y 75% de las áreas agrícolas de la región se encuentra seriamente degradado, lo cual significa que la fertilidad natural de los suelos agrícolas está disminuyendo:

La erosión del suelo es la principal amenaza (68% en América del Sur y 88% en Mesoamérica del total de las tierras afectadas en cada subregión) En América del Sur, 100 millones de hectáreas han sido degradadas debido a la deforestación y 70 millones de hectáreas por ganadería intensiva.

En Algunas subregiones de América del Sur como el Nordeste Brasileño y algunas áreas en Argentina, Paraguay, Bolivia y Colombia estas tendencias se manifiestan más crudamente. A lo largo de la dimensión longitudinal orientada por el esqueleto de la Cordillera de los Andes, es posible encontrar núcleos de tierras desertificadas en etapa avanzada del proceso degradativo, tanto en zonas bajas como en elevaciones con más de 4.000 msnm.<sup>3</sup>

Todos los países de América Latina y el Caribe sufren al menos uno – si no todos – los procesos degradacionales como: degradación de suelos (erosión, salinización, compactación, disminución de nutrientes, acumulación de sustancias tóxicas), degradación de la capa vegetal y pérdida de biodiversidad. Algunos eventos climáticos como “El Niño” y eventos extremos como los huracanes en los países de la región Caribe han intensificado estos procesos.

---

<sup>3</sup> Ibíd., p. 14.

En la región, la mayoría de los países basa su economía en una agricultura no sostenible y en la agroindustria que depende de ella. La consecuencia de estos patrones de crecimiento que descansan en monocultivos ha sido la degradación de la tierra y el incremento de la pobreza en las áreas rurales. Algunas de las causas directas del fenómeno de la degradación de los suelos se pueden encontrar en la deforestación de América Central, de los países Andinos y de las márgenes de las cuencas Amazónicas; la ganadería intensiva en Argentina, México, Chile y las montañas de los Andes entre otras.

Se calcula que las pérdidas totales por desertificación en América Latina y el Caribe ascienden a 1000 millones de dólares al año. Si a esta pérdida se agregan los daños por las sequías, el monto asciende a 4800 millones de dólares anuales.

En tal sentido, en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo en septiembre de 2002, se reafirmó que la degradación de la tierra era uno de los principales desafíos del medio ambiente mundial y el desarrollo sostenible en el siglo XXI, y se pidió a los países adoptar medidas para "...hacer frente a las causas de la desertificación y la degradación de los suelos, con el fin de conservar y recuperar las tierras y luchar contra la pobreza resultante de estos procesos".<sup>4</sup>

#### **4.1.2 Convención De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CCC).**

En 1993 ante la preocupación del calentamiento del planeta como consecuencia del aumento de los gases efecto invernadero, lo cual ocasionaría el incremento de desiertos, zonas secas y áreas degradadas, entre otras, en el mundo, entró en vigor la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Con ella se pretende lograr la estabilización de las concentraciones de gases efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Según la Convención De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CCC), "los países con zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación son particularmente vulnerables a los afectos adversos del cambio climático". Los científicos todavía no pueden predecir en qué medida el creciente nivel atmosférico de los gases de efecto invernadero afectará el ritmo mundial de desertificación. De lo que sí están seguros es que los cambios en la temperatura, la evaporación y el régimen de precipitaciones variarán de una región a otra, y como resultado de ello, la desertificación puede agravarse en algunas regiones críticas, y disminuir en otras.

---

<sup>4</sup> Ibíd., p. 15.

La degradación de tierras neutraliza la capacidad de los suelos de servir como sumidero del carbono, con lo cual se libera el carbono almacenado hacia la atmósfera. La quema de biomasa incrementa las emisiones de carbono hacia la atmósfera y ocasiona el calentamiento de la tierra. Las repercusiones del cambio climático causarán efectos perjudiciales en el agua, los alimentos, la diversidad biológica y otros recursos útiles para el hombre, así como en las actividades socioeconómicas.

En Colombia 22% de los suelos presentan susceptibilidad de alta a media para perder materia orgánica por efectos del aumento de temperatura, dando como resultado la rápida mineralización de esta materia con el consecuente desprendimiento de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. En suelos de ecosistemas secos se espera una mayor pérdida de materia orgánica con respecto a ecosistemas húmedos, lo que equivale al incremento de la desertificación y la prolongación de las sequías.

Indirectamente, el descenso en producción agrícola y de biomasa resultante de la degradación de los suelos, también contribuye a un incremento de CO<sub>2</sub> atmosférico por descenso en el secuestro de CO<sub>2</sub> en la fotosíntesis y por obligar a incorporar nuevas tierras a la producción agrícola, generalmente a través de la deforestación incontrolada y quemado de la vegetación. Como los suelos tienen 3 veces más reservas de carbono orgánico que toda la biomasa vegetal y animal sobre la tierra, la materia orgánica es potencialmente la más peligrosa fuente de CO<sub>2</sub> para el calentamiento global, aparte del proveniente de los combustibles fósiles.<sup>5</sup>

**4.1.3 Convención sobre diversidad biológica (CDB).** Los recursos biológicos sostienen más del 40% de la economía global y satisfacen 80% de las necesidades humanas, incluyendo las ecológicas, sociales, genéticas, científicas, culturales y recreacionales.

Colombia es el segundo país más rico en biodiversidad en el mundo después de Brasil. Ocupa el primer lugar en especies de aves, el segundo respecto a anfibios y el tercer lugar en primates, reptiles e insectos como las mariposas. Sin embargo, los procesos de desarrollo no han incorporado la variable ambiental de manera clara y explícita, lo que ha conllevado a procesos rápidos de deterioro de nuestra base natural. Estas pérdidas ocurren en todos los ecosistemas, desde las zonas costeras hasta las zonas de alta montaña. Cálculos recientes predicen que al ritmo actual de deforestación, en los próximos 25 años desaparecerán de la tierra entre el 2 y 8% de las especies vivas.

El convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) reconoce la importancia de la diversidad biológica para la evolución y la vida de la biosfera, así como sus valores

---

<sup>5</sup> Ibíd., p. 15.

ecológicos, económicos, científicos y culturales, entre otros, y señala el hecho de la pérdida de la biodiversidad como resultado de ciertas actividades humanas y el interés de la humanidad en la conservación de la misma. Al respecto, en la IV Reunión del Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA) de la CDB se preparó conjuntamente con la Convención de Lucha Contra la Desertificación (CCD) el “Programa de trabajo sobre diversidad biológica de zonas secas y subhúmedas”. Como resultado de las discusiones de la Conferencia de las Partes V (COP5) de la CDB, se aprobó el mencionado Programa de Trabajo.

El Programa tiene como objetivo operacional “Reunir y analizar la información sobre la situación de la diversidad biológica de las zonas secas y subhúmedas y acerca de las presiones que se ejercen sobre éstas, para divulgar los conocimientos existentes y las prácticas óptimas y para llenar lagunas en los conocimientos, a fin de determinar las actividades apropiadas”.

El uso del suelo y el cambio de uso del suelo son patrones y prácticas que afectan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en ecosistemas secos y semihúmedos. Otras causas que aceleran la pérdida de biodiversidad son aquellas derivadas de la exacerbación de las características de las especies exóticas invasoras, que pueden afectar ecosistemas frágiles y vulnerables incluidos los ecosistemas de montaña, tan definitivos en los procesos de erosión y aumento de los períodos de sequía en Colombia.<sup>6</sup>

**4.1.4 Convención Cites.** El comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres alcanza anualmente miles de millones de dólares. Ha sido históricamente uno de los factores que ha contribuido significativamente a la reducción de numerosas especies animales y vegetales. La sobreexplotación con fines comerciales de las especies silvestres, ha generado gran inquietud por el inminente peligro de extinción a la que se someten numerosas poblaciones naturales. Muchas especies de fauna y flora silvestres presentes en ecosistemas de zonas secas son de vital importancia para el mantenimiento de las funciones de estos ecosistemas y para el suministro de bienes y servicios ambientales a las poblaciones de base. Sin embargo su comercio ilegal es una de las principales causas de extinción. La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) adoptada el 3 de marzo de 1973, tiene como fin último la protección de las especies amenazadas a través de la restricción y vigilancia del mercado internacional de las mismas. El grado de control sobre el comercio de especies depende del estado de peligro en que éstas se encuentren.

---

<sup>6</sup> *Ibíd.*, p.16.

Para tales efectos, la CITES incluye tres Apéndices mediante los cuales se brinda la protección necesaria a estas especies. Por ejemplo, una de las especies presente en los ecosistemas de zonas secas de Colombia son las Cactáceas, las cuales se encuentran incluidas en el Apéndice II. En este caso, las especies no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.<sup>7</sup>

**4.1.5 Otras iniciativas internacionales.** La FAO fue solicitada para ser una de las principales organizaciones asociadas con la Convención de Lucha Contra la Desertificación (CCD). Dado que la mayor parte de los objetivos técnicos de la CCD, tienen una relación directa con los objetivos de la FAO en la esfera de la conservación y desarrollo de los recursos de las tierras áridas, en 1998 estos dos organismos, firmaron un Memorando de cooperación con miras a conseguir los objetivos de la Convención. Este memorando comprende un amplio programa, que abarca:

- ✓ El apoyo a los planes nacionales de acción y redes regionales.
- ✓ La compilación y difusión de prácticas idóneas.
- ✓ La preparación y difusión de documentos encaminados a fomentar la concientización.
- ✓ La creación y puesta en marcha de sistemas de información y bases de datos que abarcan variables técnicas relacionadas con la desertificación.
- ✓ El apoyo técnico a los órganos de la CCD y a los acontecimientos internacionales.

La FAO plantea cinco principios para el desarrollo de las zonas amenazadas por la desertificación bajo un enfoque global y participativo:

- ✓ Integración
- ✓ Concertación
- ✓ Enfoque geográfico planificado
- ✓ Descentralización de decisiones y de medios de acción
- ✓ Duración y flexibilidad de los programas.

---

<sup>7</sup> Ibíd., p.17.



Por su parte La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) desarrolla actividades en zonas áridas y semiáridas en el marco del Programa sobre el Hombre de la Biosfera (MAB) y el Programa Hidrológico Internacional (PHI). En cuanto a la implementación de la Convención de Lucha Contra la Desertificación (CCD) en la región de América Latina y el Caribe, los países de Argentina, Bolivia y Paraguay están desarrollando el proyecto “El Chaco Americano: Un Plan de Acción Subregional” cuyo objetivo es mejorar las condiciones socio-económicas de los habitantes del Gran Chaco, preservando, conservando y restaurando el ecosistema a través de acciones comunes para el uso sostenible de los recursos naturales, a través de la participación de los diferentes actores. Este Programa cuenta con el apoyo técnico financiero de UNSO/PNUD, del Gobierno Español, del Secretariado Permanente de la Convención de Lucha Contra la Desertificación (CCD) y de Mecanismos Mundiales.<sup>8</sup>

**4.1.6 Contexto nacional.** En Colombia debido a las condiciones topográficas (cadenas montañosas y valles alternos), la forma como se han dado los procesos de ocupación del territorio y la cultura de producción y consumo inherentes al modelo de desarrollo imperante, los procesos de degradación de suelos continúan incrementándose. Factores como erosión, compactación, salinización y contaminación dinamizan un proceso acelerado de desertificación. El desarrollo de los procesos de apropiación del territorio colombiano ha conducido a una importante transformación de los ecosistemas originarios, a través de procesos de colonización y establecimiento de sistemas productivos en alta medida extractivos y deteriorantes de la cobertura vegetal. Han sido especialmente afectados los bosques húmedos tropicales, bosques secos, bosques andinos, páramos, sabanas del Caribe y Orinoquía y los ecosistemas de manglar.

A pesar de los esfuerzos para la conservación de estos ecosistemas, persisten procesos de transformación, fragmentación y pérdida por actividades antrópicas, constituyéndose en una de las principales causas directas de pérdida de biodiversidad, degradación de suelos y disminución de bienes y servicios ambientales, como la regulación hídrica, la protección de suelos y el suministro de agua para consumo humano y procesos productivos, entre otros, importantes para el desarrollo local de muchas comunidades.

De acuerdo con los reportes del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 26% de la superficie terrestre de Colombia se encuentra intensamente intervenida y 15% parcialmente intervenida con agroecosistemas. Entre los años 1985 y 1995 se transformaron unas 547.940 hectáreas de bosques y 110.831 hectáreas de páramo. De otra parte, las sabanas y los agroecosistemas habrían aumentado sus áreas en 8.456 hectáreas y 866.335 hectáreas respectivamente.

---

<sup>8</sup> Ibíd., p.18.

Las zonas secas del país ocupan una extensión continental de 245.342 Km<sup>2</sup>. Una de las coberturas vegetales características de estas zonas, el bosque seco tropical, está considerado entre los tres ecosistemas más degradados, fragmentados y menos conocidos de Colombia. Algunos estimativos señalan que de bosques secos a subhúmedos solo existen cerca de 1.200 km<sup>2</sup> de su cobertura original 80.000 km<sup>2</sup>. Con relación a los matorrales xerofíticos y de desiertos, que tenían un área original de 11.000 km<sup>2</sup>, en la actualidad solo quedan 9.500 km<sup>2</sup>.

Alrededor del 80% de la Región Andina en Colombia está afectada por erosión. Uno de los mayores causantes de este fenómeno es el uso del suelo para actividades agropecuarias con tecnologías inadecuadas y eventualmente sin tener en cuenta su aptitud de uso.

Actualmente el proceso de degradación de suelos en esta Región avanza a ritmo de unas 2.000 hectáreas por año. A pesar de tratarse de un proceso físico, tiene grandes repercusiones económicas y sociales ya que afecta la productividad y la disponibilidad de alimentos, la oferta de la calidad y cantidad de agua y la posibilidad de futuro de las familias involucradas. El resultado final es la pobreza absoluta para 4 de cada 5 grupos familiares se ven obligados a abandonar el campo y emigrar a las cabeceras municipales o a grandes centros urbanos, conformando los cinturones de miseria.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales del Medio Ambiente (CAR) y otras entidades nacionales e internacionales, han desarrollado proyectos encaminados hacia la protección, conservación y manejo sostenible de ecosistemas, los cuales han contribuido entre otros, a la seguridad alimentaria y a prevenir procesos de degradación de suelos y del recurso hídrico.<sup>9</sup>

Algunos de estos proyectos son:

- ✓ Conservación de Agua y Suelo en la Zona Andina. PROCAS.
- ✓ Proyecto Checua, control de erosión.
- ✓ Protección, conservación y manejo sostenible de las zonas áridas y semiáridas de la Ecoregión Estratégica de la Tatacoa y su área de influencia.
- ✓ Implementación de sistemas agroforestales y reforestación multipropósito con participación comunitaria en la región semiárida de los corregimientos de San Juanito (Mercaderes) y El Manzano y El Remolino (Taminango).

---

<sup>9</sup> Ibíd., p.19.

- ✓ Protección, conservación y manejo sostenible de las zonas áridas y semiáridas del Valle del Alto Magdalena.
- ✓ Asistencia Técnica Granja Silvoagrícola Taminango departamento de Nariño (recuperación de suelos y aguas en la cuenca del río Patía y zonas aledañas).
- ✓ Desarrollo de acciones de conservación de los ecosistemas de la Serranía de los Paraguas y del Enclave muy Seco del Río Dagua.

**4.1.7 Contexto regional y local.** En el Departamento de Nariño, la trayectoria del uso del suelo ha estado fundamentada por las actividades productivas en el campo agrícola, pecuario, forestal y minero, siendo una de las causas de la degradación progresiva del mismo y por lo tanto de la inmensa variedad de los ecosistemas que conforman su base natural. En Colombia frente a esta problemática, las entidades competentes toman la decisión en la década de los años 90, de adoptar las políticas y acciones que buscan de alguna manera devolver a los ecosistemas su riqueza en biodiversidad y la funcionalidad ecológica en ella sustentada.

A finales del año 2003, CORPONARIÑO con la asesoría del Instituto Alexander Von Humboldt y con participación de la Gobernación de Nariño, de la Universidad de Nariño, Parques Nacionales, Universidad Mariana y ADC, se inició el proceso de formulación del "Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño" (PAB), para lo cual se estableció un Comité Técnico para la coordinación del proceso y el 30 de noviembre del año 2006, se presenta a las Instituciones y la Comunidad en General el *Plan de Acción en Biodiversidad para el Departamento de Nariño-propuesta técnica*. Este plan es un instrumento de largo plazo (25 años contados a partir de 2006) que orientará el quehacer de los diferentes actores sociales relacionados con el conocimiento, conservación y uso sostenible de la biodiversidad; el cual se formuló de manera concertada, con los diferentes actores sociales a través de varios talleres y reuniones.

Durante la formulación, se logró crear la inquietud en las diferentes comunidades frente al tema de la biodiversidad en el Departamento, haciendo énfasis en que si bien se tiene mucha riqueza tanto biológica como cultural asociada a ésta, a la cual también se está causando mucho daño y destrucción y existe un vacío inmenso de información para lograr una mejor conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de sus beneficios; así mismo se logró la disponibilidad de todos aquellos que tienen relación con el tema, para trabajar conjuntamente.

Del mismo modo, hay experiencias importantes de conservación lideradas por CORPONARIÑO, especialmente en torno a manglares y páramos, resaltando aquí, el proceso desarrollado en la zona Norte en el Complejo Volcánico Doña

Juana, el cual dio como resultado la declaratoria del mismo bajo la figura de Parque Nacional Natural. Este proceso fue iniciado por la Corporación y Actores Locales desde 1990. Hacia el año 2005, se vincula Parques Nacionales y se logra la formalización de la declaratoria de ésta importante área en el año 2007. También cabe resaltar la creación de redes de reservas privadas de la sociedad civil en la laguna de la Cocha, el Piedemonte Costero del Pacífico y últimamente en los Consejos comunitarios de territorios afrodescendientes.<sup>10</sup>

**4.1.8 Localización.** “Según el Esquema de Ordenamiento Territorial (E.O.T) del municipio de Chachagüí se encuentra ubicado al Sur-Occidente del territorio Colombiano y al Norte del Departamento de Nariño entre las coordenadas 621.200m. Y 634.520m. Y 972.400m. Y 984.900m, tiene una altura promedio de 1.950 m.s.n.m, una temperatura media de 20 grados centígrados. Chachagüí está localizada a una distancia de 28 kilómetros de la Ciudad de San Juan de Pasto. Tiene una extensión de 148 km<sup>2</sup> y está conformado por la Cabecera Municipal y 6 Corregimientos. Limita al Norte con los municipios de Taminango y San Lorenzo, por el Sur con el municipio de Pasto, por el Oriente con el municipio de Buesaco y al Occidente con los municipios de El Tambo y La Florida”.<sup>11</sup>

**a. División Político-Administrativa.** “El municipio de Chachagüí se divide políticamente en zona urbana y zona rural. La zona urbana está dividida en barrios y la zona rural en corregimientos: Sánchez, Pasizara, Cimarrones, Casabuy, Hato Viejo y El Convento. En lo que concierne al problema los suelos que presentan alto grado de erosión están relacionados directamente con las zonas de sequía del Municipio en las veredas de los corregimientos de Cimarrones, los cañones formados por el río Pasto y Juanambú; los agentes causales que han llevado a este deterioro del suelo son el viento, el agua, los cambios bruscos de temperatura, las altas pendientes del terreno y la siembra de cultivos limpios en el sentido de la pendiente y la acción del hombre al intervenir en la naturaleza debido al mal manejo de las tierras, talas, quemas incontroladas, obras de infraestructura sin previo estudio”.<sup>12</sup>

La sequía es un fenómeno causados por cambios climáticos, locales regionales y mundiales, así como de acciones antrópicas (deforestación, inadecuado uso de aguas, sistemas de irrigación y mal manejo de las cuencas hidrográficas). Esto ha causado efectos de degradación ambiental. Es así como se ha dado la ruptura del equilibrio humedad del suelo, vegetación y fauna; genera como consecuencia directa una degradación del ecosistema que puede desencadenar en una

---

<sup>10</sup> Guía metodológica para el diseño e implementación del sistema de áreas protegidas para el departamento de Nariño. Bogotá. p.10.

<sup>11</sup> Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio de Chachagüí. Bogotá. 2001. p.206.

<sup>12</sup> *Ibíd.*, p.207.

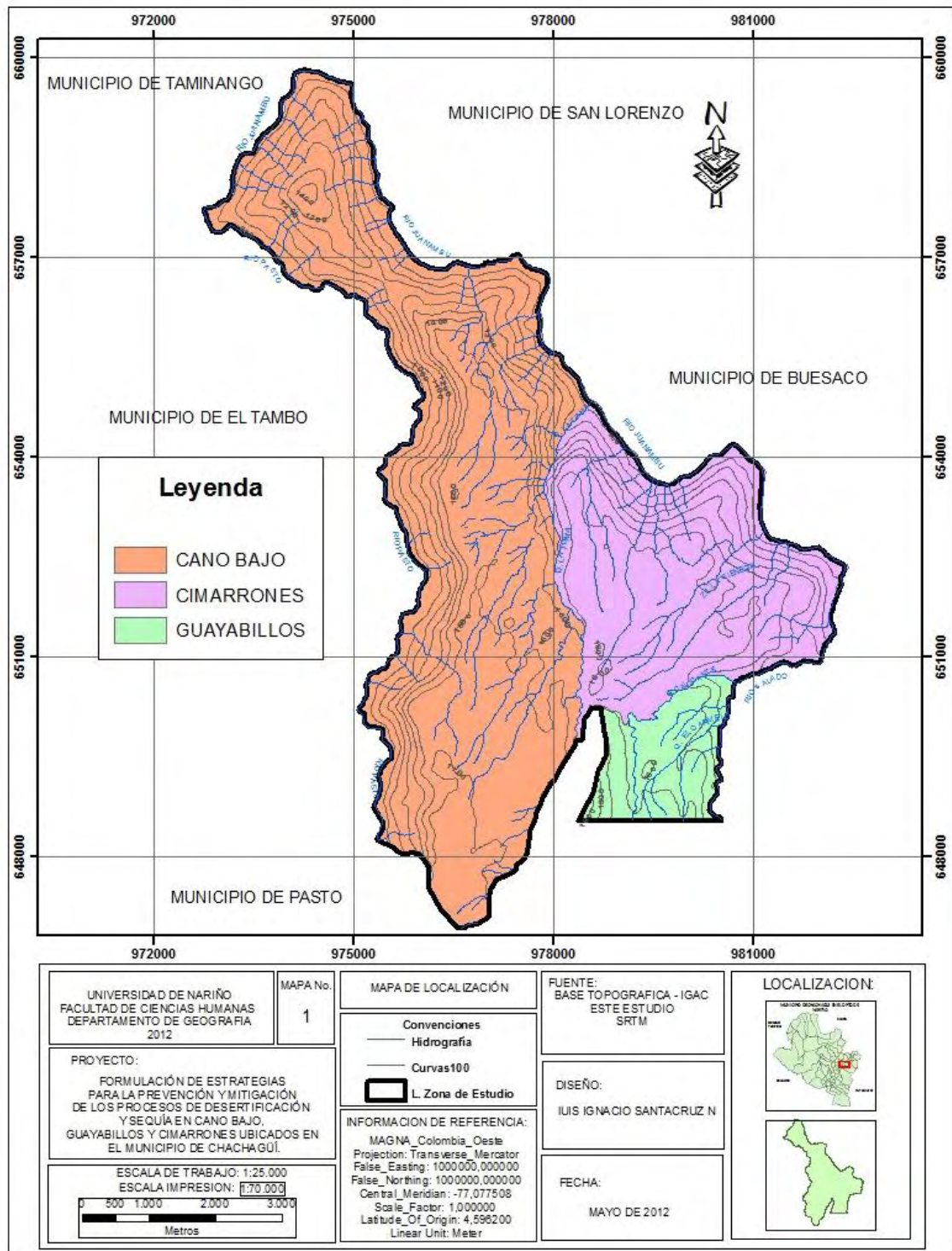
desertificación, causando repercusiones socioeconómicas que degraden la calidad de vida de los habitantes del Municipio.

“Es un fenómeno que representa un alto grado de incidencia en el desarrollo de la agricultura y ganadería, principalmente en Las veredas Cano Bajo, Guayabillos, Cimarrones”<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> Ibíd., p.165.

# Mapa 1. Localización



Fuente. Este estudio

## 4.2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

**4.2.1 Definición adoptada.** Las zonas secas han sido definidas, desde el punto de vista biótico, como áreas donde dominan especies con características morfofisiológicas con notable adaptación a la sequía. En estas zonas las sequías son pronunciadas (baja humedad atmosférica) y la evapotranspiración potencial es alta, a menudo asociada con escasez de nutrientes en el suelo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO-1993) estableció, partiendo de la relación P/ETP, que las zonas ubicadas entre 0.03 – 0.20 son áridas, entre 0.20 – 0.50 son semiáridas y entre 0.50 – 0.75 son subhúmedas secas. Por su parte, la Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía clasificó las zonas secas teniendo en cuenta el índice  $P/ETP = 0.05 - 0.65$ . Aquellas zonas ubicadas entre 0.05 - 0.20 son áridas, entre 0.20 - 0.50 semiáridas y entre 0.50 - 0.65 subhúmedas secas.<sup>14</sup>

### **4.2.2 Importancia y función ecológica de los ecosistemas de las zonas secas.**

La importancia de los ecosistemas de las zonas secas radica en la reserva genética de su diversidad biológica, los servicios ambientales que proporcionan y la singularidad de su biota, en particular su carácter altamente endémico y su rareza. De hecho, muchos cultivos alimentarios y básicos muy conocidos –trigo, cebada, maíz algodón, tabaco, ají, tomate, frijol, pepino, y calabaza- y algunos productos comerciales e industriales –resinas, gomas, ceras vegetales, aceites y biocidas- se originaron en zonas secas.

Las especies de las zonas secas son también muy adaptables a las tensiones ambientales y constituyen una fuente vital de material genético para mejorar las variedades de cultivos y aumentar su tolerancia a la sequía y su resistencia a las enfermedades. Algunas especies son fuente importante de productos farmacéuticos. Además, los ecosistemas secos sirven de hábitat esencial para la vida silvestre.

Las zonas secas del territorio nacional son de gran importancia para la conservación, preservación y mantenimiento de la base natural y de los procesos ecológicos que allí se presentan. Las especies que habitan estas zonas, incluyendo los microorganismos, son catalogadas como únicas o endémicas por su capacidad de adaptación a factores climáticos adversos. Las coberturas vegetales sirven de refugio, alimentación y anidación de diversas especies de aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

---

<sup>14</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op. cit., p.25.

La vegetación relictual permite que, sobre la base de su comportamiento ecológico, se pueda iniciar procesos de recuperación de la cobertura natural para las áreas fuertemente degradadas, así mismo, su resistencia a las enfermedades y al estrés son fuentes valiosas para la fitogenética.

Además del potencial biótico, estas zonas tienen un gran valor desde el punto de vista paleontológico, arqueológico y cultural de importancia mundial, así como escenarios naturales de gran utilidad para la observación e investigación de fenómenos meteorológicos, hidroclimáticos y astronómicos. Los contrastes paisajísticos de estas zonas son un potencial para el turismo ecológico, lo que paralelamente brinda la oportunidad de educar sobre los recursos naturales allí presentes. Esto hace de estas zonas un atractivo para la investigación científica por ser sitios de gran contraste ecológico.

Las zonas secas son complejos ecosistemas con suficiente potencial natural para suministrar una buena calidad de vida a sus pobladores, proporcionándoles bienes y servicios ambientales para su desarrollo. Su aprovechamiento y manejo requiere considerar las relaciones directas e indirectas entre estos ecosistemas y los agentes externos que influyen en la oferta y calidad de los recursos naturales asociados, para lo cual se necesita integrar y coordinar con otros intereses sectoriales su manejo sostenible.

Es importante para tal fin, incorporar el conocimiento acumulado de los indígenas y campesinos tradicionales, los cuales han aprovechado eficientemente los bienes y servicios ambientales ofrecidos por los ecosistemas de las zonas secas y han logrado vivir en estas zonas gracias al manejo adecuado y al conocimiento de la vulnerabilidad de los mismos a procesos degradativos.

Los usuarios de los ecosistemas de las zonas secas deben considerar los efectos actuales y potenciales de sus actividades sobre estos ecosistemas y los adyacentes. El desarrollo planificado considerando las características propias de dichos ecosistemas, debe estar íntimamente relacionado con el desarrollo de otros ecosistemas del País afirmando el principio de solidaridad entre poblaciones y zonas ecológicamente diferentes y teniendo en cuenta las interrelaciones que los hacen complementarios a estas zonas y que definitivamente presentan un potencial natural y cultural para el desarrollo sustentable (biodiversidad, biomasa, agua, suelo, entre otros).<sup>15</sup>

**4.2.3 Desertificación.** “La desertificación de la tierra se entiende como la degradación de las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas derivadas de los efectos y negativos del clima y de las actividades humanas. Para la FAO, la desertificación se define como: La expresión general de los procesos económicos y sociales, así como de los naturales e incluidos por el hombre, que rompen el

---

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p.26.



equilibrio del suelo, la vegetación, el aire y el agua, ruptura que ocasiona la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, la degradación de las condiciones de vida y la expansión de los desiertos. Esos procesos destructivos incluyen: la erosión hídrica, la erosión eólica y la sedimentación que reduce la cantidad y diversidad de la vegetación natural y aumenta la salinización o sodificación”.<sup>16</sup>

- ✓ Procesos de desertificación: Se consideran siete procesos principales que conducen a la conversión de tierras en desiertos, cuatro primarios (con efecto amplio y de fuerte impacto) y tres secundarios. Para evaluar el efecto de la desertificación se considera: el estado actual, velocidad y riesgo, y con base en esos criterios se establecen diferentes grados de desertificación (ligera, moderada, severa y muy severa).
- ✓ Degradación de la cubierta vegetal: Deforestación derivada de la eliminación de la cubierta vegetal ocasionada por la tala, los incendios, la lluvia ácida, etc.
- ✓ Erosión hídrica. Efecto de las corrientes de agua que arrastran la cubierta que cubre el suelo. Se acelera cuando el ecosistema se altera por acción de las actividades humanas como la deforestación y el cambio de uso de suelo (construcción de carreteras, asentamientos humanos, explotación agrícola, pecuaria o forestal).
- ✓ Erosión eólica: Remoción de la cubierta del suelo ocasionada por el viento. Tiene especial impacto en las zonas áridas y semiáridas, generado por el sobrepastoreo, la tala inmoderada y la práctica inadecuada de actividades agrícolas.
- ✓ Salinización: Ocasionada por el aumento de la concentración sales solubles en el suelo, generada por el rompimiento del equilibrio hídrico/salino. Esto reduce de una manera muy importante el desarrollo vegetal.
- ✓ Reducción de la materia orgánica del suelo: Se genera cuando la cubierta vegetal que provee los nutrientes orgánicos al suelo, es removida.
- ✓ Encostramiento y compactación del suelo: Estos procesos ocurren como consecuencia de los procesos primarios: escasez de materia orgánica, uso intensivo de maquinaria agrícola o sobrepastoreo.

---

<sup>16</sup> NACIONES UNIDAS. Centro de información. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost/desert.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/desert.htm) [citado el 9 de marzo 2011]

- ✓ Acumulación de sustancias tóxicas: “El envenenamiento del suelo con frecuencia es generado por un uso excesivo de abonos y fertilizantes así como de métodos químicos de control de plagas (pesticidas y plaguicidas)”.<sup>17</sup>

**4.2.4 Efectos de la desertificación.** Cuando la tierra pierde la cubierta de materia orgánica que la cubre, se agrieta acelerando el efecto erosivo del agua y el viento, sufre irrigación de una manera inadecuada aumentando su salinidad, cuando el ganado pisotea y compacta el terreno, se vuelve estéril aumentando la evaporación superficial del agua y las escorrentías.

La pérdida de la cubierta vegetal es al mismo tiempo causa y efecto de la degradación de la tierra. Las inundaciones y las corrientes de agua en los temporales, llevan una gran cantidad de sedimentos que se acumulan en el fondo de los lagos y ríos, contribuyendo a la formación de pantanos que son el resultado de la alteración de esos ecosistemas. La formación de tolvánicas en las zonas áridas puede contribuir de una forma decisiva en la salud de las personas que habitan en los alrededores por lo que la salud es otro de las áreas en que afecta la formación de desiertos.

La producción de alimentos es uno de los efectos más sensibles de la formación de desiertos. La mala alimentación y la franca hambruna son uno de los problemas centrales de los países en vías de desarrollo. La guerra y las revoluciones sociales han estado históricamente, atadas a este tipo de problemas.

La desertificación conlleva enormes costos de tipo social. La formación de grandes manchas urbanas y suburbanas de desplazados del campo, los campamentos de refugiados en las fronteras de muchos países, produciendo una enorme presión social que estalla intermitentemente en todo el mundo. La pérdida de condiciones de vida, la mala alimentación y sus efectos en la salud, la pérdida de identidad hacen un caldo de cultivo propicio para el estallido social, por momentos, incontenible.<sup>18</sup>

**4.2.5 Sequía.** Una definición aceptada de sequía puede ser una reducción temporal notable del agua y la humedad disponibles, por debajo de la cantidad normal o esperada para un período dado.

---

<sup>17</sup> *Ibíd.*

<sup>18</sup> SEQUIA. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/1hoja.html> [citado el 9 de marzo 2011]

Los componentes esenciales de tal definición son los siguientes:

- ✓ Que la reducción sea temporal (si la reducción fuese permanente, "seco" o "árido" serían términos más adecuados).
- ✓ Que la reducción sea significativa.
- ✓ Que la reducción se defina con respecto a una norma.
- ✓ Que el período empleado como base para la "norma" esté especificado.

La forma de definir la norma es sumamente importante. Puede definirse de las siguientes maneras.

- ✓ Técnicamente: Por ejemplo, podría declararse una sequía si la disponibilidad de agua cae por debajo del 80% del promedio de disponibilidad de los últimos 20 años. Sin embargo, dada la fluctuación natural en las condiciones climáticas, el período escogido de base para el cálculo del promedio puede ser muy engañoso.
- ✓ Culturalmente: Basado en el nivel de disponibilidad de agua que la sociedad considera que sea la "norma". Todas las sociedades tienden a estabilizar sus sistemas socioeconómicos de acuerdo con su percepción de lo que es una precipitación pluvial normal, y a dicha percepción se le da cada vez mayor importancia. De esta manera, después de diez años consecutivos en que ha llovido más de lo normal, la sociedad se acostumbra a ese nivel de precipitación y entonces consideran que hay sequía cuando vuelven a aparecer niveles de lluvia normales.

Según el National Weather Service de Estados Unidos la sequía es una situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

“La sequía difiere de la aridez en que la sequía es temporal; la aridez es una característica permanente de regiones con baja lluvia”.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> TECNOCIENCIA. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sequia/quees.htm> [citado el 9 de marzo 2011]

**a. Tipos de Sequia:** Se distinguen diferentes tipos de sequía: meteorológica, hidrológica, agrícola y socioeconómica. De estos tipos de sequía, los dos primeros describen fenómenos físicos, mientras que el tercero describe el impacto de los dos primeros en la producción agrícola.

- ✓ **Sequía meteorológica:** Desde el punto de vista meteorológico, la sequía puede definirse como una condición anormal y recurrente del clima que ocurre en todas las regiones climáticas de la Tierra. Este fenómeno se caracteriza por una marcada reducción de la cantidad de precipitación que se presenta en una zona, y puede producir serios desbalances hidrológicos. Describe una situación en la cual hay una disminución en la caída de lluvias durante un período específico por debajo de una cantidad específica. Su definición sólo comprende datos de precipitación.
- ✓ **Sequía hidrológica:** En términos hidrológicos, se habla de sequía cuando se presenta una precipitación menor a la media estacional en escala regional, lo que se traduce en un nivel de aprovisionamiento anormal de los cursos de agua y de los reservorios de agua superficial o subterránea. Es decir, existe una disminución de los recursos acuáticos por debajo de un nivel determinado durante un período dado de tiempo. Su definición incorpora datos de disponibilidad y tasas de consumo basadas en el suministro normal del sistema (uso doméstico, industrial y agricultura de riego).
- ✓ **Sequía agrícola:** En el sector agrícola, la sequía se refiere al déficit marcado y permanente de lluvia que reduce significativamente la producción agrícola con relación a la normal o los valores esperados para una región dada. La sequía agrícola es el impacto que las sequías meteorológica y/o hidrológica tienen en el rendimiento de los cultivos. Estos últimos requieren de condiciones particulares de temperatura, humedad y nutrientes durante su crecimiento para que puedan alcanzar su máximo desarrollo. Si la disponibilidad de humedad es menor que la cantidad requerida durante el ciclo de crecimiento, entonces éste se verá afectado y la producción se reducirá. Sin embargo, las sequías pueden causar diversos impactos en los diferentes cultivos. Para algunos especialistas, el déficit de humedad en el suelo, que está ligado a los efectos sobre la producción vegetal -agricultura y pastizales en ganadería-, es frecuentemente denominado sequía edáfica.
- ✓ **Sequía socioeconómica:** “La sequía en el sector socio-económico ocurre cuando las lluvias son insuficientes y tienen un efecto significativo sobre las comunidades y su economía (energía hidroeléctrica, aprovisionamiento en agua potable, en la industria, etc.).”<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> TIPOS DE SEQUIA. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sequia/quees.htm> [citado el 9 de marzo 2011]

**b. Impactos de la sequía:** Entre los mayores desastres naturales, las sequías son especiales en cuanto al período de tiempo que existe entre las primeras señales que indican que se está desarrollando una sequía y el momento en el cual la población empieza a sentir un impacto notable en el área afectada. La duración de dicho "período de aviso" varía enormemente entre las sociedades.

En muchas sociedades el período de aviso puede ser de varios meses, mientras que en otras, tal vez, sólo sea de unas pocas semanas. Cualquiera que sea el período de aviso, este tiempo permite preparar una respuesta potencial para mitigar los impactos de la sequía antes de que estos sean demasiado severos.

Las sequías, siempre o casi siempre, producen un impacto directo y notable en la producción de alimentos y en la economía en general. El impacto en una población particular está relacionado con la gravedad y la naturaleza de la sequía, pero igualmente, y a veces mucho más importante, con la naturaleza de la economía y sociedad del área afectada. Los efectos de la sequía pueden ser sentidos a corto y a largo plazo, afectando no sólo las actividades productivas del campo, como la agricultura y la ganadería, sino también a actividades industriales básicas y al bienestar y la salud de los habitantes de las comunidades rurales y urbanas.

Los efectos de la sequía están relacionados principalmente con la falta de agua, los cuales se ven agravados por otros factores que cuando ocurren asociados con la escasez de humedad hacen más crítica la situación. Entre otros se encuentran los siguientes: altas o bajas temperaturas, vientos huracanados y la incidencia de ciertos patógenos. También es común que, después de períodos secos, se presenten lluvias torrenciales que, ante la degradación de la cubierta vegetal y el descuido y deterioro en los cauces naturales del agua, causen catástrofes que indirectamente pudieran ser atribuidas a la sequía. El hombre a través de algunas prácticas contribuye a hacer más agudos los impactos de los factores que producen la sequía. Destacan aquellas prácticas que disminuyen la capacidad de retención de humedad del suelo o que propician la erosión, tales como: destrucción de la materia orgánica por medio de quema de rastrojos y el abuso en el uso de la fertilización química, el monocultivo, la quema no controlada de pastizales, el barbecho en épocas de escasa precipitación, el desempiedre en terrenos con pendiente, la agricultura en terrenos inapropiados para ello y, de forma notable, el abuso en el uso del agua en épocas en que se dispone de ella.<sup>21</sup>

**c. Impactos económicos:** Muchos impactos económicos ocurren en la agricultura y sectores relacionados, a causa de la confianza de estos sectores en los suministros de agua superficiales y subterráneos. Además de pérdidas en rendimientos en la producción de cultivos y ganadería, la sequía está asociada

---

<sup>21</sup> IMPACTOS DE LA SEQUIA. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sequia/tipos.htm> [citado el 9 de marzo 2011].

con infestaciones de insectos, enfermedades de plantas y erosión del viento. La incidencia de incendios en campos y bosques se incrementa substancialmente durante períodos extensos de sequías, lo que coloca a las poblaciones humanas y silvestres en altos niveles de riesgo.

La pérdida de ingresos es otro indicador usado en la evaluación de los impactos de la sequía. Esto conduce al desempleo, incremento en el riesgo de créditos para instituciones financieras, carencia de capitales, y eventual pérdida de ingreso de impuestos para los gobiernos.

Los precios de los alimentos, la energía, y otros productos se incrementan, conforme los suministros se reducen. El suministro reducido de agua imposibilita la navegabilidad de ríos y conlleva al incremento de costos de transporte, ya que los productos deben ser transportados por medios alternativos. La producción hidroeléctrica puede también verse significativamente afectada.

“Podemos resumir los efectos económicos de la sequía en los siguientes: Pérdidas agrícolas, pérdidas de los ganaderos, Pérdida de la producción de madera, Pérdida de la producción pesquera, etc”<sup>22</sup>.

**d. Impactos ambientales:** Las pérdidas ambientales son el resultado de daños a las especies de plantas y animales, hábitat silvestre, y calidad del aire y agua, incendios de los bosques, degradación de la calidad del paisaje, pérdida de biodiversidad y erosión del suelo.

Una sequía extensa puede conducir a la desertificación, a incendios forestales, a corto plazo y a la degradación general de la calidad del suelo. Algunas veces los efectos son de corta duración, restableciéndose las condiciones normales de forma rápida cuando finaliza la sequía, pero otros impactos ambientales persisten durante más tiempo o pueden convertirse en permanentes.

“Entre los impactos ambientales que podemos destacar se encuentran los siguientes: Daño a las especies animales, Efectos hidrológicos, Daño a las comunidades de plantas.”<sup>23</sup>

**e. Impactos sociales:** Los impactos sociales engloban seguridad pública, salud, conflictos entre los usuarios de recursos hídricos, calidad de vida reducida y desigualdades en la distribución de impactos y ayuda de desastres. Muchos de los impactos identificados como económicos y ambientales tienen también componentes sociales. La migración de población es un problema significativo en

---

<sup>22</sup> IMPACTOS ECONÓMICOS, AMBIENTALES Y SOCIALES. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.tecnociencia.es/especiales/sequia/impactos.htm> [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>23</sup> *Ibíd.*

muchos países, a menudo estimulada por un suministro mayor de alimentos y de agua. La migración también suele ocurrir hacia las zonas urbanas dentro del área afectada, privando a las zonas rurales de recursos humanos necesarios para el desarrollo económico. En lo relativo a la salud, las sequías tienen mucha importancia como causa de la malnutrición y la hambruna, un problema muy significativo a nivel mundial.

“Destacamos los siguientes impactos sociales: Salud, Aumento de los conflictos, Calidad de vida disminuida y cambios en el estilo de vida, Reevaluación de los valores sociales”.<sup>24</sup>

### **4.3 MARCO LEGAL**

En Colombia las disposiciones relacionadas con el recurso tierra y suelo se encuentran contenidas en diferentes tipos de normas como son el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974, la Ley 160 de 1994, la Ley 388 de 1997, en otras normas, las cuales tienen que ver con el uso de la tierra y su aprovechamiento con fines agropecuarios.

En cuanto a la desertificación, el tema solo aparece en la Legislación Colombiana con la Ley 461 de 1998, mediante la cual se aprobó la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (UNCCD). Esta Ley es la única norma que de manera específica y concreta impone obligaciones al Estado colombiano para la aplicación, en las zonas afectadas, de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en la recuperación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos tierras e hídricos así como el aumento de la productividad de las tierras degradadas, con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.

De acuerdo con lo anterior, es importante establecer Decretos reglamentarios que contribuyan al cumplimiento de la Ley 461 de 1998 y el Código Nacional de Recursos Naturales, con el fin de conservar y manejar sosteniblemente los recursos tierra y suelo. Una adecuada reglamentación sobre zonas agrícolas, estatuto de uso del suelo, distritos de conservación de suelo y tasas retributivas por el uso del suelo, podrían ser de gran utilidad a las autoridades ambientales para intervenir y regular la realización de actividades en suelos frágiles, de protección o que deban someterse a procesos de recuperación.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> *Ibíd.*

<sup>25</sup> MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Op. cit., p.39.

**Decreto – Ley 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.**

“El Código regula el manejo de los recursos naturales renovables, entre ellos el agua en cualquiera de sus estados; la tierra, el suelo y el subsuelo; la flora y la fauna, los recursos biológicos de las aguas, del suelo y del subsuelo”.<sup>26</sup>

**Ley 79 de 1986. Por la cual se provee a la conservación del agua y se dictan otras disposiciones.**

“En esta Ley se dan lineamientos para declarar áreas de reserva forestal protectora para la conservación y preservación del agua”<sup>27</sup>.

**Ley 99 de 1993. Por medio de la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones.**

La Ley 99 tiene como principios entre otros, que el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo; la biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible; las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza; las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial; en la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso<sup>28</sup>.

---

<sup>26</sup> Decreto 2811 de 1974. [en línea] Disponible en Internet: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551> [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>27</sup> Ley 79 de 1986. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion\\_ds\\_municipal/1/inslegno.htm](http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion_ds_municipal/1/inslegno.htm) [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>28</sup> SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0099_1993.html) [citado el 10 de marzo 2011].



### **Ley 152 de 1994. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.**

“En la parte de Sustentabilidad Ambiental los Planes de Desarrollo deberán posibilitar un desarrollo socioeconómico en armonía con el medio natural, considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental”.<sup>29</sup>

### **Ley 160 de 1994. Nueva Ley de Reforma Agraria.**

Entre los objetivos de esta Ley está el de Fomentar la adecuada explotación y la utilización social de las aguas y de las tierras rurales aptas para la explotación silvoagropecuaria, y de las tierras incultas, ociosas o deficientemente aprovechadas, mediante programas que provean su distribución ordenada y su racional utilización. Así como Garantizar a la mujer campesina e indígena las condiciones y oportunidades de participación equitativa en los planes, programas y proyectos de desarrollo agropecuario, propiciando la concertación necesaria para lograr el bienestar y efectiva vinculación al desarrollo de la economía campesina.<sup>30</sup>

### **Ley 164 de 1995. Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático- (CCC)”.**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CCC) reconoce que los países de baja altitud y otros países insulares pequeños, los países con zonas costeras, bajas, zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación, y los países en desarrollo con ecosistemas montañosos frágiles, son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.<sup>31</sup>

### **Ley 373 de 1997.por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.**

“Esta Ley establece que todo Plan Ambiental Regional y Municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro del agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación

---

<sup>29</sup> Ley 152 de 1994 [en línea] Disponible en Internet: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=327> [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>30</sup> Ley 160 de 1994 [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1994/ley\\_0160\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1994/ley_0160_1994.html) [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>31</sup> Ley 164 de 1995 [en línea] Disponible en Internet: [http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley\\_164\\_1994.php](http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley_164_1994.php) [citado el 10 de marzo 2011].

de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico”.<sup>32</sup>

**Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la ley 9a. de 1989, y la ley 3a. de 1991 y se dictan otras disposiciones.**

“Esta Ley establece entre otros los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo”.<sup>33</sup>

**Ley 461 de 1998. Por medio de la cual se aprueba la “Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía-(CCD)”**

Esta Convención tiene como fin luchar contra la degradación de tierras, desertificación y mitigación de la sequía. La CCD establece que en la región de América Latina y el Caribe la severa reducción de la productividad de los ecosistemas, que es la principal consecuencia de la desertificación y la sequía y que se expresa en la disminución de los rendimientos agrícolas, pecuarios y forestales, así como en la pérdida de la diversidad biológica, está produciendo empobrecimiento, migración, desplazamientos y deterioro de la calidad de vida de la población, por lo que la región deberá promover modelos de desarrollo sostenibles acordes con la realidad ambiental, económica y social de cada país.<sup>34</sup>

**Decreto 2450 de 1994. Por el cual se crea un Comité para la Preservación y Rescate de los Parques Naturales Nacionales.**

El Comité tiene como objetivo asesorar al Gobierno Nacional en los temas relacionados con la preservación y recuperación del Sistema de Parques Naturales Nacionales.<sup>35</sup>

---

<sup>32</sup> Ley 373 de 1997 [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley\\_0373\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0373_1997.html) [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>33</sup> Ley 388 de 1997 [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley\\_0388\\_1997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0388_1997.html) [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>34</sup> Ley 461 de 1998. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley\\_0461\\_1998.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0461_1998.html) [citado el 10 de marzo 2011].

<sup>35</sup> Decreto 2450 de 1994. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/1994/noviembre/02/dec2450021994.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1994/noviembre/02/dec2450021994.pdf) [citado el 10 de marzo 2011].

**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.**

El ordenamiento del territorio tiene por objeto dar a la planeación económica y social su dimensión territorial, racionalizar la intervención sobre el territorio y propiciar su desarrollo y aprovechamiento sostenible. El ordenamiento del territorio tendrá en consideración las relaciones intermunicipales, metropolitanas y regionales; las condiciones de diversidad étnica y cultural; así como la utilización óptima de los recursos naturales, económicos y humanos para el logro de una mejor calidad de vida. El Plan de Ordenamiento Territorial comprende el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas, destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.<sup>36</sup>

**Decreto No. 1300 de 2003. Por medio del cual se crea el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER.**

El objeto fundamental del INCODER es ejecutar la política agropecuaria y de desarrollo rural, facilitar el acceso a los factores productivos, fortalecer a las entidades territoriales y sus comunidades y propiciar la articulación de las acciones institucionales en el medio rural, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multifuncionalidad y descentralización, para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo socioeconómico del país.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Decreto 879 de 1998. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/1998/mayo/13/dec879131998.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1998/mayo/13/dec879131998.pdf) [citado el 11 de marzo 2011].

<sup>37</sup> Decreto 1300 de 2003. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/2003/decreto\\_1300\\_2003](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/2003/decreto_1300_2003) [citado el 11 de marzo 2011].

## **5. METODOLOGIA**

La formulación de estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequía en Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones ubicados en el municipio de Chachagüí Departamento de Nariño, se enmarca dentro de la línea de investigación “Caracterización Biofísica y Ambiental del Espacio Geográfico”. Esta investigación contó con la participación de los habitantes de Cano Bajo, Guayabillos y Cimarrones, lo cual quiere decir que es de suma importancia la vinculación de la comunidad en este proyecto que busca brindar posibles alternativas de solución a una problemática presentada en este municipio. En esta investigación se utilizó enfoques, métodos, técnicas y herramientas que garantizan una visión más completa de la realidad del territorio objeto de este estudio.

Para la Investigación se tuvo en cuenta, lo siguiente según los lineamientos de Investigación cualitativa: Enfoque crítico-social: porque pretende que la investigación se encamine a crear una conciencia auto-reflexiva y crítica para transformar la realidad, bajo un contexto cultural en donde el diálogo y el debate sean los ejes del quehacer investigativo. El método del presente estudio es la Investigación Acción Participación (I.A.P) porque es una práctica social de producción de conocimientos que busca la transformación social de su entorno, el conocimiento científico se produce dentro de la misma acción.

En el desarrollo de esta investigación se analizó las características de los hechos reales, por medio de la aplicación de técnicas como la observación, el trabajo de campo y ejecución de talleres, en éste la recolección de información se hizo por medio del mapa parlante y la visión de futuro. Para determinar las relaciones e interpretar las acciones que llevan a la solución del problema de la desertificación y la sequía presentes en la zona de estudio.

Para lo cual se diseñaron y ejecutaron las siguientes etapas:

### **5.1 ETAPA I. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA.**

Consistió en la recopilación, revisión y análisis de documentos e investigaciones desarrollados o relacionados con el área de estudio como el Esquema de Ordenamiento Territorial, tesis y documentos existentes en instituciones tales como La Secretaria de Gestión Ambiental, Planeación Municipal, La Corporación Autónoma regional de Nariño CORPONARIÑO, la Universidad de Nariño, Instituto Geográfico “Agustín Codazzi” (IGAC), entre otras.

## **5.2 ETAPA II. ELABORACION DEL DIAGNOSTICO**

El diagnóstico biofísico consistió en la recopilación de toda aquella información de carácter físico ambiental que permite caracterizar de manera específica los aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos, de vegetación, de pendientes, entre otras, esta información principalmente fue extraída del Estudio de Suelos de Nariño del (IGAC) y del Esquema de Ordenamiento Territorial, complementada con el trabajo de campo donde se confrontó la información obtenida de los estudios antes mencionados con la que arrojó la visita a la área de estudio, se generó una información más confiable de la zona de estudio. Se obtuvo Mapa Geológico y de suelos a escala 1:100.000, Mapa Base, Geomorfológico, Pendientes, Hídrico, zonas de vida, Cobertura actual, Amenazas y Riesgos, Conflicto de Uso de Suelo, con una escala de trabajo 1:25.000 y de impresión de 1:70.000. Dicha información que se constituyó en la base y que permitió posteriormente llevar a cabo la propuesta que se ha planteado en este proyecto.

## **5.3 ETAPA III. PARTICIPACION COMUNITARIA Y REALIZACIÓN DE PROSPECTIVA TERRITORIAL**

En esta etapa se abordó el proceso de contacto con las comunidades pertenecientes a esta área. Se realizaron dos (2) talleres con el fin de conocer el escenario actual. Los talleres se hicieron de forma participativa y consistió en un intercambio de conocimientos, experiencias y realidades que ha vivido la comunidad en los últimos años. Las técnicas que se utilizaron para recolectar la información fueron la visión de futuro, que es una técnica de investigación colectiva en grupo donde la comunidad objeto de estudio se proyecta como se ve en determinado tiempo y hacia donde quieren ir y el mapa parlante es una técnica gráfica que sirve para que los participantes amplíen la visión de sus problemas y puedan ubicarse histórica y geográficamente. Entre otras cosas servirá para poder abarcar el espacio geográfico donde se ubican las situaciones o hechos vinculados a esta investigación. Se procedió a realizar la prospectiva territorial y se identificaron las variables claves en lo que tiene que ver con la desertificación y sequía, se identificaron los escenarios tendenciales y alternativos y así llegar a plantear el escenario deseado que se hace de forma concertada con todos los actores sociales.

## **5.4 ETAPA IV. IDENTIFICACION Y DELIMITACION DE ÁREAS PARA PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y USO SOSTENIBLE**

Con respecto al tema de áreas protegidas, ésta fue una de las etapas fundamentales, en donde se evaluó las necesidades de conservación de la base natural de la zona de estudio, no sólo desde el patrimonio ecológico que alberga en su territorio, sino desde los servicios ambientales que requiere de otros

municipios, así como sobre su responsabilidad de conservación de este patrimonio ecológico en el contexto regional, nacional e internacional. Estas necesidades de conservación fueron contrastadas y sopesadas, frente a otros usos o funciones del territorio, para lo cual fue ineludible llegar a acuerdos, donde fue fundamental la visión de largo plazo y la construcción de intereses colectivos para beneficio de todos. Para la identificación y delimitación se utilizó como base el diagnóstico y la prospectiva territorial realizado en la etapa II y III, posteriormente se diseñó, desarrolló e implementó un Sistema de Información Geográfica (SIG) para un análisis detallado del fenómeno que se está presentando, conocer su estado actual e incidir de forma directa para minimizar el fenómeno de la desertificación y sequía, se realizó de la siguiente manera.

- ✓ Se revisó y depuró la información cartográfica como base de datos y tablas existentes para luego insertar los datos al software.
- ✓ Se Insertó en el Sistema de Información Geográfica (SIG) la información de campo obtenida de toma de puntos con GPS, observaciones y la información obtenida en los talleres con la comunidad.
- ✓ Confrontación de información revisada existente con la información obtenida en campo y viceversa con la que obtuvimos una información primaria confiable.
- ✓ Se insertó la información obtenida a través del procesamiento de la información de sensores remotos tales como Modelos Digitales de Terreno (MDT), Modelos digitales de elevación (SRTM) de la NASA 30mpx.
- ✓ Se corrigió la información resultante con la información de sensores remotos con el fin de obtener una información secundaria confiable.
- ✓ Se generó cartografía temática del área de estudio, esta información es:
  - mapa de ubicación.
  - mapa base escala 1:25.000 intervalo de curvas cada 10mts.
  - mapa geológico 1:100.000
  - mapa geomorfológico 1:25.000
  - mapa de suelos 1:100.000
  - mapa hídrico 1:25.000
  - mapa de zonas de vida 1:25.000
  - mapa de pendientes 1:25.000
  - mapa de cobertura actual 1:25.000
  - mapa de delimitación de áreas para protección, restauración y uso sostenible 1:25.000
  - amenazas y riesgos 1:25.000
  - mapa de conflicto de uso de suelo 1:25.000

## **5.5 ETAPA V. IDENTIFICACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS.**

La prospectiva territorial fue la carta de navegación en la identificación de programas y proyectos mediante los cuales se pretende minimizar los efectos de la desertificación y sequia en Cano Bajo, Guayabillos, Cimarrones del Municipio de Chachagüí, estos programas y proyectos se formularon para lograr los objetivos y alcanzar las condiciones deseadas de los habitantes de la zona de estudio y fueron obtenidos directamente de los talleres realizados con la comunidad y se formularon de manera concertada con los habitantes que ahí se encuentran.

## 6. DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO DE CANO BAJO, GUAYABILLOS Y CIMARRONES UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ DEPARTAMENTO DE NARIÑO

### 6.1 GEOLOGÍA

Según El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio De Chachagüí (EOT 2003). El municipio de Chachagüí, en el Departamento de Nariño, se localiza en la Subregión Central Andina de Nariño, en el Gran Macizo Montañoso del Volcán Galeras, en donde la Cordillera Andina entra a formar en Colombia el Nudo de los Pastos, dentro de las Coordenadas Geográfica: 2º 20´ de Latitud Norte del Ecuador y a 80º 25´ de Longitud al Oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud entre los 1.000 a 3.000 m.s.n.m.

El municipio de Chachagüí, se encuentra limitado por varias corrientes hídricas superficiales, en las que se destacan el Río Pasto al Occidente, en límites con los municipios de La Florida y El Tambo. Al Nor-occidente y Nor-orienté, respectivamente, el Río Juanambú, el cual sirve de límite con los municipios de Taminango y San Lorenzo. Al Occidente, en límites con el municipio de Buesaco, el Río Salado y al Sur, en límites con Pasto, el Río Bermúdez. En el municipio se identifica: El Mesozoico; por rocas del Conjunto Kv, del Grupo Diabásico, y cerrando la secuencia, los depósitos cenozoicos asociados a la actividad volcánica de los diferentes centros de emisión. Algunos de estos depósitos se relacionan con volcanes como el Galeras, el Bordoncillo, el Morasurco y Doña Juana.

“La zona está recorrida al Sur por el Sistema de Fallas de Romeral, y al Norte por las fallas Manchabajoy y Taminango; las cuales se orientan en dirección Suroeste Noreste”.<sup>38</sup>

### 6.2 ESTRATIGRAFÍA

**6.2.1 La Era Mesozoica.** Estas rocas volcánicas fueron originadas principalmente en una dorsal oceánica; su relación con las rocas metasedimentarias con que se halla intercalada no es clara; su edad es considerada por la mayoría de autores recientes como Cretáceo superior.

**6.2.2 Conjunto Kv.** “Se manifiesta en la parte Norte de la zona de estudio con una extensión de 583.4 hectáreas y representa el 12.8% del área total. Se compone de lavas básicas, piroclastos y algunas intercalaciones sedimentarias. Los basaltos y

---

<sup>38</sup> ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Op. cit., p.13.



diabasas están conformados por plagioclasa y piroxeno, presentándose como flujos masivos, diques y sills, y predominantemente como lavas almohadilladas. Los piroclastos corresponden a tobas finamente estratificadas, compuestas por piroxeno, vidrio y clorita. Las intercalaciones sedimentarias, que alcanzan unos 200 m de espesor, están compuestas por conglomerados poligenéticos, areniscas verdes y rojizas, microbrechas, arcillolitas negras y limolitas silíceas. El metamorfismo de las facies ceolita, prehnita-pumpellita y esquisto verde, es del tipo fondo oceánico. En el municipio de Chachagüí, el Conjunto Kv. aparece en la parte Norte, atravesado por las fallas Taminango y Manchabajoy, y cubierto por los depósitos asociados a actividad volcánica”.<sup>39</sup>

**6.2.3 La Era Cenozoica.** Se encuentran ampliamente distribuidos en toda el área de estudio, asociados a actividad lávico-piroclástica de diferentes centros de emisión como el Galeras. Se identifican los siguientes tipos de depósitos:

**6.2.4 Avalanchas Ardientes y de Escombros- Lavas y Cenizas (TQva+ TQvlc).**

Se evidencia en la parte Norte de la zona de estudio con una extensión de 1815.6 hectáreas y representa el 39.9% del área total. Se pueden observar buenos afloramientos en la carretera Panamericana, sector Aeropuerto – Túnel Peñalisa al NE de Chachagüí, y en el cañón del Río Juanambú, donde se encuentran asociados los lahares y lavas. Son rocas compuestas principalmente por cantos centimétricos y decimétricos de lavas, y en menor proporción cantos de líticos y de pumitas; el material que compone las tobas aglomeráticas puede ser formado en el momento de una explosión o por colapsamiento de domos. Los fragmentos líticos están soldados dentro de una matriz de ceniza y vidrio, a veces de color rojizo, color dado por la presencia de óxidos de hierro sineruptivo.

Los depósitos tienen formas tabulares, presentan morfologías abruptas de taludes verticales, están levemente inclinados y su aspecto es caótico, debido al carácter turbulento y violento del flujo. En la carretera Panamericana, sector Aeropuerto – Túnel Peñalisa, se puede observar que son diferentes unidades (6 o más) separadas por cenizas. Los depósitos están asociados a la actividad explosiva de los volcanes Galeras, Morasurco, Doña Juana y Complejo Volcánico de San Lorenzo. Se asume que estos depósitos se formaron durante la actividad volcánica del Plio-pleistoceno.<sup>40</sup>

Lavas y Cenizas (TQvlc) Esta unidad está conformada de lavas andesíticas que se hallan cubiertas por cenizas o tienen intercalaciones de ellas. Estos depósitos lávicos y piroclásticos están relacionados con la actividad de los volcanes Galeras, Morasurco y Bordoncillo, durante el Plio –Cuaternario. También se incluyen

---

<sup>39</sup> *Ibíd.*, p.141.

<sup>40</sup> *Ibíd.*, p.141

intercalaciones de pumita, bombas y aglomerados, posiblemente originados en avalanchas piroclásticas. Estos depósitos se extienden desde el centro del municipio de Chachagüí hasta la parte sur, en límites con el municipio de Pasto.<sup>41</sup>

**6.2.5 Avalanchas Ardientes y de Escombros-Lahares y Lavas (TQva+TQvll).**

“Con una extensión de 96.2 hectáreas que representan el 2.1% del área total. Afloran al sur de la zona de estudio, y están asociados al Volcán Galeras. La secuencia se compone de líticos heterométricos en una matriz arenosa, con algunas intercalaciones de lavas andesíticas. Presentan formas tabulares y están inclinados suavemente. Los lahares son depósitos caóticos relacionados con actividad volcánica, formados por el avance de una avalancha sobresaturada en agua; los eventos que produjeron las lavas y piroclastos serían los responsables de la formación de estos depósitos. La edad corresponde a la actividad volcánica del Plio- Cuaternario”.<sup>42</sup>

**6.2.6 Lluvias de Cenizas (Qvc).**

“Con una extensión de 2054.8 hectáreas que representan el 45.1% de área total. Estos depósitos piroclásticos en la zona de estudio están presentes en la parte Norte, Centro y Sur. Son de composición dacítica y están compuestos fundamentalmente por vidrio, biotita, plagioclasa, hornblenda, cuarzo, feldespato potásico y fragmentos de pumita. Representan la actividad explosiva de diferentes volcanes que lanzan material finamente fragmentado a grandes distancias, son transportados por el aire y depositados por efecto de la gravedad”.<sup>43</sup>

**Tabla 1. Unidades geológicas de Cano bajo, Guayabillos y Cimarrones**

ERA	UNIDAD	AREA	
		HECTAREAS	%
Mesozoica	KV	583.4	12.8
Cenozoica	TQva+TQvlc	1815.6	39.9
Cenozoica	TQva+TQvll	96.2	2.1
Cenozoica	Qvc	2054.8	45.1
<b>Total</b>		<b>4550.1</b>	<b>100</b>

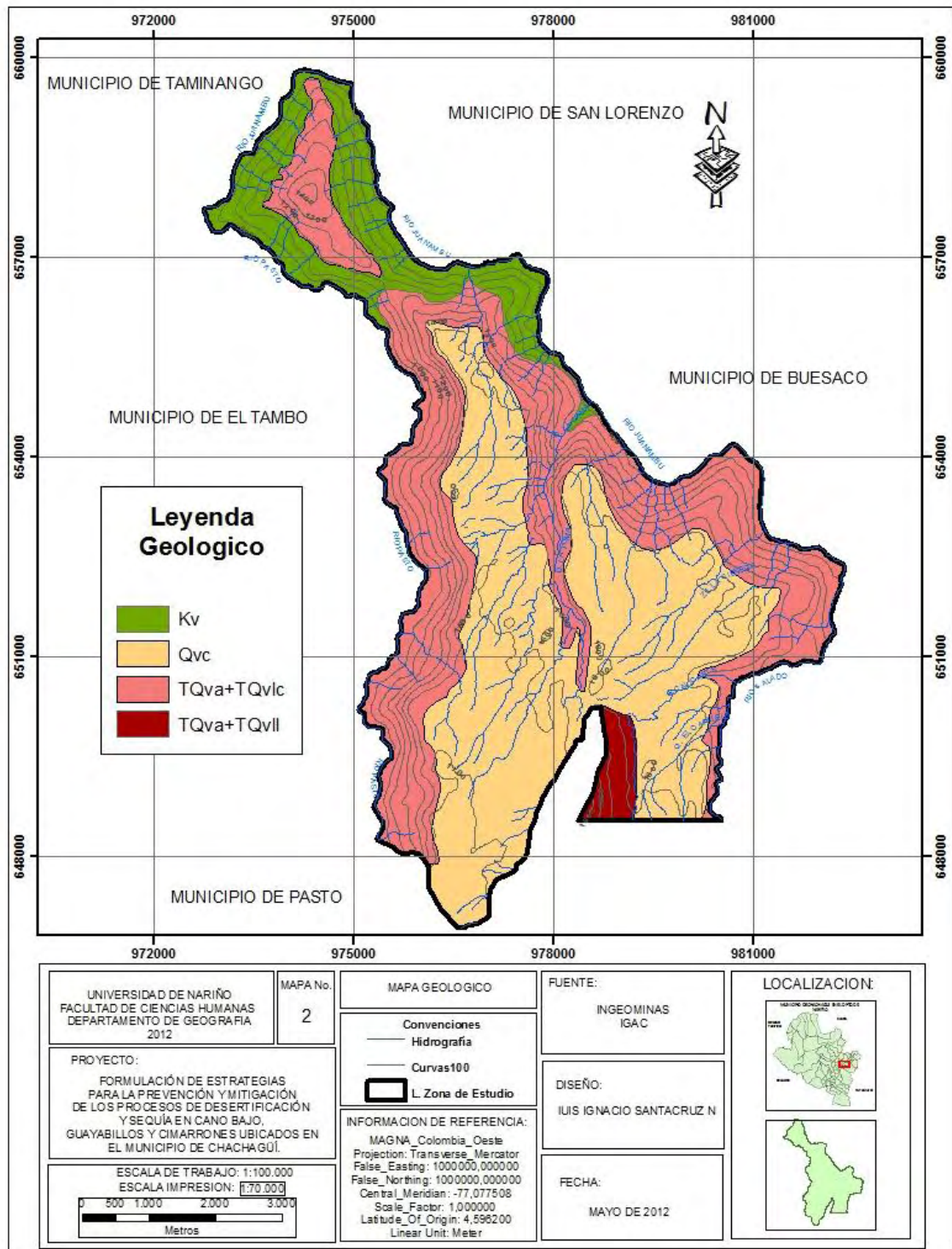
Fuente. Este estudio

<sup>41</sup> Ibíd., p.142

<sup>42</sup> Ibíd.

<sup>43</sup> Ibíd., p.143.

## Mapa 2. Geológico



Fuente. Este estudio

## 6.3 GEOMORFOLOGÍA

El área se ubica en las faldas del Volcán Galeras, haciendo parte de la Depresión Cauca – Patía, y se caracteriza por grandes elevaciones con profundos valles simétricos en V, por donde fluyen las diferentes corrientes hídricas, produciendo actividad erosiva en sus paredes, con desprendimientos por acción gravitatoria.

Las unidades presentes en la zona de estudio son:

**6.3.1 Escarpes.** Se encuentran en la parte Occidente, Norte y Oriente por donde cursan los Ríos Pasto y Juanambú, con un área total 2399.9 hectáreas y representa el 52.7 del área total. Este tipo de relieve se encuentra asociado a lo largo de trazas de líneas falla que fueron desarrolladas durante las fases de deformación tectónica ocurridas durante las orogenias del paleozoico, cretácico y terciario; y la posterior fase de erosión geológica, que dieron origen a entalles e incisiones profundas sobre las laderas.

“El relieve varía de moderado a fuertemente escarpado, con pendientes largas, de 50-75% y mayores del 75%, rectilíneas y disecciones profundas y densas; actualmente están sometidos a fuertes procesos erosivos.”<sup>44</sup>

### Imagen 1. Escarpe



Fuente. Este estudio

**6.3.2 Mesas.** “Ocupan un área 2022 hectáreas y representan el 44.4% del área total, estas geoformas son el producto de fenómenos de solevantamiento, provocado por rupturas longitudinales, hundimientos y zonas de depresión,

---

<sup>44</sup> *Ibíd.*, p.150.

afectadas posteriormente por aportes de materiales piroclásticos y luego modeladas por el agua, formando disecciones muy profundas e interfluvios planos. En algunos sectores estas mesas se encuentran escalonadas, disectadas y separadas por taludes escarpados”.<sup>45</sup>

## Imagen 2. Mesas



Fuente. Este estudio

**6.3.3 Montaña.** “Ocupa un área de 59.2 hectáreas y representa el 1.3% del área total, Corresponde a una posición elevada de la superficie terrestre, con diferente densidad y profundidad de disección. La forma del relieve generalmente es quebrado a escarpado; con pendientes de diferente grado, longitud y forma. Se extienden desde los 800 hasta los 4800 msnm, lo cual origina un desnivel muy importante. Corresponde a cada uno de los ambientes morfogenéticos específicos tales como: volcánico, glacio-volcánico y fluvio-gravitacionales, plegadas o estructurales y depositacionales”.<sup>46</sup>

**6.3.4 Loma.** “Se encuentra presente la parte Norte de la zona de estudio con un área total de 68.9 hectáreas y representa el 1.5 del área total. Estas geoformas son el producto de una fuerte actividad tectónica, influenciadas por la caída de depósitos de cenizas volcánicas y modeladas posteriormente por la acción hídrica”.<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI. IGAC. Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Nariño. Pasto. p.47.

<sup>46</sup> *Ibíd.*, p.49.

<sup>47</sup> *Ibíd.*, p.50.

**Imagen 3. Loma**



Fuente. Este estudio

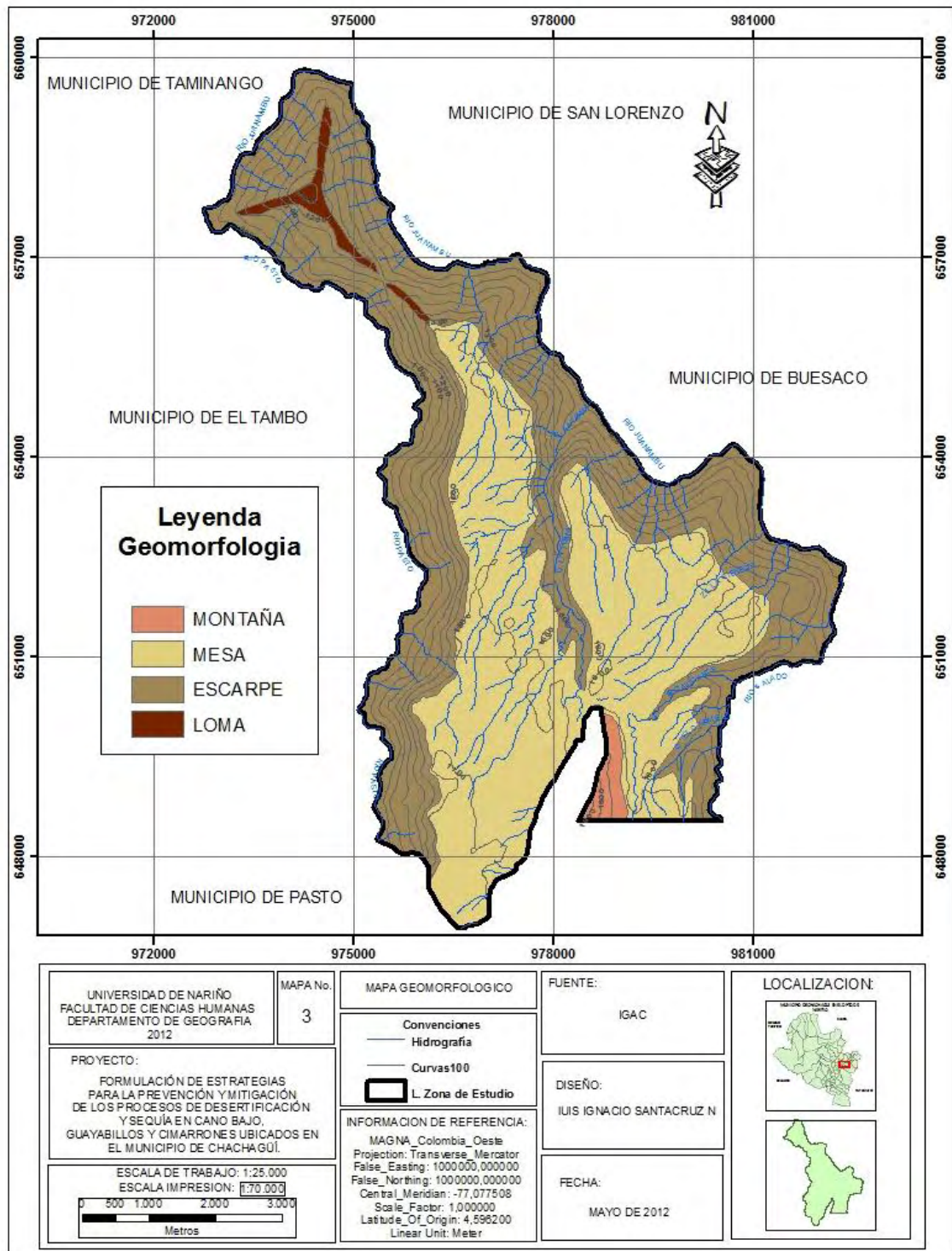
**Tabla 2. Geoformas**

Geoformas	Características	Área	
		Has	%
Escarpe	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas (tobas de ceniza y lapilli). Rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli y aglomerados).	2399.9	52.7
Mesas	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli). Mantos de ceniza volcánica sobre rocas ígneas volcánicas (andesitas). Rocas ígneas volcánicas (tobas de ceniza, lapilli y aglomerados).	2022	44.4
Montaña	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas metamórficas (metalimolitas, metadiabasas).	59.2	1.3
Loma	Mantos de ceniza volcánica sobre rocas sedimentarias (areniscas y limolitas) Rocas sedimentarias (areniscas y limolitas)	68.9	1.5
<b>Total</b>		<b>4550.1</b>	<b>100</b>

Fuente. Este estudio



### Mapa 3. Geomorfológico



Fuente. Este estudio

**6.3.5 Pendientes.** En la zona de estudio se identificó varios tipos de pendientes en la parte donde se encuentran los cañones de los ríos Pasto y Juanambú se encuentran las de mayor porcentaje y las de menor porcentaje se ubican en las mesetas que es la parte más plana. En términos generales el relieve donde se emplaza la zona de estudio es conformado por pendientes que van de 0-3 ocupan una extensión de 63.2 hectáreas representa el 1.3% del área total, esta parte es casi plana. Las pendientes que van 3-7 ocupan una extensión de 341.7 hectáreas y representa el 7.6% del área total, siendo ligeramente inclinada. Las pendientes que van de 7-12 ocupan una extensión 687 hectáreas y representa el 15.1% del área total, siendo esta parte inclinada. Las pendientes que van de 12-25 ocupan una extensión de 896.4 hectáreas y representa el 19.7% del área total, siendo moderadamente inclinada. Estas pendientes se encuentran en una geoforras de mesa por eso el grado de inclinación es bajo. Las pendientes que van de 25-50 ocupa una extensión de 699.1 hectáreas y representa 15.3% del área total, siendo fuertemente inclinado, se encuentran en el cañón del río Pasto y Juanambú en el corregimiento de Cimarrones y la vereda de Guayabillos. Las pendientes que van de 50-75 ocupan una extensión de 833.9 hectáreas y representa el 18.3% del área total, siendo escarpado. Las pendientes mayores a 75 ocupan una extensión de 1023.1 hectáreas y representa el 22.4% del área total. Estas pendientes se encuentran en los cañones del río Pasto y Juanambú. (Ver mapa 3)

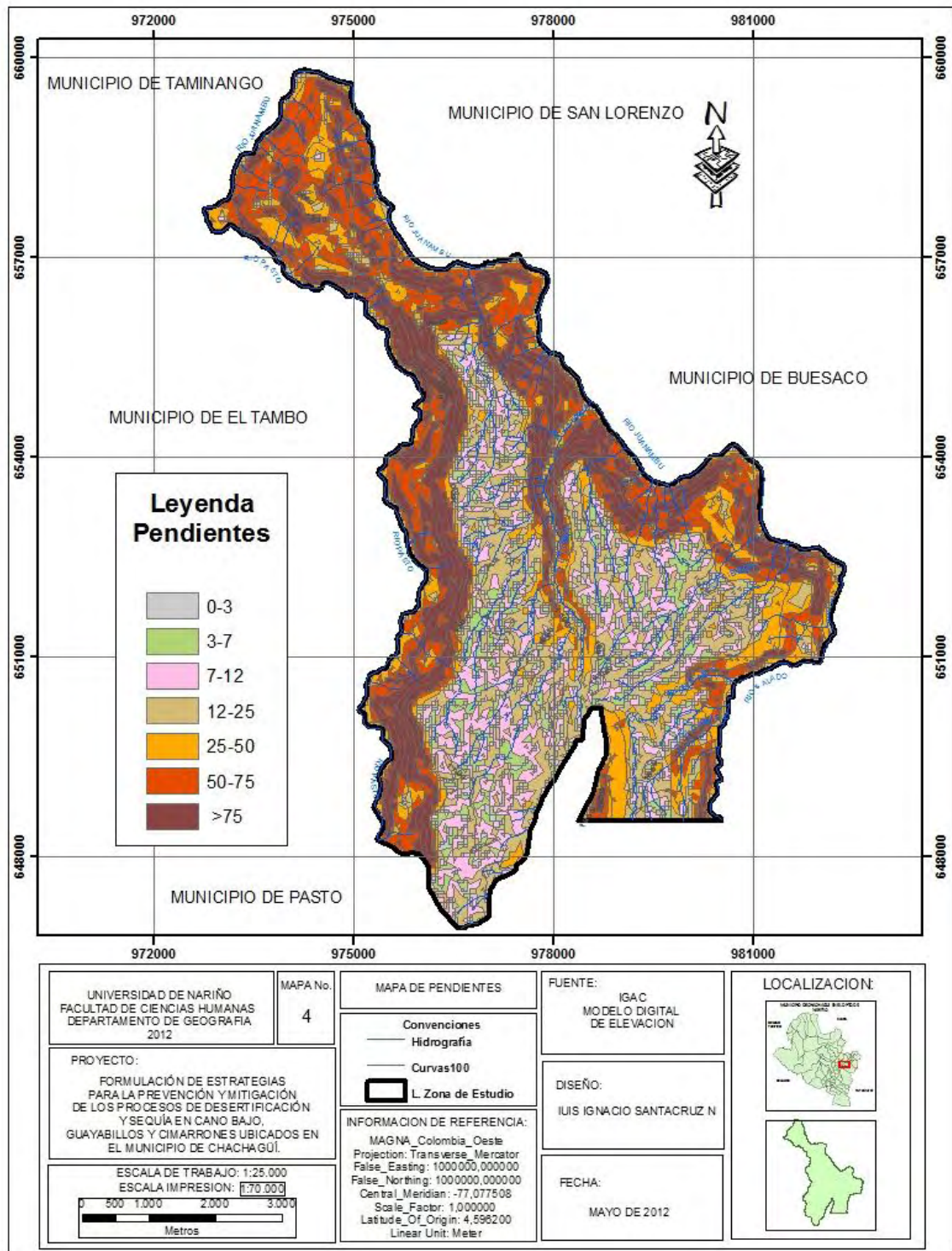
**Tabla 3. Pendientes**

Pendientes %	Clasificación del relieve	Área	
		Hectáreas	%
0-3	Casi plano	63.2	1.3
3-7	Ligeramente inclinado	347.1	7.6
7-12	Inclinado	687	15.1
12-25	Moderadamente inclinado	896.4	19.7
25-50	Fuertemente inclinado	699.1	15.3
50-75	Escarpado	833.9	18.3
>75	Fuertemente Escarpado	1023.1	22.4
<b>Total</b>		<b>4550.1</b>	<b>100</b>

Fuente. Este estudio.



**Mapa 4. Pendientes**



Fuente. Este estudio

### 6.3.6 Suelos:

**a. Suelos de Altiplanicie en clima medio y seco:** Son superficies desarrolladas por acumulación y labrado de los diferentes materiales formadores de los suelos; constituidos por tobas de ceniza, lapilli y aglomerados. Este modelado por erosión ha dado lugar a superficies variables; ligeramente onduladas, moderadamente onduladas, moderadamente quebradas, fuertemente quebradas, moderadamente escarpadas y fuertemente escarpadas, de entalles profundos. Se localizan en altitudes comprendidas entre los 1000 y 2000 metros, caracterizados por temperaturas entre 18 y 24°C y precipitaciones de 500 a 1000 mm anuales.

La precipitación deficiente ha impedido el lavado de las bases y propiciado su acumulación, condición que se manifiesta por la presencia de abundantes carbonatos. Los pocos e intensos aguaceros y la baja permeabilidad de los suelos han contribuido a la erosión de éstos. Corresponden a la zona de vida de bosque seco premontano. En este paisaje se han cartografiado las unidades ARA, ARB, ARC, ARD.

**b. Unidad ARAc2:** con una extensión de 1760.5 y representa el 38.6% del área total de la zona de estudio, estos suelos se ubican en alturas comprendidas entre 1100 y 1800 metros sobre el nivel del mar, en clima medio seco, con temperaturas entre 18 y 24°C y precipitaciones de 500 a 1000 mm anuales.

Ocupan la posición geomorfológica de mesas fuertemente disectadas del paisaje de altiplanicie.

El relieve es ligero y moderadamente inclinado, con pendientes entre 3 y 12%, medias, rectilíneas. Los suelos están afectados por procesos erosivos en grado moderado, manifiestos a través de algunas cárcavas. Los suelos se han originado de tobas de ceniza, lapilli y aglomerados, son muy superficiales, limitados por material compactado, bien drenados, de grupo textural francoso fino, arcilloso fino y francoso grueso; se presentan recubrimientos calcáreos en el material tobáceo.

Las precipitaciones muy bajas y el tipo de vegetación existente concuerda con el clima seco imperante en estas áreas, predominan especies como mosquero, pelá, orégano, trupillo, cardón, cactus, chicharrón y grama natural. El estado avanzado de erosión y degradación de estas tierras, es producto de la sustitución y destrucción de la vegetación natural por pastos y cultivos y el mal manejo de los suelos. Presentan fases por pendiente y erosión delimitadas en la siguiente unidad: ARAc2: Fase, moderadamente inclinada, erosión moderada.

Corresponden a la subclase Vlesc6 por capacidad de uso.<sup>48</sup>

**c. Unidad indiferenciada ARcf2- ARCg2:** ocupan una extensión de 253.7 hectáreas y representa el 5.5% del área total de la zona de estudio. **ARCg2:** con una extensión de 854.2 hectáreas que representan el 18.7% del área total. Esta unidad cartográfica representa el tipo de relieve de cañones, dentro del paisaje de altiplanicie. Son el resultado de un proceso de entalle por erosión concentrada sobre las laderas o a lo largo de líneas de falla que dio origen a incisiones en forma de V formados por los ríos; con taludes escarpados, que presentan algunas formas secundarias representadas por pequeños resaltos.

Forman parte de los cañones moderadamente disectados de los ríos Juanambú y Pasto, en alturas comprendidas entre 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar, correspondiente al clima medio seco, con temperaturas entre 18 y 24°C y precipitaciones de 500 a 1000 mm anuales.

El relieve varía de moderadamente escarpado a fuertemente escarpado, con pendientes de 50-75% y mayores, muy largas y rectilíneas. La unidad se encuentra afectada por erosión en grado moderado, además se presentan frecuentemente misceláneos de roca. En forma localizada se observan fenómenos de remoción en masa como deslizamientos, patas de vaca y golpes de cuchara.

Son suelos desarrollados a partir de tobas de ceniza, lapilli y aglomerados que yacen sobre andesitas, son muy superficiales y superficiales, excesivamente drenados, de grupo textural francoso grueso y francoso fino, con o sin gravilla y fertilidad alta y moderada.

Integran esta unidad los suelos Typic Ustorhents, misceláneo rocoso, Entic Haplustolls y como inclusión los suelos Typic Argiustolls. Presentan fases por pendiente y erosión delimitadas en las siguientes unidades:

ARcf2: Fase, moderadamente escarpada, erosión moderada.

ARCg2: Fase, fuertemente escarpada, erosión moderada

“Las unidades cartográficas ARcf2 y ARCg2 corresponden a la subclase VIIItc6 por capacidad de uso”.<sup>49</sup>

**d. Unidad indiferenciada MRaf2-MRAg2:** Con una extensión de la primera unidad de 68.8 hectáreas y representa el 1.5% del área total de la zona de

---

<sup>48</sup> Ibíd., p.83.

<sup>49</sup> Ibíd., p.86.

estudio. La segunda unidad con una extensión 1273.9 hectáreas representadas en 27.9% del área total de la zona de estudio, el relieve es moderada a fuertemente escarpado, con pendientes mayores del 50%, largas, rectilíneas. Representan los suelos de las filas y vigas moderada a fuertemente disectada; con frecuentes afloramientos rocosos y unidades afectadas por procesos erosivos en grado moderado.

Las rocas metamórficas (metalimolitas, metadiabasas y esquistos) o las rocas ígneas (diabasas y basaltos) han originado suelos excesiva a bien drenados, muy superficiales y superficiales, limitados por fragmentos de roca, material saprolítico y contacto lítico, de grupo textural franco fino y franco grueso, con o sin gravilla, fertilidad moderada y baja y algunos suelos con baja retención de humedad.

La vegetación natural ha sido destruida y reemplazada en gran parte por cultivos de maíz, frijol, maní, plátano y pastos como puntero, guinea y pangola. La que aún existe está constituida por algunas especies como mosquero, pelá, paja, chicharrón, palmas, picante, pegapega y catarro.

La unidad se encuentra integrada en un 40% por los suelos Entic Haplustolls; en un 30% por los Typic Ustorthents; otro 20% por misceláneo rocoso y un 10% por los Lithic Haplustepts, con fases por pendiente y erosión, delimitadas en las siguientes unidades:

MRAf2: Fase, moderadamente escarpada, erosión moderada.

MRAg2: Fase, fuertemente escarpada, erosión moderada.

“Las unidades cartográficas MRAf2 y MRAg2 corresponden a la subclase VIIItc6 por capacidad de uso”.<sup>50</sup>

**e. Unidad MRBe2:** Con una extensión 0.8 hectáreas que representan el 0.01% del área total de estudio. Se encuentra en alturas comprendidas entre los 1200 y 1600 metros sobre el nivel del mar, en clima medio seco, con temperaturas de 18 a 22°C y precipitaciones de 500 a 700 mm anuales.

El relieve es fuertemente ondulado a ligeramente escarpado, con pendientes entre 12 y 50%, largas y muy largas, rectilíneas. Corresponden al tipo de relieve de lomas, moderada a muy disectadas, donde se presentan procesos erosivos en grado moderado.

Las areniscas, limolitas y metalimolitas, han originado suelos moderadamente profundos y superficiales, limitados por capa cálcica y material compactado, bien

---

<sup>50</sup> Ibíd., p.134.

drenados, de grupo textural francoso fino, con gravilla y arcilloso fino también con gravilla, en ocasiones con fragmentos rocosos. En la unidad se observa la presencia de carbonatos que reaccionan violentamente al ácido clorhídrico; además presentan un horizonte de acumulación de carbonatos de calcio, que han dado lugar a la formación de un horizonte cálcico.

La vegetación natural corresponde al bosque seco montano bajo con especies tales como mosquerillo, algodoncillo y esporádicamente algunas cactáceas. En muchos sectores ha sido reemplazada por pastos y cultivos como maíz y maní.

Esta unidad la integran en un 70% los suelos Typic Haplustolls y en un 30% los suelos Entic Haplustolls, presentan fases por pendiente y erosión, delimitadas en las siguientes unidades:

MRBd2: Fase, fuertemente inclinada, erosión moderada.

MRBe2: Fase, ligeramente escarpada, erosión moderada.

“La unidad cartográfica MRBe2 corresponde a la subclase Vltesc6 por capacidad de uso”.<sup>51</sup>

**e. Unidad MWAg2:** con una extensión de 337.4 hectáreas que representan 7.4% del área total de la zona de estudio. Con alturas comprendidas entre los 500 y 1000 metros sobre el nivel del mar, con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm anuales y temperaturas mayores de 24°C.

El relieve es ligera a fuertemente escarpado, con pendientes entre 25 y 50% y mayores del 75%, largas y medias, rectilíneas; se aprecian frecuentes afloramientos rocosos y procesos erosivos moderados afectando la unidad. Corresponde a las filas y vigas moderadamente disectadas.

Las rocas metamórficas: metadiabasas, metalimolitas y esquistos, han originado suelos muy superficiales y moderadamente profundos, limitados por contacto lítico o fragmentos de roca, bien drenados, de grupo textural francoso fino, con o sin gravilla y fertilidad moderada.

La vegetación natural ha sido reemplazada y sustituida por pastos no manejados para ganadería extensiva y cultivos de subsistencia no tecnificados como frijol, maíz, piña y caña. La vegetación que aún queda está constituida por algunas especies como guásimo, pendo o mosquerillo, uña de gato, escobo y espinos.

---

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p.135.

“La unidad cartográfica MWAg2 corresponde a la subclase VIIItc9 por su capacidad de uso”.<sup>52</sup>

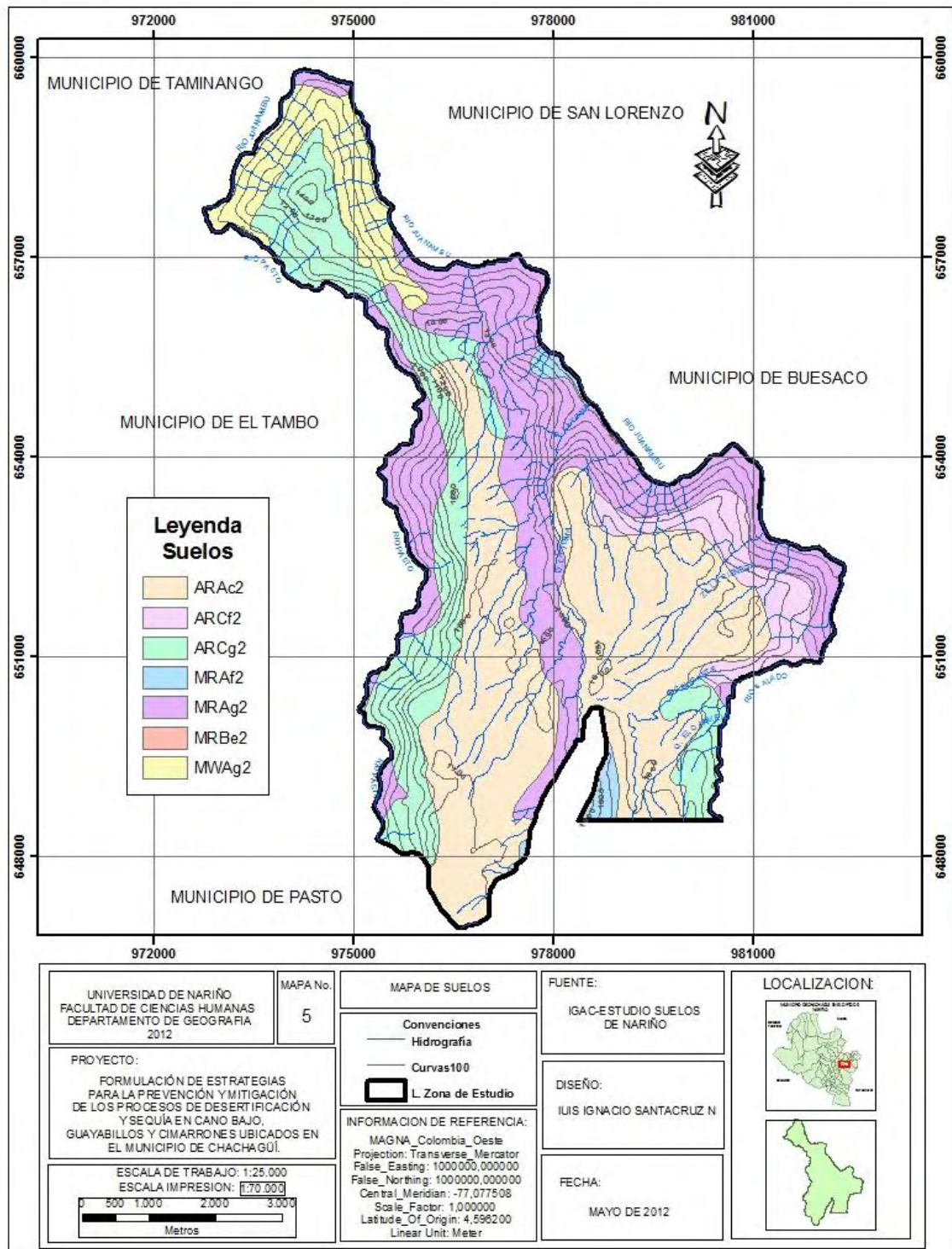
**Tabla 4. Caracterización de suelos y clases agrológicas.**

Unidades	Fase	pendientes	Temperatura °c	Precipitación mm/annual	Altitud m.s.n.m	Clase Agrológica	Clasificación de las tierras por su capacidad de uso subclase	Área Has	%
ARAc2	Ligera-moderadamente inclinado	3-12%	18 a 24	500 a1000	1100 a1800	VI	Vllesc6	1760.5	38.6
ARCf2	Moderadamente escarpada-fuertemente	50-75%	18 a 24	500 a1000	1000 a2000	VIII	VIIItc6	253.7	5.5
ARCg2	Moderadamente escarpada-fuertemente	50-75%	18 a 24	500 a1000	1000 a2000		VIIItc6	854.2	18.7
MRAf2	Moderadamente escarpada-fuertemente	50-75%	18 a 24	500 a1000	1000 a2000		VIIItc6	68.8	1.5
MRAg2	Moderadamente escarpada-fuertemente	50-75%	18 a 24	500 a1000	1000 a2000		VIIItc6	1273.9	27.9
MRBe2	Fuertemente Ondulado-escarpado	12-50%	18 a 22	500 a 700	1200 a1600	VI	Vllesc6	0.8	0.01
MWAg2	Ligera-fuertemente escarpada	25-50%	24	1000 a 2000	500 a 1000	VIII	VIIItc9	337.9	7.4
							<b>Total</b>	<b>4550.1</b>	<b>100</b>

Fuente. IGAC-Este Estudio

<sup>52</sup> Ibíd., p.138.

## Mapa 5. Suelos



Fuente: Este estudio



**6.3.7 Climatología.** Para el análisis climático y balance hídrico climático se tomó información de la estación meteorológica del aeropuerto Antonio Nariño que ejerce influencia en la zona de estudio, para determinar una caracterización del clima con un período de 31 años desde el año 1980 hasta el año 2010.

**a. Estación Aeropuerto Antonio Nariño:** ubicada en el municipio de Chachagüí en noviembre de 1957, a una altura de 1816 m.s.n.m.

Teniendo en cuenta los datos registrados en esta estación del IDEAM por un período de 31 años, se puede identificar la distribución de la precipitación en la zona de estudio y teniendo en cuenta la influencia que tiene la zona de confluencia intertropical (ZCIT) con sus vientos provenientes de noreste y sureste que se originan de las zonas subtropicales, los sistemas de circulación atmosférica, el relieve, son determinantes para establecer el régimen de precipitación en una región, la precipitación es un factor climático determinante en el desarrollo.

La zona de estudio se encuentra ubicada en las cuencas bajas de los ríos Pasto y Juanambú y como dijimos anteriormente la ZCIT determina los períodos de lluvia en el año.

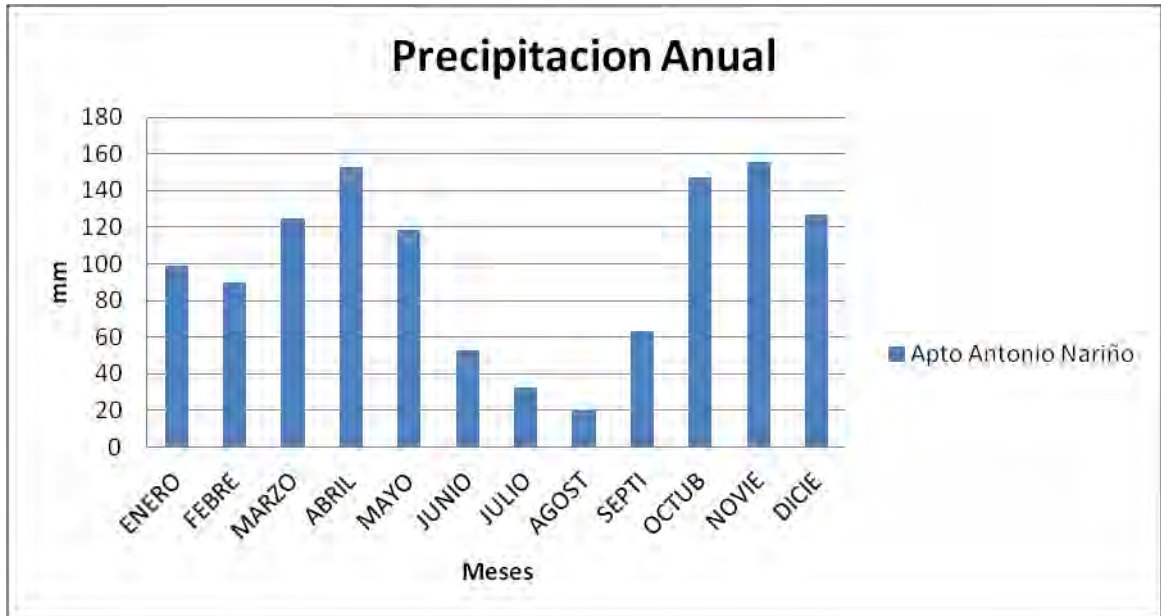
En el gráfico 1 podemos observar que el régimen pluviométrico es bimodal porque se presenta en 2 períodos de lluvia en el año en los meses de marzo, abril y mayo desplazándose ZCIT hacia el norte, cuando ésta regresa hacia el sur nuevamente se produce el segundo período de lluvia en los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Los meses con mayor precipitación son los meses de abril y noviembre de igual manera los meses con menos precipitación son Julio y Agosto, siendo estos los períodos secos más fuertes. Una condición importante para que se presente precipitación es la circulación de masas de aire caliente por el valle de los ríos Pasto y Juanambú en horas de la mañana, a medida que se van enfriando estas masas de aire ascienden por la vertiente descargando humedad y cuando chocan con la montaña descargan precipitación.

Es importante mencionar que las precipitaciones medias anuales que registra el IDEAM en la estación Aeropuerto Antonio Nariño es de 1184.2 mm/año



**Gráfico 1. Precipitación Anual**

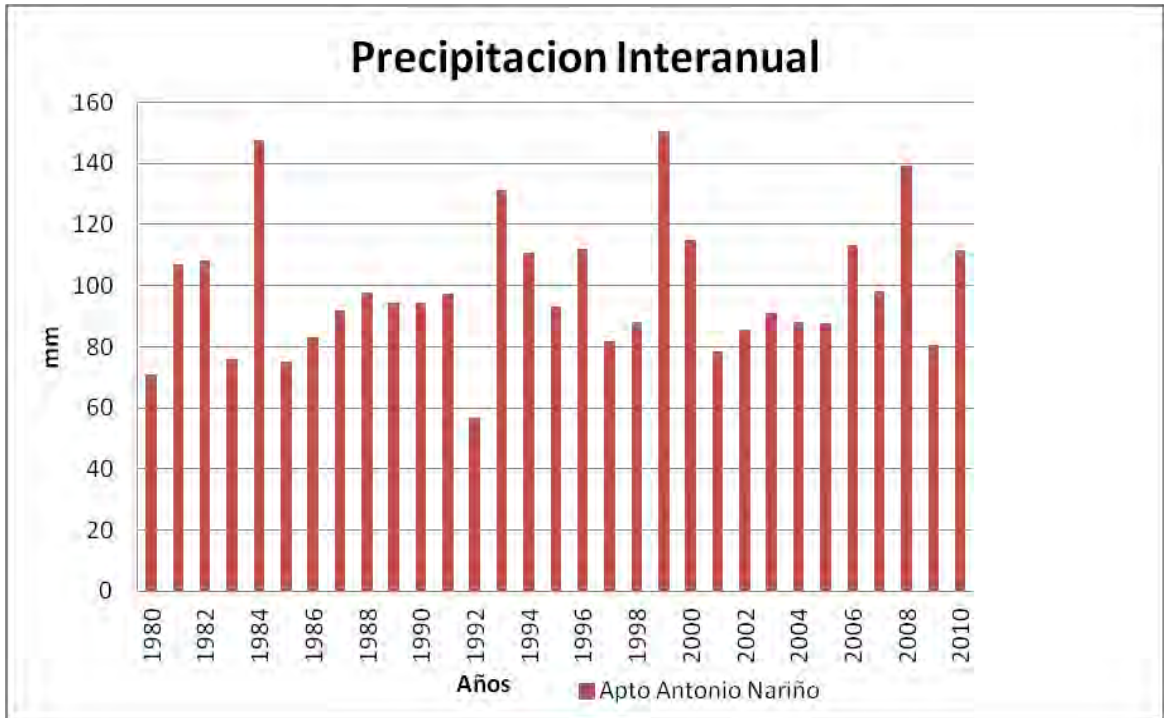


Fuente. IDEAM

**b. Análisis de precipitación interanual:** Para el análisis interanual se tomaron 31 años desde 1980 hasta 2010 en el gráfico 2 se observa la presencia del fenómeno del niño y de la niña, en la estación del Apto Antonio Nariño los años más representativos con presencia del fenómeno del niño fueron 1983-1985-1992-1995-1997-2001-2007-2009, donde se presentó una disminución de la precipitación, destacando principalmente el ocurrido en 1992 y 2009 que se caracterizaron por la inestabilidad de las condiciones atmosféricas y oceánicas generando un incremento de calor especialmente en los meses de Febrero, Julio y Agosto, debido al debilitamiento de los vientos Alisios del este.

El fenómeno de la niña, ocasionó un aumento de la precipitación en los siguientes años 1982-1984-1988-1993-1999-2008, destacando principalmente los años de 1984, 1999 y 2008, donde aconteció una mayor intensidad de lluvias, esto debido al fortalecimiento de los vientos Alisios del este, que hacen que las aguas profundas más frías queden más cerca de la superficie.

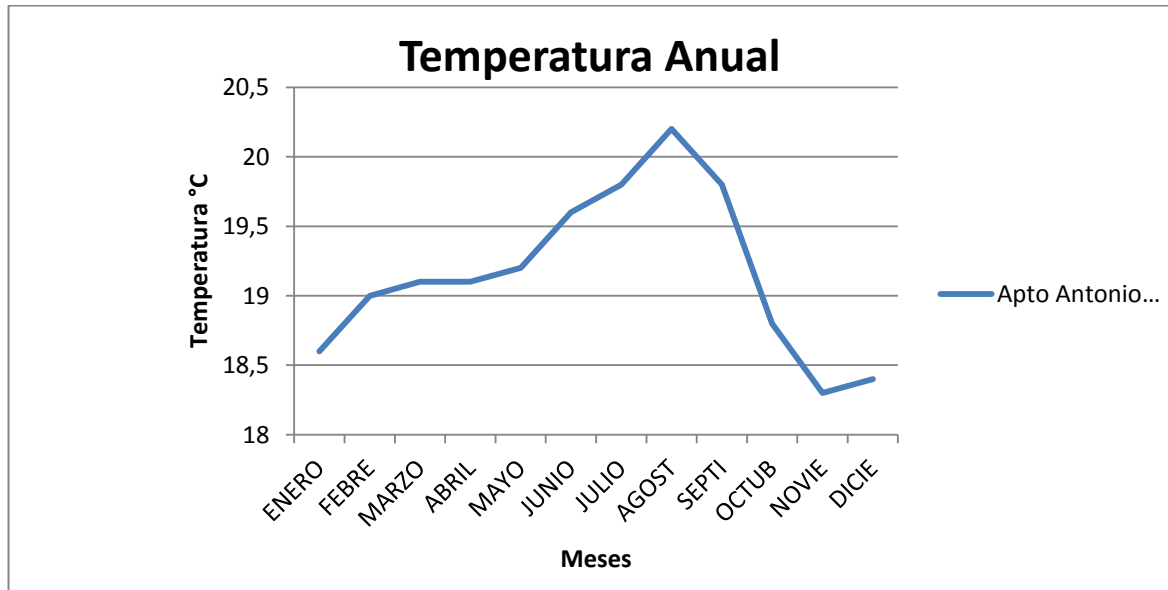
**Gráfico 2. Precipitación interanual**



Fuente. IDEAM

**c. Análisis de temperatura mensual:** La temperatura registrada en el Aeropuerto Antonio Nariño presenta un régimen monomodal como se puede apreciar en el gráfico 3 cuya variación de temperatura es de 2°C en todo el año, el gradiente de temperatura está entre 18.3 y los 20.2 °C registrando los valores más bajos a principio y final de año. La temperatura media anual es de aproximadamente 19,1°C con mínimo a finales de año en los meses de octubre y diciembre con 18.3 y 18.4 °C respectivamente y a principios de año entre enero y mayo con 18.6 y 19.2 °C asociados con la estación lluviosa, el período comprendido entre junio y septiembre la temperatura va ascendiendo gradualmente ubicándose el pico más alto en el mes de agosto, este incremento de la temperatura está relacionado con los niveles bajos de precipitación.

**Gráfico 3. Temperatura anual**



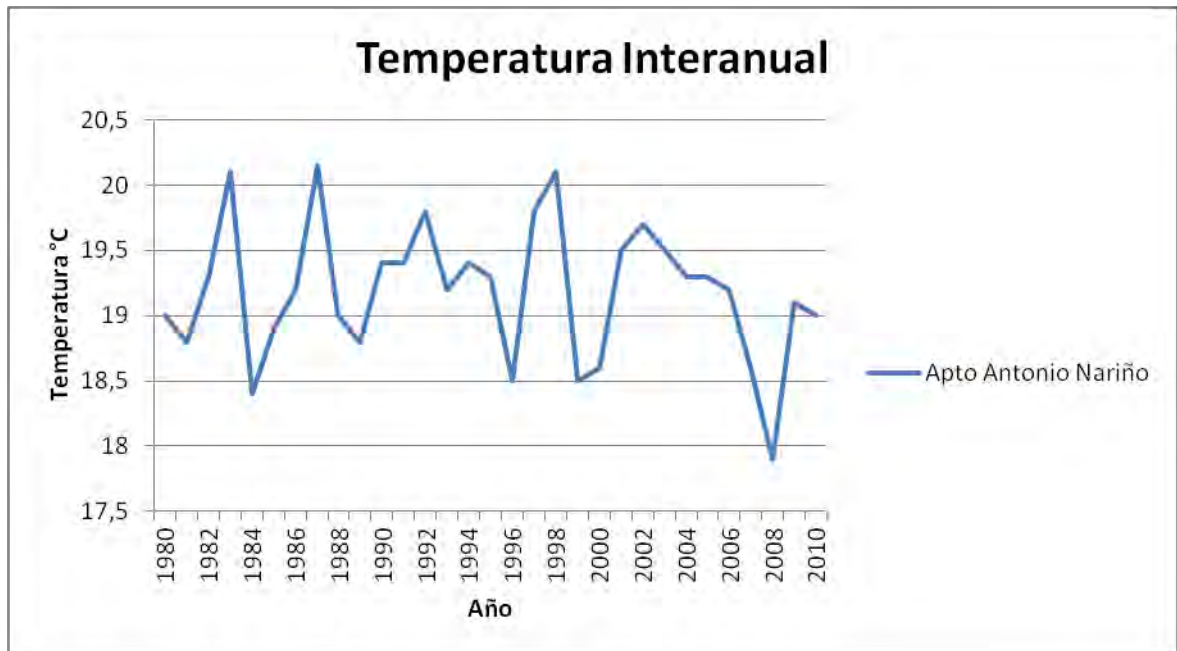
Fuente. IDEAM

**d. Temperatura interanual:** Teniendo en cuenta el gráfico 4 la temperatura en los 31 años de la serie climatológica se observa claramente la influencia de los fenómenos del niño y de la niña entre lo que podemos destacar los años de 1983, 1987, 1997, 1998 y 2002 en donde se genera un aumento en la temperatura a causa de éste, lo contrario ocurrió cuando se presentó el fenómeno de la niña la temperatura disminuye por generarse altas precipitaciones los años que más afectaron al país son 1984 1989 1996 1999 2008.

El comportamiento de la temperatura media anual en el período comprendido entre 1980 hasta 2010, se presentan diferencias que están dadas por oscilaciones iguales a 2,2°C en la estación Apto Antonio Nariño, las temperaturas más altas se han presentado durante el período de fenómeno del niño cuya mayor temperatura se dio en los años 1982, 1986, 1998 con un promedio de 20.1°C .

En el período de 1984 presenta temperaturas de 18.4°C y en el 2008 17.9°C donde se observa que la temperatura bajo debido al fenómeno de la niña y los vientos provenientes del noreste y suerte vienen cargados de humedad lo que favorece el descenso de temperatura y al generamiento de procesos convectivos locales lo que contribuye a la disminución de ésta.

**Gráfico 4. Temperatura interanual**

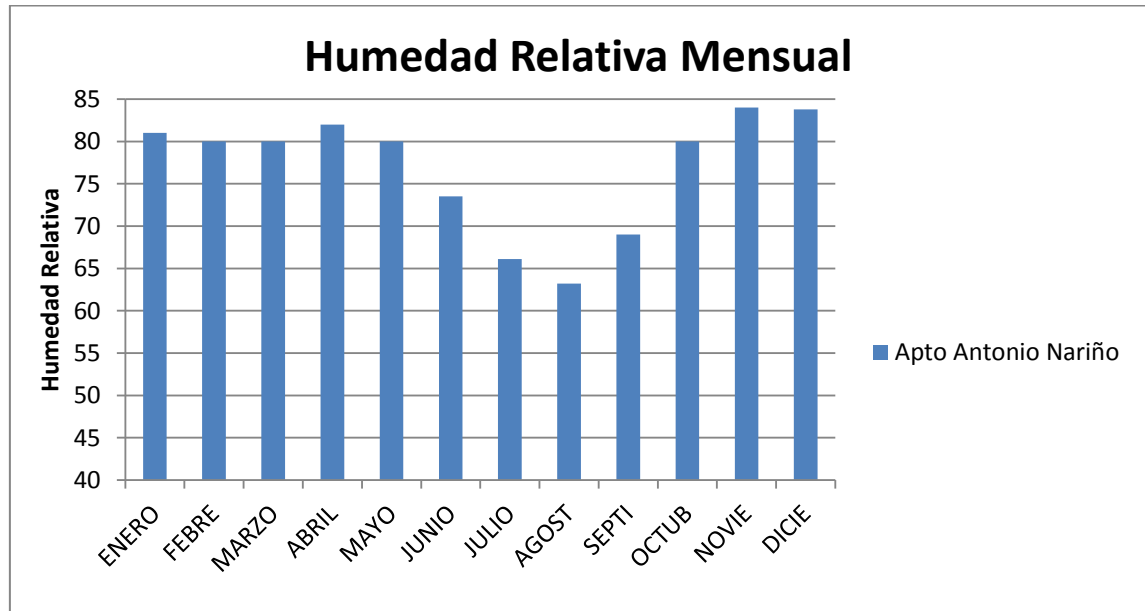


Fuente. IDEAM

**e. Humedad relativa mensual:** En la estación Aeropuerto Antonio Nariño gráfico 5 el mes en que más humedad hay es en noviembre con el 84% y el mes con menor humedad es agosto con 63,2% por lo tanto la variación entre la más alta y baja humedad es de 20,8%.

La humedad que se encuentra en el aire está asociada con la precipitación ya que entre más humedad relativa haya se generan más lluvias, esta variable de la precipitación influye de manera directa sobre la humedad que se encuentra en el aire, como podemos observar en el gráfico los meses de abril con 82% y noviembre con 84% se relacionan con períodos lluviosos al contrario de los meses de julio 66.1% y agosto 63.2% que se relacionan con períodos secos al haber poca precipitación disminuye la humedad en el aire.

**Gráfico 5. Humedad Relativa Mensual**

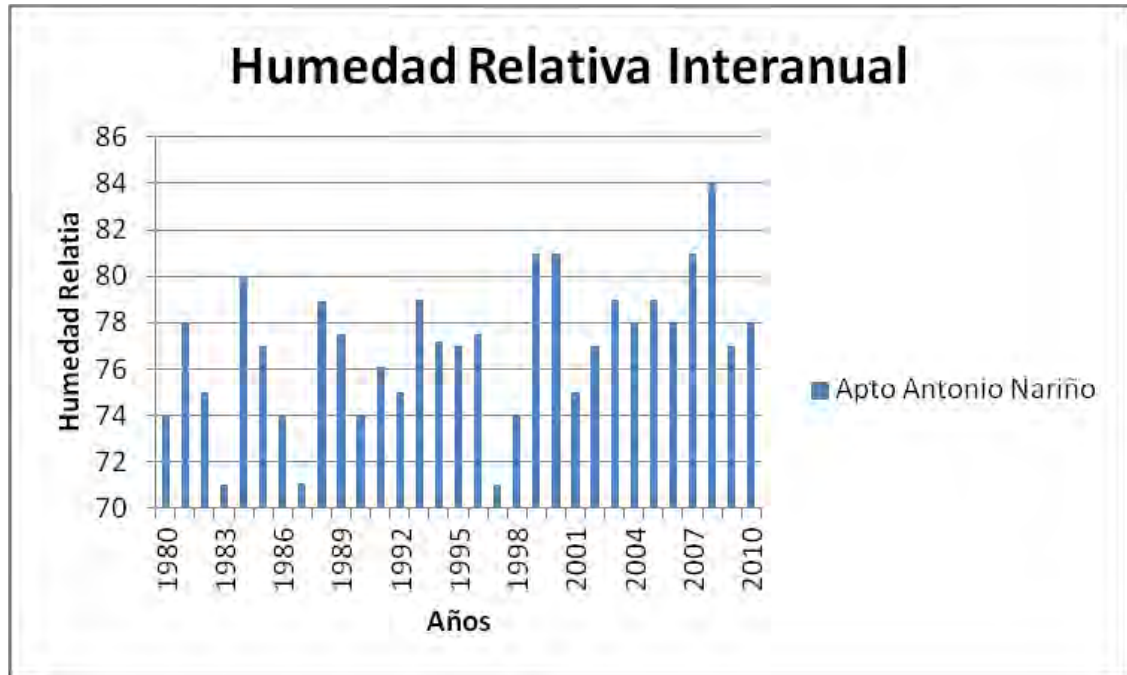


Fuente. IDEAM

**f. Humedad relativa interanual:** Como dijimos anteriormente y podemos constatar en el gráfico 6 hay una relación en la saturación de aire con el fenómeno de la niña el gráfico nos muestra que para los años de 1984, 1999 y 2008 se presentó aumento en la humedad ya que en estos años ocurrieron períodos de la niña más representativos.

Para el caso del fenómeno del niño podemos ver que influyó en la disminución de la humedad en el aire los años más representativos donde ocurrió fueron 1983, 1987 y 1997 donde el porcentaje más bajo de humedad fue de 71%, en cuanto a humedad interanual cuando hay niña hay mayor humedad y niño menor humedad por lo que la saturación que se pueda generar por la humedad es la que se encarga de generar nubes y lluvias fuertes.

**Gráfico 6. Humedad relativa interanual**



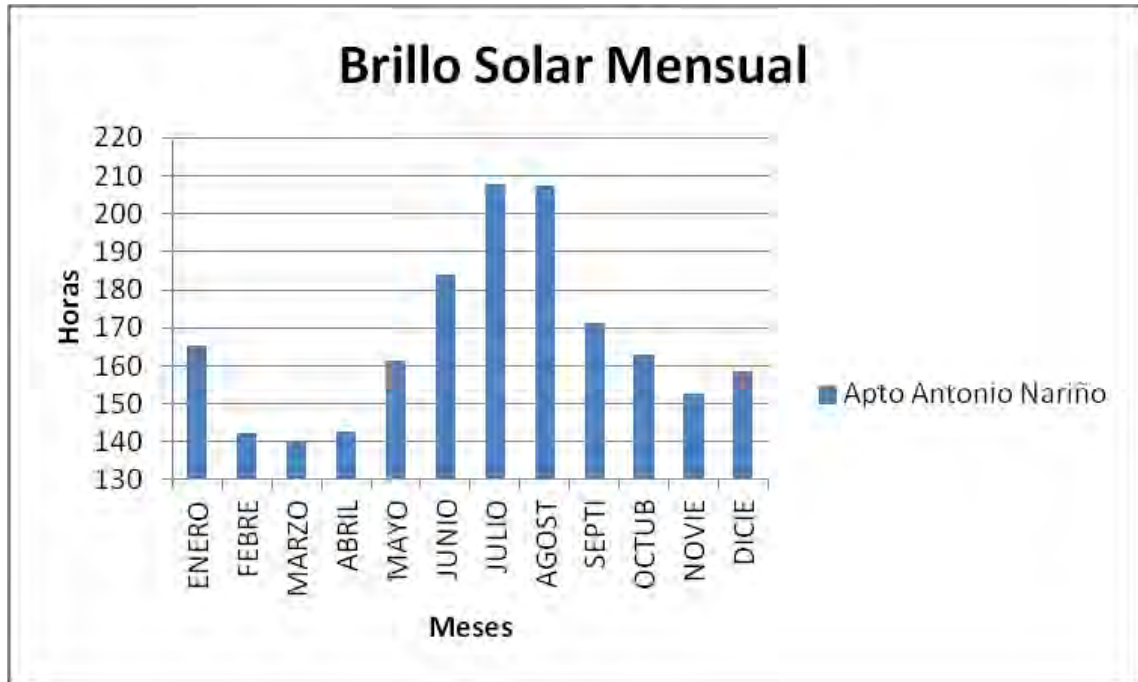
Fuente. IDEAM

**g. Brillo solar mensual:** Teniendo en cuenta que la emisión de sol que se constituye como una fuente de calor es necesaria para muchas actividades tanto humanas como ambientales, es decir tanto la luz como la humedad facilitan los procesos para las estructuras vegetales, mientras que la temperatura proporciona las condiciones de trabajo; es así que para calcular los datos de brillo solar, se obtuvo información del IDEAM, con una serie de datos del año 1980 a 2010 del Apto Antonio Nariño.

Como podemos apreciar, el gráfico 7 ocurre de manera contrario a lo que ocurre en la humedad relativa y precipitación, debido a que existen dos períodos de mayor incidencia directa de los rayos solares que se presentan en los meses de junio, julio y agosto; así como dos períodos de menor luminosidad como los meses de febrero a abril.

Es importante mencionar que los valores de brillo solar para la estación del Aeropuerto Antonio Nariño varían entre 139.9 y 208 horas mensuales. La mayor radiación se presenta en los meses de junio, julio y agosto, con 184.1, 207.3 y 208 horas/mes; con un promedio anual de 1997,3 horas de sol, lo cual representa una luminosidad de 5.5 horas/ día.

**Gráfico 7. Brillo solar mensual**

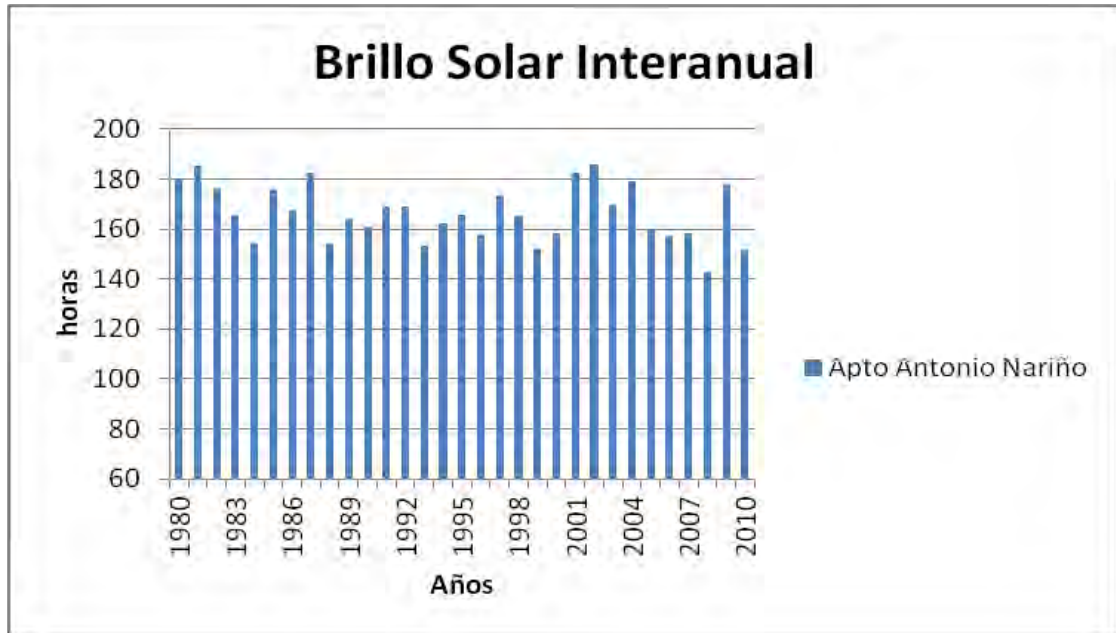


Fuente. IDEAM

**h. Brillo solar interanual:** Como podemos apreciar en el gráfico (8) los años con mayor luminosidad son los años de 1981-1987-2001-2006-2009 con un promedio de 177.26 horas, podemos asociar este comportamiento con los niveles bajos de precipitación y humedad ya que los rayos del sol no son obstaculizados por la presencia de nubes. Lo contrario sucede cuando disminuyen la radiación solar como podemos ver en los años 1984-1993-1999-2008 esto ocurrió, con un promedio de 150.6 horas, debido al desarrollo de las nubes y precipitaciones intensas que la caracterizan por encontrarse dentro de la zona de convergencia intertropical, favorece la reducción de este parámetro.



**Gráfico 8. Brillo solar interanual**



Fuente. IDEAM.

**6.3.8 Zonas de vida.** En la zona de estudio se encontraron 3 zonas de vida de acuerdo a la clasificación de L.R HOLDRIGDE que corresponden a Bosque Seco Montano Bajo (bs – MB), Bosque Seco Premontano (bs – PM), Bosque Muy Seco Tropical (bms – T).<sup>53</sup>

**a. Bosque seco montano bajo (bs-MB)** Ocupa la mayor extensión con un área de 2678.2 hectáreas que representan el 58.8% del área total de la zona de estudio. En general esta formación tiene como límites climáticos una temperatura media entre 12 y 18 °C aproximadamente, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm, pertenece a la provincia de humedad subhúmedo. Se le halla entre 2000 a 3000 m de altitud con variaciones de acuerdo a las condiciones locales. Los datos climatológicos registran una temperatura media de 12.2 y 12.7 °C, con precipitación anual entre 853 y 703 y evapotranspiración potencial entre 718 y 748 mm con régimen húmedo y subhúmedo, respectivamente.

El balance hídrico de las estaciones muestra excesos de agua a comienzos de año y es posible que se presenten deficiencias para los cultivos comerciales si los períodos de sequía se prolongan demasiado; la vegetación nativa ha sido profundamente alterada por la actividad humana. “En la escasa vegetación

<sup>53</sup> ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Op. cit., p.127.



silvestre existente predominan los arbustos, de las familias de las leguminosae y euforbiáceae”<sup>54</sup>.

**b. Bosque Seco Premontano (bs – PM).** “Tiene una extensión de 1328.5 hectáreas que representa el 29.1 % del área total, corresponde al el cañón del río Pasto y Juanambú, se caracteriza por presentar límites de temperatura entre 18 y 24 °C y precipitación anual de 500 a 1000 mm se halla entre 1000 y 1400 m.s.n.m y pertenece a la provincia de humedad subhúmedo. La vegetación nativa ha sido destruida; solo se observan rastrojos; asociaciones de mosquero (*Croton frugineus* H.B.K), coca (*Erythroxylon* sp), tachuelo (*Fagara pterota*), carbonero (*Calliandra* sp), lechero (*Euphorbia caracasana* Boirs.), tuna (*Opuntia* sp), venturosa (*Santana canescens* H.B.K.)”<sup>55</sup>

**c. Bosque muy seco tropical (bms-T).** “Ocupa una extensión de 543.3 hectáreas que representan el 11.9% del área total. En esta zona de vida se encuentra el cañón del río Juanambú en la confluencia con los ríos Pasto y la Toma sobre los 800 m.s.n.m., en la parte baja de las veredas Cimarrones y Cano Bajo. Los límites climáticos varían así; temperatura media superior a 24° C, y lluvias promedio anuales entre 500 y 1000m.m. El paisaje vegetal es xerofítico, con prevalencia de cactáceas y arbustos espinosos”<sup>56</sup>.

**Tabla 5. Zonas de vida**

Unidad	T °c	Altitud m.s.n.m	Precipitación mm	Área has	%
(bs – MB)	12-18	2000-3000	500-1000	2678.2	58.8
(bs – PM)	18-24	1000-1400	500-1000	1328.5	29.1
(bms – T)	>24	800	500-1000	543.3	<b>11.9</b>
<b>Total</b>				<b>4550.1</b>	<b>100</b>

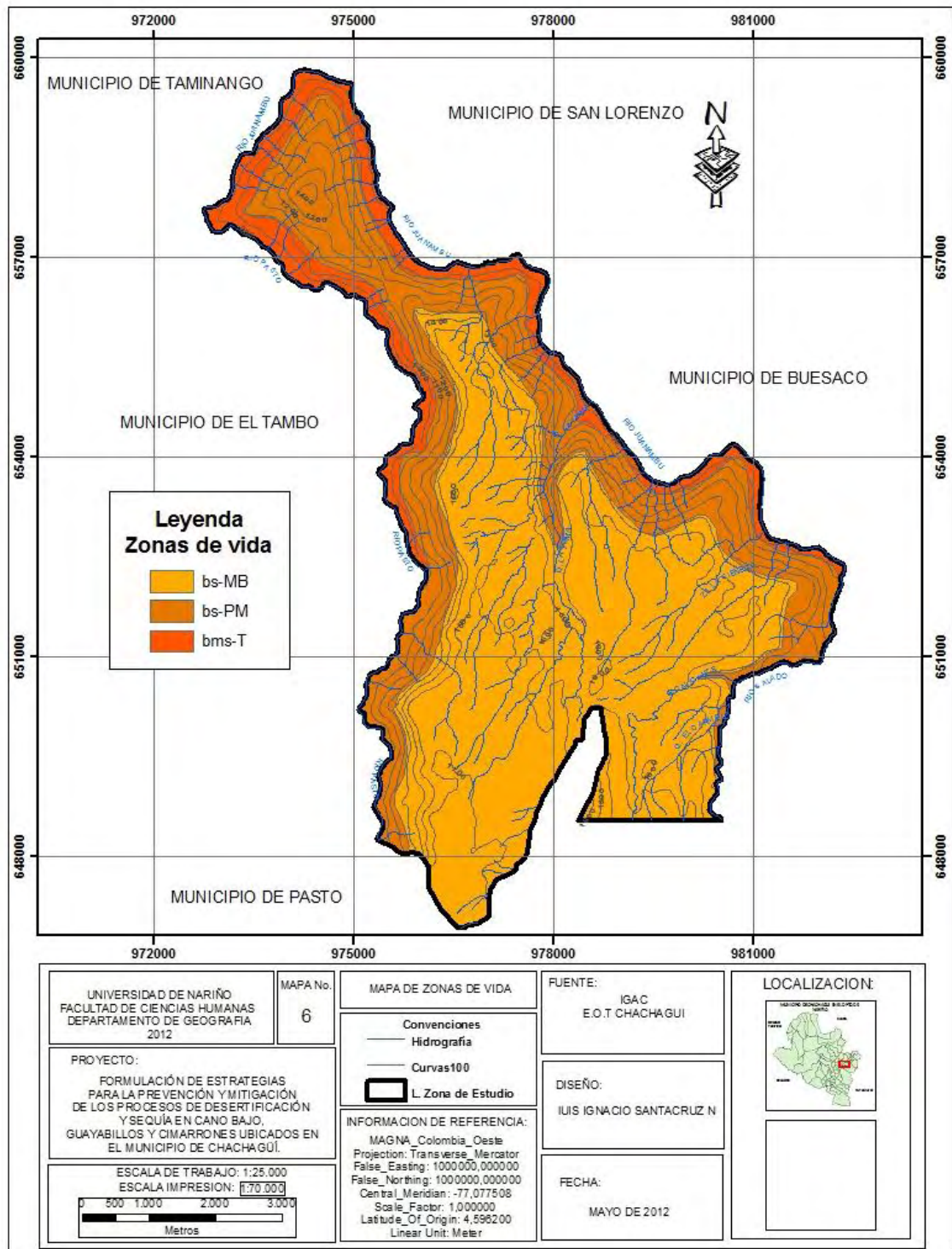
Fuente. Este estudio.

<sup>54</sup> ESTUDIO SUELOS DE NARIÑO, IGAC. Op. cit., p. 26.

<sup>55</sup> Ibíd., p.24.

<sup>56</sup> Ibíd., p.24.

**Mapa 6. Zonas de vida**



Fuente: Este estudio

**6.3.9 Flora.** La diversidad de especies está directamente relacionada con la disponibilidad de agua. Por eso la diversidad biológica es menor que las zonas húmedas, pero existe un marcado endemismo que hace de estos espacios naturales únicos para la nación.

Dentro de las especies más representativas tenemos.

Curibano: “Hierba de ramas delgadas, ligeramente engrosadas en los nudos. Hojas opuestas, lanceoladas, aromáticas. Flores irregulares, con la corola de color violáceo, dispuestas en panículas terminales”.<sup>57</sup>

#### Imagen 4. Curibano



Fuente. Este estudio

Laurel: Es un árbol de 8 a 30 m de altura. Hojas simples, alternas, de 8 a 18 cm de largo por 3 a 8 cm de ancho, ovado-lanceoladas o elípticas. Inflorescencias panículadas axilares o terminales, de 5 a 15 y hasta 30 cm de largo. Flores blancas tornándose pardo-oscuras, cuando secas. Frutos nueces cilíndricas de 5 mm de largo, con la corola persistente con una sola semilla.

“Presenta ramitas verticiladas con nudos engrosados donde habitan hormigas (fornicarios). Además es la única especie del género en el país que tiene una pubescencia con tricomas estrellados más densos por el envés”.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> CURIBANO - JUSTICIA PECTORALIS. [en línea] Disponible en Internet: <http://aprendeonline.udea.edu.co/ova/?q=content/curibano-justicia-pectoralis-jacq> [citado el 10 de mayo 2011]

<sup>58</sup> LAUREL BLANCO – CORDIA ALLIADORA. [en línea] Disponible en Internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cordia\\_alliodora](http://es.wikipedia.org/wiki/Cordia_alliodora) [citado el 10 de mayo 2011]



### Imagen 5. Laurel



Fuente. Este estudio

Rhynchospora: “hierbas con aspecto similar a gramíneas, usualmente erectas o arqueadas, anuales o perennes, cespitosas o rizomatosas. Tallos: usualmente trígonos, sólidos. Estípulas: ausentes. Hojas: basales o caulinares, usualmente trísticas, formadas por una vaina basal cerrada y lámina; láminas lineales a elípticas, ocasionalmente ausentes (como en *Eleocharis* y pocas especies de otros géneros); lígula rara vez bien desarrollada (excepto en algunos *Carex* y *Scleria*)”.<sup>59</sup>

### Imagen 6. Rhynchospora



Fuente. Este estudio

---

<sup>59</sup> RHYNCHOSPORA. [en línea] Disponible en Internet: [http://www.thecompositaehut.com/www\\_tch/webcurso\\_spv/familias\\_pv/cyperaceae.html](http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/cyperaceae.html) [citado el 10 de mayo 2011]

**Tabla 6. Flora zona estudio**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Genérico</b>	<b>Epíteto Específico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Hábito Crecimiento</b>	<b>Localidad</b>
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>sp.</i>	Curibano	Hierba	Puente del Juanambú
Asteraceae	<i>Onoseris</i>	<i>drakeana</i>		Semiarbustiva, 0.4 m	cerca puente del Juanambú, panamericana
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>sp.</i>	Laurel	Planta 1 m	panamericana
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>holoschisenoides</i>		Hierba	Cimarrones
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>sp.</i>		Hierba 0,2 m	Puente Juanambú
Fabaceae	<i>Tephrosia</i>	<i>cinerea</i>		Hierba terrestre	Cano Bajo
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>tortuosum</i>		hierba	Panamericana Cano Bajo
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>ciliaris</i>		Arbusto postrado	Panamericana Cano Bajo
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>sp.</i>		Semiarbustiva	Panamericana Cano Bajo
Mimosaceae	<i>Calliandra</i>	<i>laxa</i>		Arbolito, 1.5 m	Cañón del río Juanambú.
Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i>	<i>sp.</i>		Arbusto, 3 m	Cañón río Pasto Juanambú
Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>curtipendula</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>sp.</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Bothriochloa</i>	<i>pertusa</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>sp.</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo

<b>Familia</b>	<b>Nombre Genérico</b>	<b>Epíteto Específico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Hábito Crecimiento</b>	<b>Localidad</b>
Poaceae	<i>Dichanthium</i>	<i>aristatum</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Dichanthium</i>	<i>sp.</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>brownii</i>		Hierba 0,4 m	Panamericana Cano Bajo
Poaceae	<i>Digitaria</i>	<i>sp.</i>		Hierba	Cañón del río Pasto
Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>curtipendula</i>		Hierba	Panamericana Cano Bajo
Tiliaceae	<i>Corchorus</i>	<i>orinocensis</i>		Arbusto, 0.4 m	Cañón del río Pasto

**6.3.10 Fauna.** El ecosistema Biosfera funciona de manera holística, la interrelación de los seres en el medio permite encontrar el hábitat, propicio para el desarrollo de la vida. La fauna silvestre tiene nexos directos con la flora, el agua, el suelo, el aire, el paisaje; pero como el hombre ha roto este equilibrio se está presentando impactos significativos que ha generado la desaparición de un sinnúmero de especies de flora, fauna y destrucción del suelo. Afectando el desarrollo ambiental de nuestro planeta que en última instancia afecta al hombre. La fauna de la zona de estudio no es la excepción de esta afectación, por lo que la emigración de esta ha sido un proceso creciente, tan solo en los pequeños sectores se observa algunas especies de animales que se alimentan o habitan o tienen como paso estos lugares.

Cabe destacar que el aumento de la explotación forestal, la casería y la pesca indiscriminada juega un papel determinante en la disminución de poblaciones de venados, armadillos, ardillas, reptiles entre otra cantidad de avifauna.

### Imagen 7. Especies de fauna silvestre



Tortolita azul

Oso hormiguero

Zorro colorado

Fuente. <http://cubaysuscosas.blogspot.com/2011/05/la-tortolita-azul.html>

### Tabla 7. Especies de fauna silvestre

TIPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CANO BAJO	CIMARRONES	GUAYABILLOS
Aves	<i>Turdus serranus</i>	Mirla serrana	x		
	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirla ollera	x		
	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla común, chiguaco	x		
	<i>Icterus chrysater</i>	Turpial montañero, curillo	x		
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Caminera rabiblanca		x	
	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azul		x	x
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechiescamada		x	
	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita común		x	
	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca		x	
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón parasito		x	

	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>CANO BAJO</b>	<b>CIMARRONES</b>	<b>GUAYABILLOS</b>
	<i>Elanoides forficatus</i>	Aguililla tijereta		x	
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila paramuna		x	
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguila rabiblanca		x	
	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguila coliblanca		x	
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		x	
Mamíferos	<i>Eira barbara</i>	Zorro	x	x	
	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro Colorado	x	x	x
	<i>Felis concolor</i>	Lion, Puma, Gato grande	x		
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	x		
	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago		x	x
	<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago		x	x
	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago		x	
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago		x	
	<i>Artibeus glaucus</i>	Murciélago		x	
	<i>Platyrrhinus dorsalis</i>	Murciélago		x	
	<i>Platyrrhinus vittatus</i>	Murciélago		x	
	<i>Sturnira liliium</i>	Murciélago		x	
	<i>Myotis albecens</i>	Murciélago		x	
	<i>Molossus molossus</i>	Murciélago		x	

Fuente. Este estudio

**6.3.11 Cobertura Vegetal actual.** El uso de la tierra es un conjunto de actividades proveniente de actividades humanas, cíclicas o permanentes, sobre los recursos naturales con el fin de satisfacer las necesidades del hombre, el alimento, energía, materiales para construcción y demás insumos básicos que proporciona el suelo.



En la zona de estudio se encontraron (8) categorías de acuerdo a la clasificación de Corine Land Cover de coberturas y usos del suelo: Arbustos y matorrales, bosque natural fragmentado, Mosaico de cultivos, Pastos enmalezados, Pastos limpios, Pastos naturales, Tierras desnudas o degradadas, Vegetación esclerófila/espinoza.

**Pastos limpios:** con una extensión de 578.2 hectáreas que representan el 12.7% del área total de estudio, esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.

“En Colombia, se encuentran coberturas de pastos limpios asociadas con una amplia variedad de relieves y climas, con un desarrollo condicionado principalmente a las prácticas de manejo utilizadas según el nivel tecnológico disponible o las costumbres de cada región”.<sup>60</sup>

**Pastos naturales:** “con una extensión de 42.8 hectáreas que representan el 0.9 % del área total. Comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción natural, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace”.<sup>61</sup>

**Pastos enmalezados:** “tiene una extensión de 261 hectáreas que representan el 5.7% del área total de estudio, son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.”<sup>62</sup>

**Mosaico de cultivos:** “tiene una extensión de 156.3 hectáreas que representan el 3.4% del área total de estudio, Incluye las tierras ocupadas con cultivos anuales, transitorios o permanentes, en los cuales el tamaño de las parcelas es muy

---

<sup>60</sup> LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000 p.33.

<sup>61</sup> *Ibíd.*, p.33.

<sup>62</sup> *Ibíd.*, p.34.

pequeño (inferior a 25 ha) y el patrón de distribución de los lotes es demasiado intrincado para representarlos cartográficamente de manera individual”.<sup>63</sup>

**Bosque natural fragmentado:** “tiene una extensión de 130.3 hectáreas que representan el 2.8% del área total de estudio y comprende los territorios cubiertos por bosques naturales donde se ha presentado intervención humana de tal manera que el bosque mantiene su estructura original. Las áreas de intervención están representadas en zonas de pastos y cultivos, las cuales se observan como parches de variadas formas y distribución irregular dentro de la matriz del bosque. Las áreas de pastos y cultivos deben representar entre 5% y 30% del área total de la unidad de bosque natural. La distancia entre fragmentos de intervención no debe ser mayor a 250 metros”.<sup>64</sup>

**Arbustos y matorrales:** tiene un área de 438.1 hectáreas y un porcentaje de 9.6% del área total de la zona de estudio. Comprende los territorios cubiertos por vegetación arbustiva desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos. Un arbusto es una planta perenne, con estructura de tallo leñoso, con una altura entre 0,5 y 5 m, fuertemente ramificado en la base y sin una copa definida (FAO, 2001).<sup>65</sup>

**Vegetación esclerófila/espinoza:** “con una extensión de 801.3 hectáreas que representan el 17.6% del área total de estudio este tipo de arbustal abierto está caracterizado por presentar una vegetación esclerófila compuesta por arbustos achaparrados y por árboles pequeños, caracterizados por tener hojas duras y caducifolias, con cutícula gruesa y succulenta, por ejemplo, los cactus y/o plantas espinosas. Comprende numerosas especies adaptadas a los climas áridos tales como el Trupillo (*Prosopis juliflora* DC.) y el Dividivi (*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.), entre otros”.<sup>66</sup>

**Tierras desnudas o degradadas:** con una extensión de 2141.7 hectáreas que representan el 47% del área total de estudio, esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas.

---

<sup>63</sup> Ibid., p.35.

<sup>64</sup> Ibid., p.45.

<sup>65</sup> Ibid., p.53.

<sup>66</sup> Ibid., p.54.

“En Colombia, la unidad se localiza principalmente en las áreas planas de la región Caribe y en las planicies de los valles de los ríos Magdalena y Cauca, principalmente de los departamentos de Cesar, Guajira, Magdalena, Bolívar, Atlántico, Sucre, Tolima, Huila y Valle del Cauca y Nariño”.<sup>67</sup>

**Tabla 8. Tipos de cobertura**

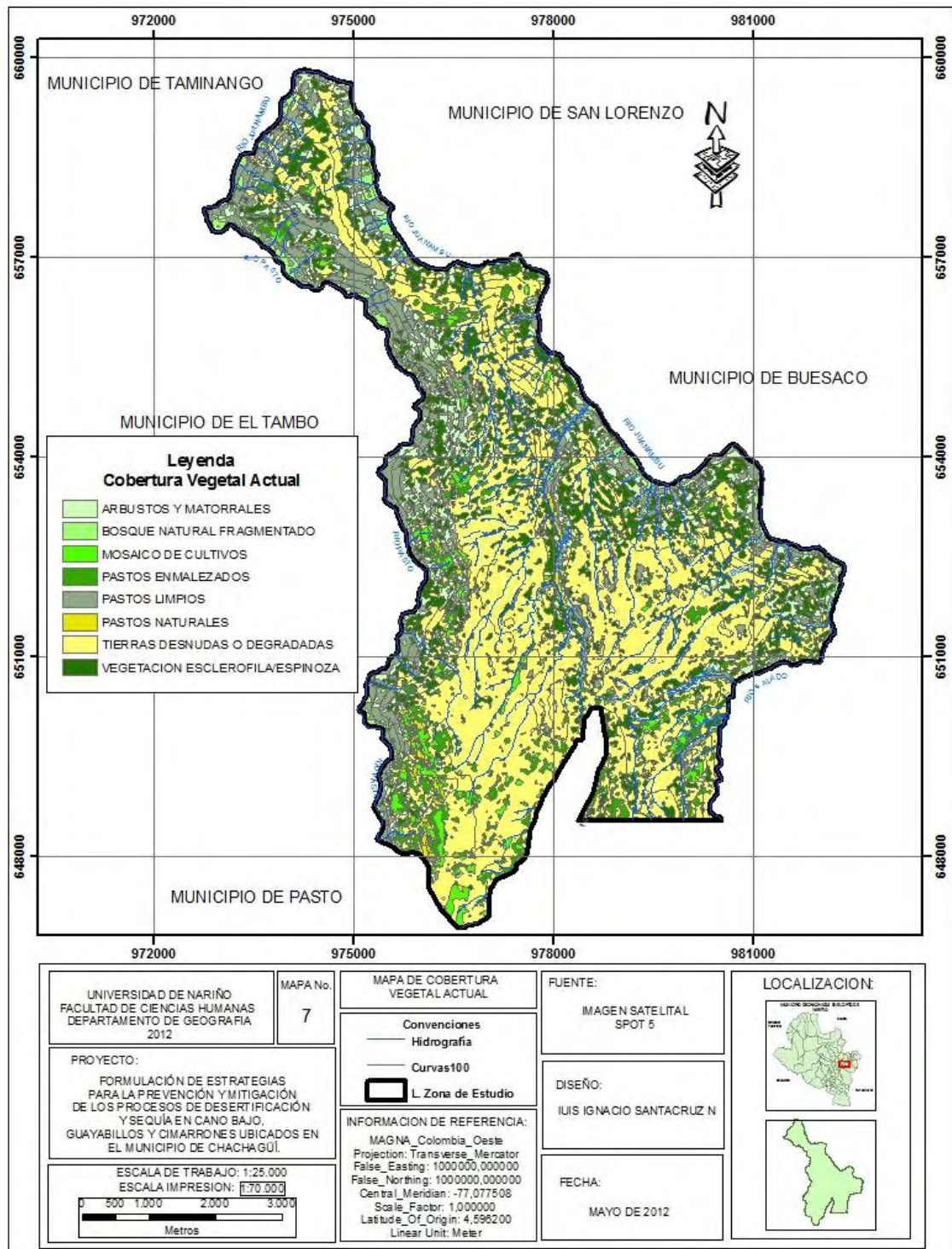
<b>TIPO DE COBERTURA</b>	<b>HECTAREAS</b>	<b>%</b>
Pastos limpios	578.2	12.7%
Pastos naturales	42.8	0.9%
Pastos enmalezados	261	5.7%
Mosaico de cultivos	156.3	3.4%
Bosque natural fragmentado	130.3	2.8%
Arbustos y matorrales	438.1	9.6%
Vegetación esclerófila/espinoza	801.3	17.6%
Tierras desnudas o degradadas	2141.7	47%
<b>Total</b>	<b>4550.1</b>	<b>100</b>

Fuente. Este estudio

---

<sup>67</sup> Ibíd., p.57.

**Mapa 7. Cobertura vegetal actual**



Fuente. Este estudio

**6.3.12 Hidrografía.** El potencial hídrico del Municipio de Chachagüí está conformado por dos microvertientes: occidental, con las quebradas que irrigan el río Pasto y Nororiental, con las aguas que van al río Juanambú.

El territorio del Municipio de Chachagüí está localizado en las cuencas bajas de los ríos Pasto y Juanambú, que desembocan en el río Patía. El río Pasto recibe las aguas del río Bermúdez y las quebradas Patanguanoy, Higuieron, Robles, Casabuy, Chiquito, San Juan y los Turcos.

“La cuenca del Río Juanambú es irrigada por las cuencas del río Salado y las quebradas Sánchez, Rinconada, Charco Grande, el Conejo, la Loma, Sardinas, Matarredonda, San Lorenzo, Casa Quemada, el Rincón, Agua Tibia, la Tebaida, Pajosa, Chiribio y el Tablón”.<sup>68</sup>

**Río Juanambú:** Nace en el sector conocido como Cascabel en la Cordillera Central. La cuenca del Juanambú se conforma por la subcuenca del río Alto Juanambú, subcuenca del río Buesaquito, subcuenca del río Ijagüí y subcuenca del río Bajo Juanambú. La zona de estudio pertenece a la cuenca del bajo Juanambú dentro de esta tiene un área de 18.09 Km<sup>2</sup> que representa el 39.7 del área total.

Recorrido tiene una dirección predominante este-oeste, con un cauce principal en la cuenca baja de 42,15 kilómetros. Hasta la estación Pte Juanambú presenta un caudal medio de 35.45 m<sup>3</sup>/s, un caudal máximo de 160.2 y un caudal mínimo de 9.17 m<sup>3</sup>/s. la lamina de agua media promedio es de 120 cm, la máxima de 257 cm y la mínima de 48 cm. Ver Imagen (8). Río Juanambú

---

<sup>68</sup> ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Op. cit., p.129.

## Imagen 8. Río Juanambú



Fuente. Este estudio

Dentro del área de estudio está compuesta por áreas aproximadas de Bosques natural fragmentado, pastos limpios, arbusos y matorrales.

“Los afluentes principales del río Juanambú dentro de la zona de estudio son la quebrada el saludo, Honda y el río Pasto”.<sup>69</sup>

**Quebrada el saludo:** El cauce principal es semirrecto con una longitud de 6,87 Km. y una dirección predominante este-oeste la dirección predominante del cauce principal es sur-norte. La red de drenajes de tipo subparalelo. La microcuenca que abastece este cuerpo de agua cuenta con un área total de 33,54 km y perímetro de 27 Km.; índice de alargamiento de 3,3 coeficiente de compacidad de 1,3 y el factor de forma de drenaje de 0,37. Esta quebrada está ubicada en el municipio de Chachagüí. Ver Imagen 9. Cuenca Quebrada el saludo.

---

<sup>69</sup> Ibíd., p.131.



### Imagen 9. Quebrada El Salado.



Fuente. Este estudio

“Dentro del área de estudio esta microcuenca está compuesta por áreas aproximadas de pastos limpios, áreas identificadas para protección. El área de esta microcuenca es de de 5.536 km<sup>2</sup> que representan el 12.1% del área total.”<sup>70</sup>

**Río Pasto:** La cuenca del Río Pasto tiene 49.044 hectáreas y cuenta con 14 quebradas, parte de ellas son captadas para acueductos pequeños e irrigación antes de llegar a Pasto. En la estación de la Universidad (código 5204701) el caudal es de 2.92 m<sup>3</sup>/segundo, con oscilaciones que van de 9.69 a 1.23 en los últimos 11 años (HIMAT 1993). El río Pasto abastece con 585 litros por segundo el acueducto de la Ciudad de Pasto.

El Río Pasto que en su conjunto es afluente del río Juanambú, en su recorrido tiene una dirección predominante Sur-norte, con un cauce principal aproximado de 22 kilómetros dentro del área de estudio, presenta un caudal medio de 8.71 m<sup>3</sup>/s, un caudal máximo de 26.54 y un caudal mínimo de 1.44 m<sup>3</sup>/s. la lamina de agua media promedio es de 324 cms, la máxima de 384 cms y la mínima de 181 cm.

Dentro del área de estudio esta microcuenca está compuesta por áreas aproximadas de pastos limpios, pastos naturales, arbustos y matorrales, bosque natural fragmentado. Adicionalmente estas áreas son de protección ya que presenta tierras desnudas y degradadas.

---

<sup>70</sup> Ibíd., p.132.

El área aproximada de esta microcuenca es de 10.374 km<sup>2</sup> que representan el 22.8% del área total.<sup>71</sup>

**Quebrada la Toma:** Ocupa una gran extensión del municipio desde la vereda matarredonda a 2450 m.s.n.m. hasta la vereda Cano bajo a 850 m.s.n.m. cubriendo parte de las veredas las lomitas , el Condur, Pasizara, Guayabillos, Cimarrones y los centros poblados especiales de el Chorrillo, Santa Mónica, Cocha cano, la Cruz- Tegualda, El Pedregal y parte de la cabecera municipal.

La fuente principal Quebrada la Toma tiene una longitud de 15.53 Km, una diferencia de altura de 1550 metros y una pendiente media del 10 %, se caracteriza por presentar pendiente superiores del 50% en su parte alta, hasta el 15% en su parte media y mayores al 75% en su parte baja Cañón del río Juanambú.

El área en la zona de estudio tiene una extensión 11.499 km<sup>2</sup> que representan 25.2% del área total, el cauce es medianamente profundo, angosto en V, con un caudal aceptable y escorrentía superficial e infiltración lenta, los suelos son de baja permeabilidad e incidencia en procesos erosivos, a excepción del sector de la desembocadura que presenta alta susceptibilidad a la erosión debido a sus fuertes pendientes que son mayores al 75%. Está compuesta con áreas de pastos naturales y mosaico de cultivos.

“Las principales afluentes de esta microcuenca son, Quebrada Matarredonda, Quebrada San Lorenzo, Quebradas Sardinias y ocho vertientes sin nombre se caracterizan por ser de corta longitud, bajo caudal y cause superficial acanalado.”<sup>72</sup>

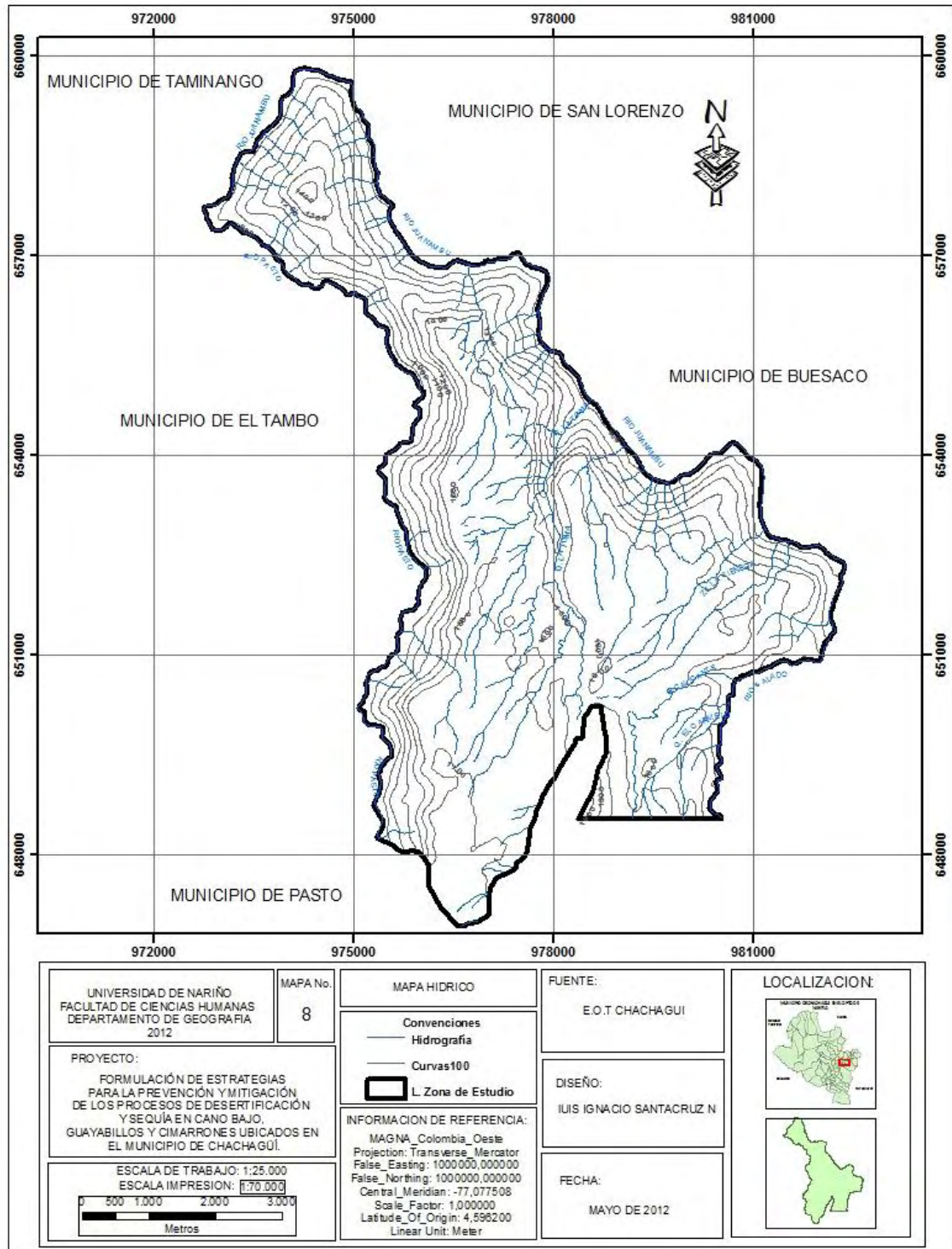
---

<sup>71</sup> CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del Río Pasto. p.100.

<sup>72</sup> ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Op. cit., p.134.



## Mapa 8. Hídrico



Fuente. Este estudio

**6.3.13 Amenazas y riesgos naturales.** El término amenazas naturales se refiere específicamente a todos los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos, antrópicos que tiene el potencial de afectar adversamente al ser humano, a su entorno y actividades.

Los riesgos y amenazas identificadas en la zona de estudio son de carácter geodinámico, hidrometeorológico y antrópicas.

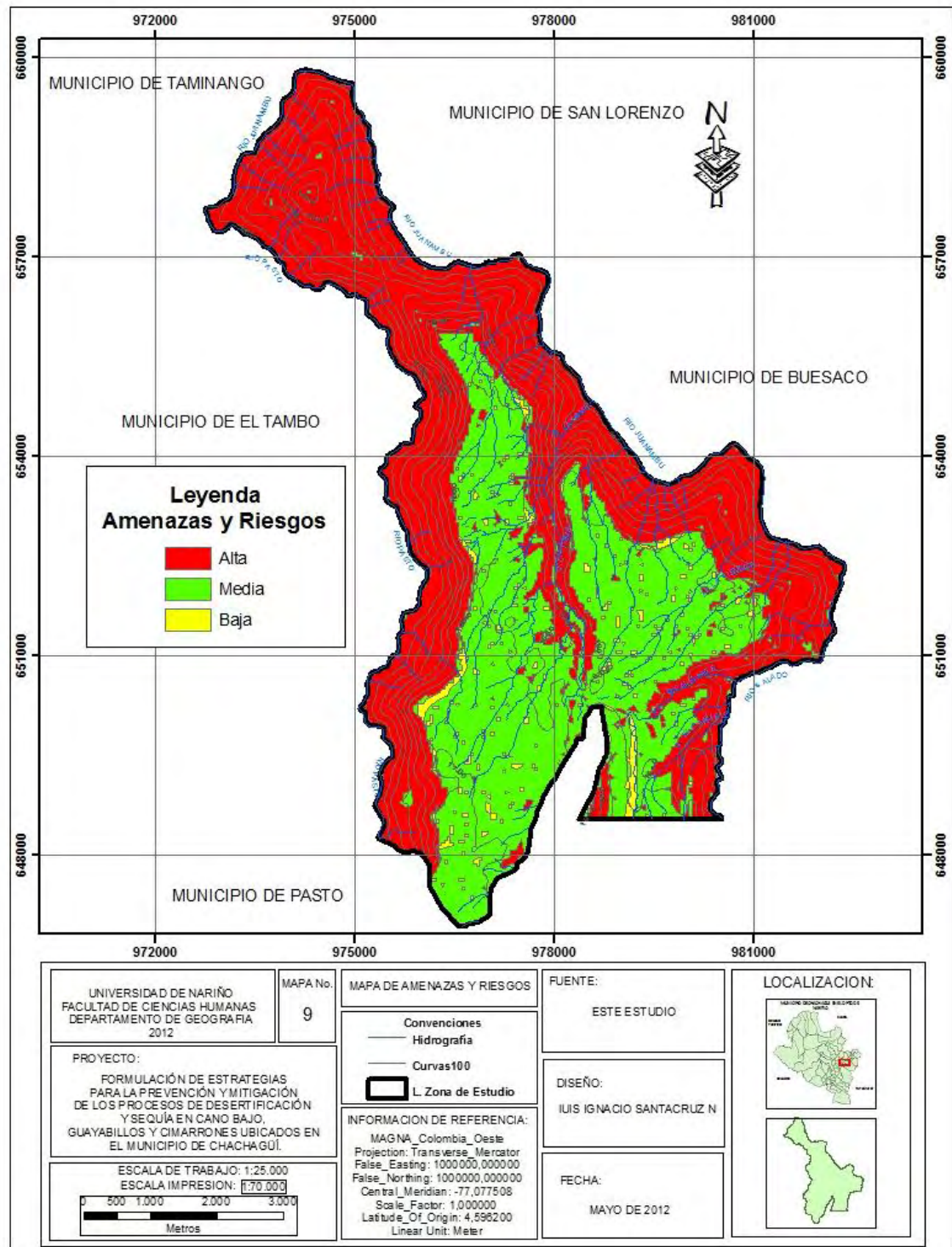
En la siguiente tabla se especifican las amenazas, características y descripción de los riesgos presentes en esta zona.

**Tabla 9. Amenazas y Riesgos**

<b>Amenaza</b>	<b>Clase de amenaza</b>	<b>Características</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>%</b>	<b>Efecto</b>
Alta	Geodinámica, Hidrometeorológica, Antrópica	Erosión en surcos, material del suelo poco consistente, sequia, incendios	2622.1	57.6	están ubicadas, principalmente, en las zonas de mayor pendiente donde los suelos están muy degradados, escases del agua, mal manejo de cuencas, deforestación
Media	Hidrometeorológica, Antrópica	Sequia, erosión	1816.5	39.9	El fenómeno del niño afecta significativamente las actividades agroforestales, reforestación, erosión eólica
Baja	Antrópica	erosión	111.4	2.4	erosión por pisoteo del ganado
			<b>4550.1</b>	<b>100</b>	

Fuente. Este estudio

## Mapa 9. Amenazas y riesgos



Fuente. Este estudio

**6.3.14 Conflicto de uso de suelo.** Los conflictos de uso del suelo se identificaron confrontando los mapas de uso actual de cobertura y el de uso potencial, en los que se pudo observar lo siguiente.

**Conflicto Alto:** Este tipo de conflicto de uso posee el mayor impacto para el medio natural, hace referencia principalmente a los terrenos que presentan altos grados de deterioro siendo sometidos a la presión Antrópica por medio de la explotación desmedida de sus recursos naturales reflejada en el uso, estas tierras se encuentran principalmente en usos referidos a la actividad agrícola y pecuaria, tanto intensiva como tradicional, zonas en donde se ha destruido el bosque y sectores altamente degradados. Adicionalmente incluyen las tierras o sectores que han sido expuestos a altas presiones, definidas como tierras degradadas sobre las cuales se evidencian procesos erosivos de tipo moderado. Para los terrenos en este conflicto se presentan baja oferta referida con los servicios ambientales, como consecuencia de la disminución marcada de la riqueza ecosistémica y la oferta ambiental principalmente, aspecto que se evidencia por la disminución o desaparición sectorizada de la cobertura vegetal y los recursos naturales asociados.

En estas tierras se permite los desarrollos orientados a la conservación y protección total del medio natural exclusivamente. En el área de estudio se presenta para este conflicto un área de 2631,4 hectáreas, equivalentes al 57,8%.

**Conflicto Medio:** Corresponde a aquellos terrenos que de acuerdo con su uso potencial poseen una vocación para el desarrollo de actividades tanto de protección como de explotación, representadas entre otras por las tierras aptas para el desarrollo de bosques protectores – productores, bosques productores y plantaciones maderables, siendo estas tierras explotadas por medio de usos actuales referidos a la actividad pecuaria y en menor proporción agrícola de tipo diverso.

Estas tierras permiten desarrollos que armonicen con el medio, igualmente estas presentan de manera regular rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial por la presencia de procesos erosivos activos y potenciales, destrucción de la vegetación nativa, agotamiento del suelo, ausencia de fauna y demás recursos asociados. Esta categoría de conflicto ocupa una extensión de la zona de estudio de 403.7 hectáreas, que representan el 8.8%.

**Sin Conflicto:** Las tierras de la zona de estudio que presentan este tipo de conflicto corresponden a aquellos terrenos donde existen condiciones de oferta ambiental propicias para el desarrollo de los usos actuales, no presentando mayormente la generación de procesos de erosión, fenómenos de remoción en masa y pérdida de la fertilidad natural, corresponden especialmente a las tierras que aun conservan rasgos de vegetación nativa como los bosques naturales

fragmentados y la vegetación nativa. Se determina que existe un total de 1514.8 hectáreas, sin conflicto, que equivalen al 33.2 %.

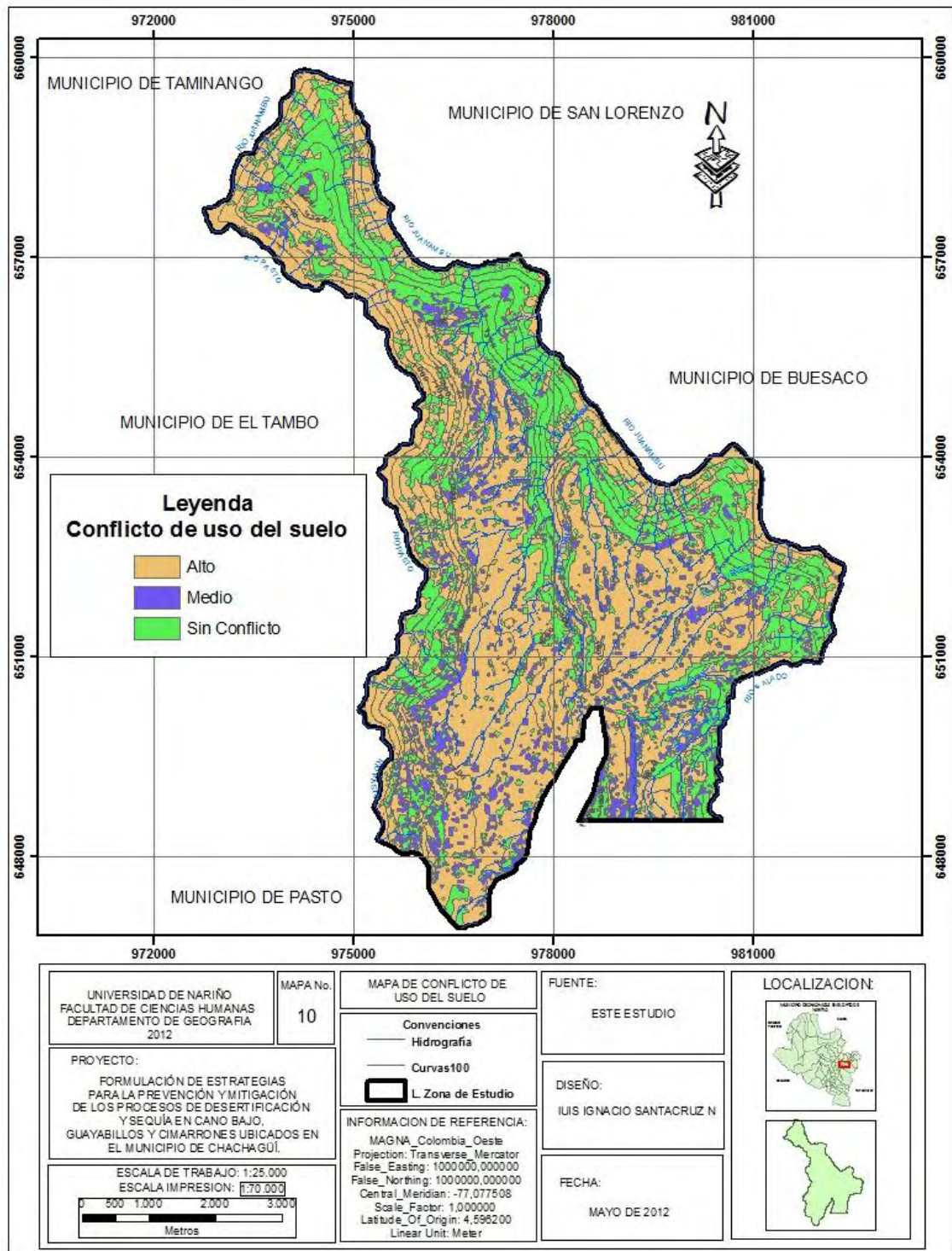
**Tabla 10. Conflicto uso del suelo**

<b>Conflicto</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>%</b>
Alto	2631.4	57.8%
Medio	403.7	8.8%
Sin Conflicto	1514.8	33.2 %.
<b>TOTAL</b>	<b>4550.1</b>	<b>100,0</b>

Fuente. Este estudio



**Mapa 10. Conflicto de uso del suelo**



Fuente. Este estudio

## 7. PARTICIPACION COMUNITARIA Y REALIZACIÓN DE PROSPECTIVA TERRITORIAL

En este capítulo de aprestamiento se realizó contacto con dos dependencias de la Alcaldía Municipal de Chachagüí, donde tenían información sobre los actores claves implicados en este proyecto, como son la oficina de la Unidad Municipal De Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata) y la de Desarrollo Comunitario. se realizó la identificación y análisis de actores claves, de este examen se seleccionó aquellos que tenía mayor poder de cambio sobre el territorio que representan, poder determinado por los antecedentes históricos de participación en el desarrollo local y por el conocimiento adquirido de la región a la que representan. La elección acertada de los actores implicados en el proceso de planificación prospectiva, permite generar una estructura de gestión del territorio local, efectiva, certera y concertada en la toma de medidas, acciones y decisiones, con base en el panorama de una realidad latente y aterrizada en los espacios locales afectados, cuyo objetivo final es el bienestar colectivo. Este grupo de actores, tuvieron permanente acompañamiento en la realización de la prospectiva territorial.

**Taller (1):** después del acercamiento con la comunidad se programó una reunión donde se explicó en qué consiste el taller y con los materiales que se trabajaran y las herramientas que se utilizara, para recolección de información. Como es el mapa parlante y visión de futuro.

**Taller (2):** se organizaron tres (3) grupos de trabajo, donde cada grupo tuvo constante acompañamiento para la realización del taller de identificación de variables, en este taller se contó con la participación de un funcionario de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (Umata), quien nos asesoro en la identificación de las variables claves en referente a la parte bio-física, que es la que abarca este estudio. Posterior a la identificación de variables se procedió a someter cada variable a una hipótesis factible a presentarse, y finalmente mediante las herramientas del mapa parlante y la visión de futuro la gente que participó en el taller nos expresó la realidad del problema las soluciones de este y como quieren ver su territorio en un futuro.

### 7.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

En base al diagnóstico biofísico realizado en la etapa II y a la visita de campo se evidenciaron una serie de problemas ambientales que afectan a la zona de estudio, posteriormente se dieron a conocer para que la comunidad priorizara los problemas y evaluara estas variables y proporcionara su punto de vista. Se identificaron 9 variables en las que hay que incidir de forma directa y enfocar las

estrategias, acciones y proyectos para minimizar el problema de la desertificación estas son:

- ✓ **Disminución progresiva de la cantidad de agua en las fuentes hídricas.** Los caudales de las fuentes hídricas de la zona de estudio han venido disminuyéndose progresivamente en las últimas décadas.
- ✓ **Deficiencia en suministro y frecuencia del agua para consumo humano y uso de los demás sectores de la producción.** Existen condiciones inadecuadas tanto en infraestructura para el suministro como un mal aprovechamiento óptimo del recurso.
- ✓ **Contaminación del recurso hídrico en todas sus manifestaciones.** Las fuentes hídricas dentro de la zona de estudio presentan contaminación.
- ✓ **Alteración de los ecosistemas naturales y pérdida de biodiversidad.** En la zona se presenta un altísima fragmentación de los ecosistemas naturales y la casi desaparición de la fauna y la flora.
- ✓ **Deterioro progresivo de los suelos.** Los suelos presentan alto grado de deterioro y degradación, especialmente los suelos de ladera.
- ✓ **Escasa cultura y de formación ambiental.** La mayoría de la población ha demostrado tener una cultura ambiental deficiente, así mismo su formación en el tema ambiental, es casi nulo.
- ✓ **Uso desordenado del suelo.** No existe una planificación para el ordenamiento y uso del suelo; lo que ha conllevado a conflictos de uso, siendo común encontrar problemas de ubicación de viviendas en zonas de alto riesgo y pérdida de la capacidad del suelo.
- ✓ **Escasez de tierras aptas para la producción agropecuaria.** Existe un alto porcentaje de tierras improductivas ya sea por la pendiente o por pérdida de la capacidad productiva de los suelos. Las áreas dedicadas a los cultivos se desarrollan en pequeños fundos y que disponen de algún sistema de riego
- ✓ **Baja gobernabilidad.** Hay una incertidumbre generalizada en relación a la eficacia y eficiencia de los gobernadores en torno a la región, quizás estimulada por el sectarismo político y de manera directa por la situación de escasez permanente en que vive la población. Generándose inconformidad y desarmonía entre los gobernantes y los gobernados



## Imagen 10. Identificación de variables



Fuente. Este estudio

## 7.2 UNIVERSO DE HIPÓTESIS DE ACUERDO A LAS REFERENTES-VARIABLES

**a. Físico espacial:** Suelos, degradación de tierras, desertificación Escasez de tierras para producción.

**Hipótesis (1:)** Pérdida de las características y propiedades del suelo por el mal uso e inadecuado manejo, resultado de técnicas tradicionales no sostenibles (Uso indiscriminado de agroquímicos, monocultivo, quemas no controladas, siembra en sentido de la pendiente, uso indebido de herramientas de laboreo, falta de utilización de prácticas apropiadas en terrenos laderosos).

**Hipótesis (2:)** Insuficientes o inexistentes estudios de suelos y prácticas de restauración de suelos.

**Hipótesis (3:)** Deficiente aplicación de la reglamentación del uso del suelo, acorde a sus categorías de uso (prima el interés privado sobre el colectivo).

**Hipótesis (4:)** No existe una cultura de mitigación ante las diferentes amenazas, ni procesos pedagógicos enfocados especialmente a disminuir los problemas causados por la sequía.

**Hipótesis (5:)** Baja inversión en la región para mitigar los efectos de las amenazas, particularmente la relacionada con la sequía.

**Hipótesis (6:)** Mal manejo de los distritos de riego.

**b. Biodiversidad** - Recursos florísticos y faunísticos - Conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

**Hipótesis (1:)** Aumento de la fragmentación de los diferentes ecosistemas naturales.

**Hipótesis (2:)** Deficiente aplicación de las normas de control, e incumplimiento de las mismas por parte de la comunidad.

**Hipótesis (3:)** Inexistentes estudios científicos en relación al potencial de uso de la biodiversidad y conocimiento de la misma.

**c. Agua** - Gestión del recurso hídrico - Aprovechamiento y uso eficiente del Recurso Hídrico y mitigación de la sequía.

**Hipótesis (1:)** La extracción y disminución progresiva de las coberturas naturales, especialmente en las zonas de recarga hídrica y acuíferos, sumado a una deficiente infraestructura de suministro del agua y carencia de sistemas de almacenamiento.

**Hipótesis (2:)** El deterioro progresivo de la estructura del suelo por el uso y mal manejo, consecuencia de técnicas tradicionales no sostenibles, quemadas no controladas, siembra en sentido de la pendiente, uso indebido de herramientas de laboreo, la falta de utilización de prácticas apropiadas en terrenos laderosos.

**Hipótesis (3:)** Grandes extensiones de tierras para ganadería extensiva y la ampliación de la frontera agropecuaria no sostenible.

**Hipótesis (4:)** La falta de una cultura ambiental en pro de la conservación y del buen aprovechamiento y uso eficiente del recurso hídrico, direccionado hacia la mitigación de la sequía. No existe infraestructura de almacenamiento de agua para los períodos de estiaje.

## Imagen 11. Universo de hipótesis



Fuente. Este estudio

## 7.3 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

**7.3.1 Escenario Tendencial.** En el municipio de Chachagüí prevalece una baja capacidad de organizaciones gubernamentales y de base para asumir retos de desarrollo que promuevan la investigación, la gestión eficiente de proyectos, asumiendo criterios conducentes a construir asociaciones fuertes que fomente la democracia. Prevalece la falta de presencia de la Umata y demás entidades estatales ambientales en la región, a través de acciones que promuevan la cultura y la formación ambiental, con el fin de generar conciencia en la población en pro de la conservación. La disponibilidad del recurso hídrico en cantidad y calidad se ve afectado por la continua extracción y disminución progresiva de las coberturas naturales, especialmente en las zonas de recarga hídrica y acuíferos, sumado a una deficiente infraestructura de suministro del agua y carencia de sistemas de almacenamiento, problemas que podrían ser diezmo con procesos de capacitación en conservación, pero se desconoce este tipo de procesos en las diferentes comunidades de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos.

Actualmente no se expresan en la población, ni en las entidades estatales una cultura de mitigación ante las diferentes amenazas, ni procesos pedagógicos enfocados especialmente a atenuar los problemas causados por la desertificación y sequia. A lo anterior hay que sumarle la falta de inversión estatal y de promoción de alternativas de producción en los diferentes sectores de la economía y la deficiente capacitación y asistencia técnica en los procesos productivos y falta de compromiso y liderazgo por parte de las instituciones del estado en dichos procesos.

## Imagen 12. Escenarios



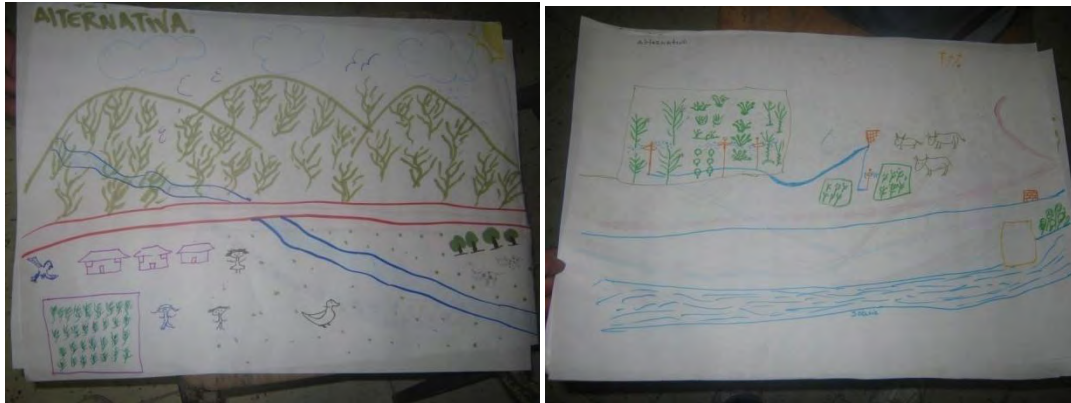
Fuente. Este estudio

**7.3.2 Escenario alternativo.** En el municipio de Chachagüí prevalece una adecuada capacidad de las organizaciones gubernamentales y de base, que han asumido retos de desarrollo, promoviendo la investigación, la gestión eficiente de proyectos, asumiendo criterios que han generado asociaciones fuertes que están fomentando la democracia. Existe una continua recurrencia de la Umata y demás entidades estatales ambientales en el municipio, que se han canalizado a través de acciones que han fomentado la cultura y la formación ambiental, generando conciencia en la población en pro de la conservación. La disponibilidad del recurso hídrico en cantidad y calidad se ha regulado por un adecuado control de la extracción de las coberturas naturales, especialmente en las zonas de recarga hídrica y acuíferos, así mismo, se han realizado esfuerzos apreciables por mejorar y construir nueva infraestructura de suministro del agua y sistemas de almacenamiento. Para establecer una continuidad en estas prácticas favorables al ambiente, la mayor parte de la población del municipio y algunas de las áreas de recarga hídrica de la parte alta, que suministran agua a la parte baja, contemplan procesos de capacitación en conservación permanentemente, muchas en posesión de la sociedad civil, otras en predios que últimamente han adquirido los municipios. Es notorio el compromiso que ha adquirido la población con la conservación de estas zonas.

Es muy promisorio para el territorio, la cultura que se ha generado a favor de la mitigación ante las diferentes amenazas, hecho propiciado por la dinámica gestión del riesgo que practican las entidades territoriales, asesoradas adecuadamente y de manera continua por la autoridad ambiental del departamento. La comunidad está empoderada y se desenvuelve apropiadamente en las eventualidades que tienen que ver con los problemas causados por la sequía. La inversión estatal y de promoción de alternativas de producción ha tenido un impacto positivo en los diferentes sectores de la economía, con una adecuada capacitación y asistencia técnica en los procesos productivos, que permiten vislumbrar el compromiso y

liderazgo asumido por parte de las instituciones del estado en el desarrollo del municipio.

### Imagen 13. Escenarios



Fuente. Este estudio

**7.3.3 Escenario deseado.** En el Municipio de Chachagüí, las organizaciones gubernamentales y de base, entre los logros, subyace una evidente política de desarrollo con procesos de gestión e investigación en marcha que buscan consolidar a la región como un foco de desarrollo que aporta al PIB del departamento. Existe una variada gama de proyectos en desarrollo que sustentan la anterior afirmación, así mismo las diferentes asociaciones de base junto a la corporación autónoma de la zona aúnan todo lo que está a su alcance para que esta realidad sea un hecho en el menor tiempo posible.

El alto nivel formativo en cuestiones ambientales, de los profesionales de la Umata y de las demás entidades estatales ambientales que hacen presencia, ha convertido al Municipio en un ejemplo a seguir en cultura ambiental, todas las comunidades del área de estudio trabajan en un sólo sentido en pro de la conservación y de la sostenibilidad y sustentabilidad. La disponibilidad del recurso hídrico en cantidad y calidad al fin ha comenzado a revertir los procesos de detrimento impulsado por un estricto programa de conservación, aumento y control de las coberturas naturales, especialmente en las zonas de recarga hídrica y acuíferos, es notorio como en la última década, en la región se ha restaurado casi en su totalidad las zonas de protección de acuífero y de áreas de recarga hídrica.

Hoy día se cuenta con una red de acueductos que cubre la mayoría de la población, todos técnicamente estructurados con procesos de potabilización efectivos. La cantidad de reservorios de agua permite atenuar efectivamente los períodos de estiaje.



La política de Gestión Integral del Riesgo auspiciada por el Gobierno Central, se ha visto fortalecida por la fuerte presencia de la autoridad ambiental, de entidades del orden nacional y municipal y por la cultura que se ha generado en la población entorno a la mitigación ante las diferentes amenazas. La comunidad, inclusive ha convertido el fenómeno de la sequía en un factor de desarrollo, que día a día promueve el ecoturismo y la expansión del biocomercio y de los mercados verdes con una extensa oferta de productos con un alto valor agregado.

Este gran auge en el desarrollo de la región se debe en parte a la gran inversión estatal y a la fuerte promoción de alternativas de producción que ha generado un marcado aumento en los diferentes sectores de la economía, la constante capacitación y asistencia técnica en los procesos productivos, y la implementación oportuna de tecnología en la región han permitido asegurar la continuidad de las diferentes acciones y estrategias.

#### Imagen 14. Escenarios



Fuente. Este estudio

## **8. IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE AREAS PARA PROTECCIÓN, RESTAURACIÓN Y USO SOSTENIBLE**

Con fundamento en los criterios establecidos en la propuesta técnica del presente estudio, se dieron a conocer a continuación los resultados del análisis de la interrelación medio biofísico, el cual debidamente espacializado cartográficamente comprende el análisis de temáticas básicas, como son: clima, suelos, cobertura vegetal, uso potencial de tierras, identificación de conflictos y amenazas.

Debe señalarse que el análisis integrado de los componentes físicos presentado en el diagnóstico, permite definir zonas o unidades homogéneas, que corresponden a unidades de terreno que por su capacidad ecológica y agrológica cumplen funciones de preservación o de especial significancia ambiental, así como a tierras que cumplen funciones asociadas a la producción económica.

Dicho análisis se enmarcó dentro de las Políticas Nacionales y las estrategias para el desarrollo, recuperación y conservación de las zonas secas como son: El mejoramiento de las condiciones de vida de la población, la conservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico, el fomento del desarrollo científico, humano y tecnológico para generar alternativas de uso y manejo de los recursos.

Igualmente, los conflictos ambientales por el uso de la tierra se generan por la presencia de incompatibilidades entre la oferta ambiental, representada en el uso potencial mayor, y la demanda ambiental representada por el uso actual de las tierras. Para realizar la identificación y delimitación de áreas, se tomó como base la cobertura de áreas para la conservación (arbustos y matorrales, bosque natural y vegetación xerofítica); la cobertura de erosión actual y potencial para obtener las zonas erosionadas o degradadas y las áreas en proceso de desertificación; la cobertura de amenazas naturales.

### **8.1 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS IDENTIFICADAS**

La identificación y delimitación de áreas se utiliza en este proceso para sintetizar las principales características físicas y bióticas de los sistemas ecológicos, con el fin de determinar su aptitud natural y su funcionabilidad.

Aunque en su definición se han tenido en cuenta sólo las variables de índole biofísico, es claro que el concepto de delimitación tiene una connotación social cuyo objeto final es aproximarse a las ventajas y desventajas que un ecosistema ofrece a las actividades humanas.

La propuesta de delimitación ambiental (Tabla 11) muestra la distribución de la superficie en hectáreas y porcentaje, para cada una de las áreas.

## 8.2 ÁREAS PARA PROTECCIÓN

Son aquellas áreas que por su función, su fragilidad o sus características especiales no deben incluirse en sistemas de producción económica, alcanzan una extensión 2622,1 hectáreas que corresponden al 57,6% del área total. Constituyen el ámbito que presta servicios ecológicos, guarda las reservas biológicas o favorece la regeneración de las estructuras afectadas por la actividad humana.

Estos ecosistemas poseen características que los hacen apropiados para una función ambiental, según su estructura y su dinámica, aunque la acción humana puede degradar el ambiente bio-físico hasta el punto que no sea posible el desempeño de estas funciones.

En algunos sistemas existen elementos frágiles que al desaparecer crean inestabilidades en todo el conjunto, como ocurre con los bosques nativos o con el secamiento de acuíferos y manantiales.

Son lugares o áreas que merecen ser **conservados y protegidos** por razones de su biodiversidad, teniendo en cuenta la flora, fauna, suelos, geología y el entorno paisajístico, la memoria histórica-cultural.

## 8.3 ÁREAS PARA RESTAURACIÓN

Son áreas que han sufrido deterioro y presentan diferentes tipos de degradación, bien sea por factores antrópicos o naturales o por ser causa de procesos indeseables que requieren intervención; ocupan una extensión de 1816.5 hectáreas que representan 39.9% del área total. Estas áreas se clasifican en:

*Áreas en proceso de desertificación:* Corresponde a la degradación de las tierras de zonas áridas, resultante de diversos factores tales como variaciones climáticas y las actividades humanas.

*Áreas erosionadas o degradadas:* Son aquellas áreas con diferentes tipos de degradación del suelo, que presentan erosión fuerte y que requieren se apliquen procesos de conservación de suelos y aguas, para controlar y reducir pérdida de suelos; razón por la cual en dichas áreas se deben realizar actividades tendientes a lograr su recuperación de manera inmediata pues de lo contrario por sus condiciones naturales pueden llegar a convertirse en áreas propensas a la desertificación.

*Áreas aptas para la restauración ecológica:* Son unidades forestales que buscan la recuperación de los recursos naturales degradados a partir de la protección de cuencas hidrográficas para conservación de aguas, la protección contra la



degradación de suelos, la protección de áreas erodadas y conservación de la biodiversidad (fauna y flora).

#### 8.4 ÁREAS DE USO SOSTENIBLE

Son aquellas que tienen características físicas y bióticas adecuadas para sustentar la actividad agropecuaria. Se incluyen en estas áreas los sistemas que cuentan con una estructura física capaces de resistir la acción humana, manteniendo procesos capaces de producir excedentes económicos.

Estas áreas son zonas que permiten un uso racional y sostenible de los recursos agua, suelo, flora y biodiversidad, de los cuales especialmente se obtienen y derivan insumos o dividendos económicos, alimenticios, productivos, industriales, etc.; estas áreas presentan la mayor aptitud u oferta ambiental para actividades agrícolas, pecuarias o forestales, intensivos o semi-intensivos (cultivos diversificados, comerciales, tecnificados, con diferentes niveles de utilización de insumos y disponibilidad de mano de obra; esta presenta las siguientes categorías:

- ✓ Áreas aptas para la producción agrícola
- ✓ Áreas aptas para la producción pecuaria

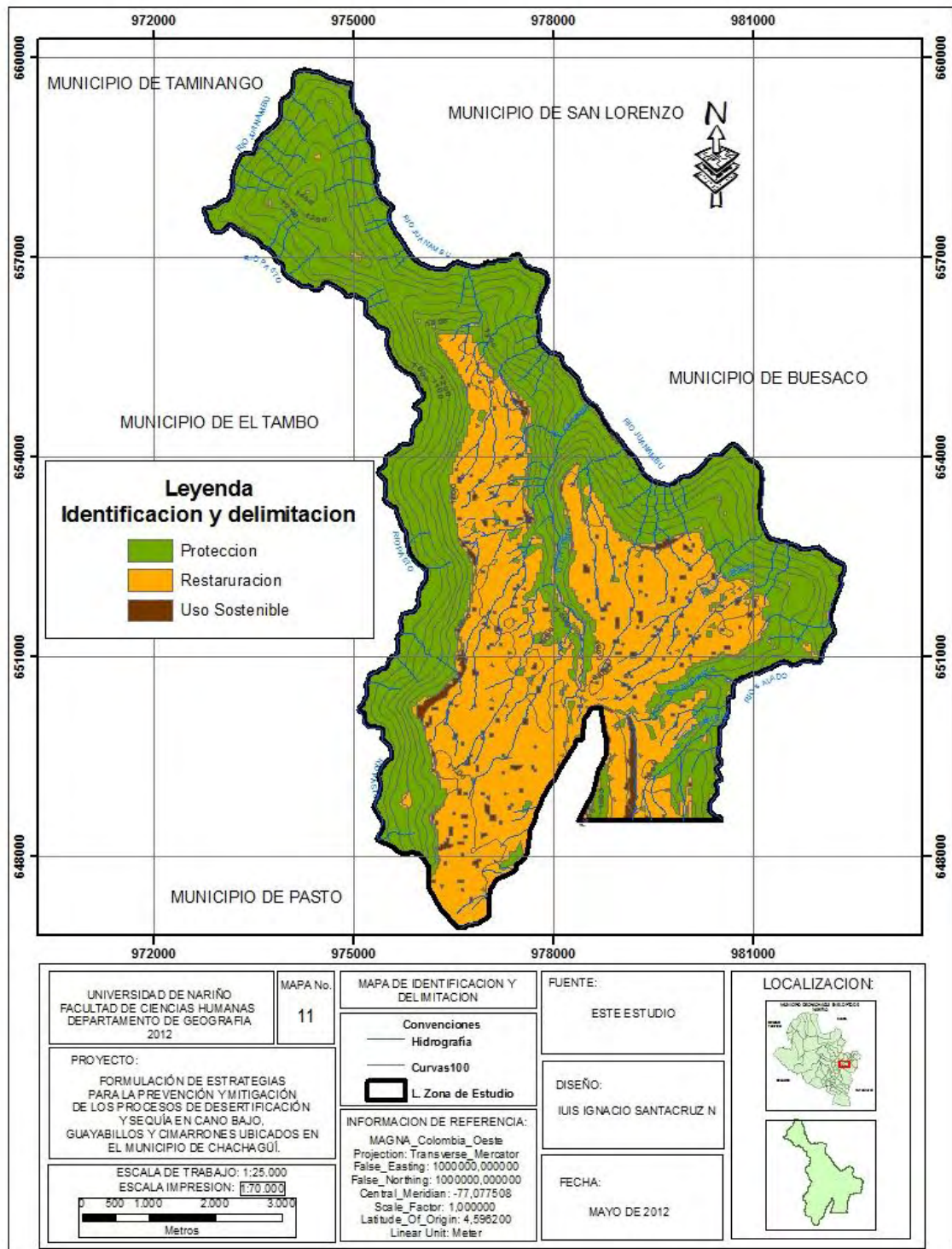
Las áreas de uso sostenible comprenden una extensión de 111,4 hectáreas que representan 2,4% del área total.

**Tabla 11. Delimitación de áreas**

DELIMITACIÓN DE AREAS	AREA	%
Áreas de protección	2622,1	57,6%
Áreas para restauración	1816,5	39,9%
Áreas de uso sostenible	111,4	2,4%
	<b>4550.1</b>	<b>100</b>

Fuente. Este estudio

## Mapa 11. Identificación y delimitación



Fuente. Este estudio

## 9. IDENTIFICACION Y CONSTRUCCIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS

La fase de identificación y construcción de programas y proyectos o componente programático para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequía en Cano bajo, Guayabillos y Cimarrones es el producto de la amplia participación de la comunidad de este sector ubicado en el Municipio de Chachagüí, representada en sus líderes, contó con los espacios suficientes de participación, a través de dos (2) talleres, para diagnosticar, disertar, construir y concertar en cada etapa, por una parte, las situaciones negativas que a través de muchos años atrás, los viene aquejando, como es la sequía y los estados avanzados de desertificación, y por otra compartir su visión, sus sueños, deseos, apuestas y las acciones y propuestas de solución más viables, que les garantice una mejor calidad de vida, sin dejar de tener en cuenta desde luego, las debilidades y fortalezas que presenta la zona y sus habitantes permanentes y demás usuarios que dependen de ella.

La ejecución de las estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequia, se tiene proyectado a un horizonte de 12 años, o sea hasta el año 2022. En donde la comunidad quiere que los programas y proyectos sean tenidos en cuenta por el plan de desarrollo de la administración municipal para su ejecución. Se presenta por cada programa las metas y los proyectos estas se clasifican en acciones permanentes (AP), en acciones de corto plazo (CP 1-5 años), mediano plazo (MP 6-10años) y largo plazo (LP 11-15 años).

**Programa:** Lucha contra la degradación de tierras y desertificación.

**Objetivo general:** Ampliar el conocimiento y mejorar los procesos de ordenamiento, manejo y uso de los suelos, para contrarrestar su degradación y desertificación.

**Objetivos específicos:**

- ✓ Implementar medidas preventivas y restaurativas de procesos de desertificación, conducentes a la estabilización de suelos degradados.
- ✓ Promocionar la participación comunitaria, en el ámbito regional y local, en programas de manejo ambiental que contribuyan a la prevención de la degradación de tierras y desertificación.
- ✓ Aplicar las políticas, planes, programas, herramientas jurídicas e institucionales para el ordenamiento, uso y manejo sostenible de las tierras, especialmente de zonas secas y lucha contra la degradación de tierras, desertificación y sequía.

- ✓ Empezar procesos de Investigación, educación, divulgación y sensibilización sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de las zonas secas, sus ofertas, vulnerabilidades y amenazas.

**Tabla 12. Programa Lucha Contra la Degradación de Tierras y Desertificación**

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$ millones
<i>Conocer el estado de degradación de tierras y desertificación</i>	Diseño y aplicación de un modelo Regional de lucha contra la desertificación y la sequía	IDEAM, Corponariño, Alcaldía Chachagüí, departamento	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	80
	Estudio detallado de los suelos y procesos de degradación	IDEAM, Corponariño, Alcaldía Chachagüí	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	100
<i>Identificar y adoptar medidas de prevención y mitigación de la degradación de tierras</i>	Establecimiento de parcelas con técnicas y prácticas apropiadas para el manejo de suelos en las zonas secas	MAVDT, CORPONARIÑO, municipios, DNP, INCODER, Universidades, institutos de investigación, Ong's, comunidades de base.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	60
<i>Formular y aplicar instrumentos de planificación para contrarrestar la degradación y desertificación de suelos</i>	Reglamentación, seguimiento y monitoreo del uso del suelo donde se presenta sequía y desertificación, de acuerdo a los planes de ordenamiento de las cuencas y los EOTs	IDEAM, Corponariño, Alcaldía Chachagüí, MAVDT, Ministerio de Agricultura, Secretarías de agricultura	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	80
	Levantamiento cartográfico detallado de la zona	Corponariño, Alcaldía Chachagüí	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	100
	Implementación de un modelo de educación y capacitación relacionado con la gestión del riesgo.	SENA, Universidades, FEDEGAN, Corponariño, Alcaldía Chachagüí	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	100
			<b>Subtotal</b>		<b>420 millones</b>

Fuente. Este estudio

**Programa:** Conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica

**Objetivo General:** Contribuir a la conservación, preservación y uso sostenible de la diversidad biológica en Cano Bajo, Guayabillos, Cimarrones.

**Objetivos específicos:**

- ✓ Propender por la conservación y preservación de especies a partir de la sensibilización y organización comunitaria sobre el buen uso de los recursos naturales.
- ✓ Aumentar la representatividad de ecosistemas estratégicos como áreas protegidas, para la conservación de especies, con una comunidad sensibilizada y comprometida a su cuidado y protección.
- ✓ Aplicar los instrumentos técnicos y disposiciones legales para avanzar en la consolidación de iniciativas de conservación de la biodiversidad.

**Tabla 13. Programa: Conservación y Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica**

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$millones
<i>Conocer las potencialidades, limitantes y dinámica de la diversidad biológica de la zona seca de Cano Bajo, Cimarrones, guayabillos, priorizando las especies amenazadas de extinción o vulnerables al cambio climático.</i>	Investigación de los sistemas de reproducción de especies vegetales nativas.	CORPONARIÑO, Parques NN, MAVDT, Ong's, comunidades de base, Institutos de Investigación, Colciencias	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	60
	Implementación de viveros sectoriales para la promoción de especies nativas	CORPONARIÑO, Parques NN, MAVDT, Ong's, comunidades de base, Institutos de Investigación, Colciencias.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	30

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$millones
	Inventarios faunístico y florístico y evaluación de poblaciones y distribución	CORPONARIÑO, Parques NN, MAVDT, Ong's, comunidades de base, Institutos de Investigación, Colciencias.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	10
<i>Participación activa de las Comunidades en la adopción y aplicación de medidas y tecnologías apropiadas y amigables con la diversidad biológica de la región</i>	Fomento y promoción de la conservación de la Flora y fauna.	CORPONARIÑO, Universidades MINEDUCACION, Secretaría de Educación, SENA, Entes Territoriales	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	3
<i>Identificar medidas económicas y sociales que contribuyan a incentivar la conservación de ecosistemas estratégicos ricos en biodiversidad.</i>	Identificación de áreas de interés para la conservación y factibilidad de incentivos a la sociedad civil que las adopte.	DNP, CORPONARIÑO MAVDT, IAVH, Minagricultura, Incoder, Colciencias, municipios, departamento, Ong's, comunidades de base.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	80
	Investigación del estado actual de las áreas de interés ambiental en propiedad de los entes territoriales, de la colectividad y de la sociedad civil	DNP, CORPONARIÑO MAVDT, IAVH, Minagricultura, Incoder, Colciencias, municipios, departamento, Ong's, comunidades de base.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	30
<i>Incluir los ecosistemas de las zonas secas en el proceso de planificación ambiental del territorio.</i>	Delimitación física, amojonamiento y señalización de las áreas protegidas	MAVDT, CORPONARIÑO UAESPNN, municipios, departamento, comunidades de base	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	30
				<b>Subtotal</b>	<b>243</b>

Fuente. Este estudio

**Programa: Aprovechamiento, uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía**

**Objetivo General:** Contribuir a la conservación, uso y manejo sostenible del recurso hídrico, enfatizando en la capacidad de regulación de las microcuencas y en la reducción de los niveles de contaminación, para atender los requerimientos naturales, sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal.

**Objetivos específicos:**

- ✓ Propender por la conservación y uso racional de las microcuencas y fuentes hídricas para satisfacer el consumo doméstico y de los demás sectores de la producción.
- ✓ Identificar, evaluar e implementar alternativas para mejorar el suministro, y uso eficiente del recurso hídrico en los ecosistemas de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos.
- ✓ Sensibilizar y generar procesos de cultura en torno al aprovechamiento, uso y manejo de los recursos naturales, especialmente del recurso hídrico.

**Tabla 14. Aprovechamiento, uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía**

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$ millones
<i>Identificar, evaluar e implementar obras para el aprovechamiento y uso eficiente del recurso hídrico.</i>	Construcción de acueductos para Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos.	Gobernación, Entes Municipales INCODER, CORPONARIÑO IDEAM, Instituciones Educativas, Universidades, SENA Sociedad Civil	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	416
	Estudio de factibilidad para, la construcción del distrito de riego desde el Río Juanambú y afluentes.	Gobernación, Entes Municipales INCODER, CORPONARIÑO IDEAM, Instituciones Educativas, Universidades, SENA Sociedad Civil	La comunidad de Cano Bajo,	Cp	300

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$ millones
	Estudios de factibilidad, y diseño para la construcción de minidistritos de riego de diversas fuentes hídricas	Gobernación, Entes Municipales INCODER, CORPONARIÑO IDEAM, Instituciones Educativas, Universidades, SENA Sociedad Civil	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	600
<i>Fortalecer las capacidades e interinstitucionales en torno al manejo, uso eficiente y aprovechamiento del recurso hídrico.</i>	Estudio de identificación de fuentes de aguas subterráneas en zonas de alta vulnerabilidad hídrica	MAVDT, Minagricultura, Incoder, CORPOICA, Minminas, institutos y centro de investigación, universidades, Umatas, CORPONARIÑO, SENA, Ong's, comunidades de base.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	100
	Implementación de modelos eficientes de captación de aguas lluvias	CORPONARIÑO, IDEAM, Entes Territoriales, Comunidades de Base	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	60
	Educación ambiental y construcción de saberes con la comunidad para mitigación de la sequía	CORPONARIÑO, IDEAM, Entes Territoriales, Comunidades de Base	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	40
<i>Desarrollar programas de protección, conservación y uso eficiente del recurso hídrico.</i>	Recuperación, preservación y conservación de fuentes hídricas.	CORPONARIÑO, IDEAM, Entes Territoriales, Comunidades de Base	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	10



<b>Metas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Responsables</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Plazo</b>	<b>\$ millones</b>
	Inventario de usos y usuarios del agua	MAVDT, IDEAM, CORPONARIÑO, Municipios, Departamento, Empresas de Acueductos municipales, comunidades de base.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	50
	Instalación de viveros rurales con especies nativas	MAVDT, CORPONARIÑO, MINAGRICULTURA, INCODER, CORPOICA, Entes Territoriales, Comunidades de Base, Sectores Ganaderos	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	60
	Recuperación de áreas protectoras para la protección de fuentes hídricas, mediante reforestación.	MAVDT, CORPONARIÑO, MINAGRICULTURA, INCODER, CORPOICA, Entes Territoriales, Comunidades de Base,	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	100
	Revegetación en márgenes de quebradas principales.	MAVDT, CORPONARIÑO, MINAGRICULTURA, INCODER, CORPOICA, Entes Territoriales, Comunidades de Base,	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	100
	Estudio de adaptación y fomento de especies forestales y agroforestales resistentes a la sequía.	MAVDT, CORPONARIÑO, MINAGRICULTURA, INCODER, CORPOICA, Entes Territoriales, Comunidades de Base, Sectores Ganaderos	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	30

Metas	Proyecto	Responsables	Beneficiarios	Plazo	\$ millones
	Compra de predios, para la conservación y restauración de las áreas protectoras de los nacimientos que surten de agua a los acueductos y sistemas de riego.	MAVDT, CORPONARIÑO, MINAGRICULTURA, INCODER, CORPOICA, Entes Territoriales, Comunidades de Base,	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	700
				<b>Subtotal</b>	<b>2566</b>

Fuente. Este estudio

### **Programa: Sensibilización, educación y participación comunitaria.**

**Objetivo General:** Emprender procesos de sensibilización, educación y fortalecimiento de la organización comunitaria y la participación ciudadana, para la gestión ambiental y el apoyo a procesos encaminados a la restauración, conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y la calidad del entorno.

#### **Objetivos específicos:**

- ✓ Contribuir a la formación de valores ambientales involucrando en los procesos a las comunidades de base, especialmente las mujeres, los jóvenes y los niños para que conozcan los beneficios de un manejo adecuado de los recursos naturales.
- ✓ Consolidar y posicionar las organizaciones sociales y las comunidades de base, coordinando y concertando acciones concretas para el desarrollo, defensa y la Gestión Ambiental.
- ✓ Emprender y apoyar programas y/o campañas de sensibilización y educación en todos los niveles para fomentar la comprensión de las causas y efectos de la degradación de tierras, desertificación y sequía, especialmente en las zonas secas.

**Tabla 15. Sensibilización, educación y participación comunitaria.**

<b>Metas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Responsables</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Plazo</b>	<b>\$ millones</b>
<i>Abordar en forma permanente jornadas y eventos de Sensibilización Local y Regional, sobre la problemática de la desertificación y la sequía</i>	Diseño e Implementación de un programa de sensibilización y estrategia de comunicación permanente relacionado con la problemática de la sequía y la desertificación	Corponariño, Alcaldía Chachagüí, Secretaria de Agricultura, entidades territoriales, Ong, Universidades e Institutos de Investigación, Organizaciones de Base y habitantes directamente afectados.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	80
<i>Capacitar a funcionarios locales y organizaciones de base, sobre los procesos de degradación de tierras, desertificación, mitigación de la sequía y dinámica de los ecosistemas de zonas secas.</i>	Diseño e implementación de un Programa de capacitación no formal para funcionarios de las administraciones municipales y organizaciones de base.	CORPONARIÑO, Secretarías de Educación municipales y Departamental, Universidades, SENA, Ong's.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	50
<i>Vincular a la sociedad civil y/o grupo de productores en el proceso de Lucha contra la desertificación y la sequía, mediante conferencias y talleres.</i>	Implementación de estrategia de organización y concertación de formas de manejo sostenible del suelo, con el gremio ganadero	CORPONARIÑO, Secretarías de Agricultura municipales y Departamental, Incoder, Gremios, sector productivo, comunidades de base, ONG.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	100

<b>Metas</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Responsables</b>	<b>Beneficiarios</b>	<b>Plazo</b>	<b>\$ millones</b>
<i>Participación comunitaria para la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y la prevención y mitigación de la desertificación y sequía</i>	Fortalecimiento y creación de Escuelas agroecológicas	MAVDT, Gobernación de Nariño, Entes Territoriales MINAGRICULTURA CORPOICA, CORPONARIÑO, Universidades, SENA, Organizaciones Sociales.	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Cp	50
	Fortalecimiento de la Corporación Socioambiental Regional para la lucha contra la desertificación y la sequía	MAVDT GOBERNACION, Entes Territoriales MINAGRICULTURA CORPOICA, CORPONARIÑO, SENA Organizaciones Sociales	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	20
	Estrategia de Capacitación a la comunidad de base para la formulación y ejecución de proyectos comunitarios en pro de la lucha contra la desertificación y la sequía.	MAVDT, Secretarías de agricultura local y Departamental, UMATAS, CORPONARIÑO, Ong's	La comunidad de Cano Bajo, Cimarrones, Guayabillos	Ap	5
				<b>Subtotal</b>	<b>305</b>
				<b>Imprevistos 10%</b>	<b>353</b>
				<b>Valor total de los programas y proyectos</b>	<b>3887 millones de pesos</b>

Fuente. Este estudio

## 10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con el ánimo de dar continuidad al trabajo orientado a buscar unas soluciones a un problema o fenómeno que se presenta en la zona Norte del municipio de Chachagüí, en este capítulo se diagnostica de manera puntual los resultados que a través de los objetivos específicos se deseaban obtener.

El diagnóstico bio-físico se elaboró a través de revisión de documentos como el Esquema de Ordenamiento Territorial, estudio y zonificación de suelos de Nariño y a la visita de campo donde pudimos constatar la problemática que se estaba presentando en esta parte del territorio, este documento tiene como finalidad establecer parámetros para dar un adecuado uso y manejo de la tierra.

Se insertó la información primaria y secundaria en el Sistema de Información Geográfica (SIG) con el fin de obtener una acertada delimitación de la zona de estudio, identificar zonas con problemas de desertificación, determinar las potencialidades y las limitaciones que se presentan.

El objetivo bio-físico es describir el ambiente con todo lo relacionado con la geología, geomorfología, suelos, climatología, flora, fauna para conocer sus características y propiedades, esto constituye una herramienta básica en los procesos de planificación del territorio y en la toma acertada de decisiones para el mejoramiento en las condiciones actuales. De todo este proceso se obtuvo una serie de mapas temáticos que son la guía para el correcto uso de los recursos y se convierten en un documento técnico y de planificación para la toma de decisiones, estos Mapas son: Geológico, Geomorfológico, Suelos, Hídrico, Zonas De Vida, Pendientes, Cobertura Actual, Delimitación de Áreas para Protección, Restauración y Uso Sostenible, Amenazas y Riesgos, Conflicto de Uso del Suelo.

La planificación prospectiva del territorio permitió promover una aceleración del cambio, al mismo tiempo que disminuye la incertidumbre ante la adversidad, además que toma al futuro como la razón de ser del presente.

La prospectiva territorial es una herramienta de planificación en donde se involucra de manera directa a los actores sociales y los hace partícipe del futuro deseado por ellos mismos, este objetivo se planteó con el fin de involucrar a la comunidad en el proceso de planificación del territorio, para que de esta misma manera tomaran conciencia de los problemas que presentan y tomaran conocimiento de ello y fueron los principales actores en formar parte del cambio para el mejoramiento de la calidad de vida.

Se realizó el acercamiento con las comunidades y la identificación de actores claves, ya que ellos representan y conocen las problemáticas que aquejan a su

territorio como tal. Se utilizaron herramientas del Diagnóstico Rápido Participativo (D.R.P) como el mapa parlante y la visión de futuro ya que nos facilitaría la recolección de la información por medio de papel y marcadores se plasma la situación actual del territorio de manera gráfica.

Siguiente a esto se realizó el universo de hipótesis para cada variable identificada en el diagnóstico donde cada grupo de manera gráfica visualizó como se verán dichas variables sin la intervención hacia un futuro, luego ellos por medio de la visión de futuro plasmaron como querían que sea su territorio mediante la construcción de los escenarios tendencial, alternativo y deseado, este último siendo el de mayor interés de la comunidad donde demostraron el compromiso que ellos tiene en el cambio del territorio que habitan y por medio de los proyectos tener una mejor calidad de vida.

En cuanto a la identificación de áreas para la protección, restauración y uso sostenible es una etapa fundamental en este estudio ya que en ella se identificó y determinó su aptitud natural y su funcionabilidad. Para ello se identificaron las coberturas existentes mediante la metodología Corine Land Cover, aplicada para Colombia donde se obtuvieron ocho (8) tipos de coberturas, también se tuvo en cuenta la información de uso potencial de tierras la identificación de amenazas, suelos, y clima. Esta información se cruzó en el software ArcGIS y se calificó de acuerdo a las potencialidades de la zona de estudio Dándonos como resultado tres (3) áreas para la protección, la restauración y el uso sostenible, dicho análisis se enmarca dentro de las políticas nacionales y estrategias para el desarrollo, recuperación y conservación de las zonas secas esto con el fin de mejorar la calidad de vida, conservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico.

Los programas y proyectos se formularon de manera concertada y se utilizó como base la información obtenida en el diagnóstico y la prospectiva territorial, primero se formularon unos objetivos generales por cada programa, luego los objetivos específicos por cada uno de los programas. Los proyectos identificados tienen proyectado un horizonte de doce (12) años donde la comunidad quiere que sean tenidos en cuenta para la inclusión dentro del Plan de Desarrollo Municipal y así mejorar las condiciones actuales del territorio.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La elaboración del diagnóstico es un documento de importancia para conocer el estado actual del territorio, es importante estudiar más profundamente la parte de la biodiversidad presente en el municipio ya que la información que se encuentra en el Esquema de Ordenamiento territorial es escasa y hace referencia de manera general sobre el inventario de flora y fauna del municipio, también se hace necesario el estudio más detallado de la información climática ya que también se encuentra de manera general.

La prospectiva territorial es una técnica adecuada para la planificación del territorio con la participación de la comunidad y en este trabajo nos pudimos dar cuenta de ello por que quien más importarte que las mismas personas que habitan en él, quieran cambiar las condiciones actuales de su territorio por unas más apropiadas.

La identificación de áreas a proteger, restaurar y las de uso sostenible son de vital importancia para la sustentabilidad de todos los recursos ambientales que se presentan en esta zona, con esta identificación de estas áreas se garantiza una recuperación de las áreas que presentan desertificación ya que no serán utilizadas en actividades económicas y por ende se siga causando un desequilibrio en esta zona.

La formulación de los proyectos fueron producto de los talleres con la comunidad en donde la mayoría expresó la necesidad de buscar alternativas económicas para el sustento de sus familias, además expresaron la necesidad y la presencia de las entidades gubernamentales en los proyectos para que éstos les brinden más apoyo, no sólo para encontrar soluciones técnicas que minimicen los problemas que se presentan sino también para que se capacite a ellos en el manejo de los recursos.

Se sugiere desarrollar otros estudios de este tipo, que ayuden a resolver el problema de la desertificación y sequia, estos deben ir dirigidos no solamente a la parte técnica sino también a la comunidad para que sean partícipes de las decisiones que se toman en su territorio y para poder implementar proyectos productivos para el mejoramiento de las condiciones sociales, culturales y económicas.

En este sentido es importante señalar que mediante la conservación de dicho ecosistema a través de la formulación de estrategias para la prevención y mitigación de los procesos de desertificación y sequia de esta zona se avanzó en la recuperación de estos ecosistemas que han sido deteriorados por medio de la intervención humana y de la naturaleza misma, lo que ha desencadenado en el estado actual de esta zona de estudio.

Es muy importante resaltar el papel fundamental que desempeña la Geografía en este tipo de estudios ambientales ya que en estos se involucran factores físicos, biológicos, sociales y culturales que interrelacionan entre sí, el Geógrafo se encuentra capacitado para efectuar un análisis de todas estas variables y como resultado formular planes o acciones que orienten a la solución de dichos problemas que se presentan en el territorio.

Este estudio constituye un marco apropiado para la planificación y la gestión de los recursos ambientales ya que adopta medidas destinadas a corregir los impactos que se producen en el territorio y a su vez crear conciencia en la comunidad que habita en él.

Este estudio debe articularse de manera conjunta con estudios como: Esquema de Ordenamiento Territorial, Planes de Manejo Ambiental, Estudio de Suelos, Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuencas, Planes de Manejo del Recurso Hídrico.

La demanda del recurso hídrico sigue aumentando a medida que las poblaciones crecen y se desplazan, para una gestión responsable, hace falta la elaboración de proyectos encaminados a la conservación y recuperación del agua.

Se recomienda a las instituciones académicas que incentiven la elaboración de proyectos que busquen mantener un equilibrio ecológico en los distintos ecosistemas y así contribuir a la conservación del medio ambiente.

Las instituciones gubernamentales deben asignar recursos de su administración para la investigación y formulación de proyectos no sólo de carácter ambiental, sino también de proyectos que busquen mejorar la calidad de vida de la comunidad.



## BIBLIOGRAFIA

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Guía metodológica para el diseño e implementación del sistema de áreas protegidas para el departamento de Nariño SIAP – Nariño. Pasto. 2007-2008.

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del Río Juanambu. Pasto, 2005

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO. CORPONARIÑO. Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca del río Pasto. Pasto, 2002

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. Municipio de Chachagüí. Chachagüí, 2001

INGEOMINAS. Plancha Geológica: 410 la Unión.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI. IGAC. Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Nariño

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000

MINISTERÍO DE AMBIENTE, VIVENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia. Santa fe de Bogotá, 2004.

## NETGRAFIA

Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Disponible en internet <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>

Decreto 2450 de 1994. Por el cual se crea un Comité para la Preservación y Rescate de los Parques Naturales Nacionales. Disponible en internet [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/1994/noviembre/02/dec2450021994.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1994/noviembre/02/dec2450021994.pdf)

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. Disponible en internet [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/1998/mayo/13/dec879131998.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/1998/mayo/13/dec879131998.pdf)

Decreto No. 1300 de 2003. Por medio del cual se crea el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, INCODER. Disponible en internet [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/2003/decreto\\_1300\\_2003.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto/2003/decreto_1300_2003.html)

Ley 79 de 1986 disponible en internet [http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion\\_ds\\_municipal/1/inslegno.htm](http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion_ds_municipal/1/inslegno.htm).

Ley 99 de 1993. Por medio de la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente disponible en internet [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0099_1993.html)

Ley 152 de 1994. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. Disponible en internet <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=327>

Ley 164 de 1995. Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Disponible en internet [http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley\\_164\\_1994.php](http://www.elabedul.net/Documentos/Leyes/1994/ley_164_1994.php)

Ley 373 de 1997. por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Disponible en internet [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley\\_0373\\_1997.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0373_1997.html)

Ley 388 de 1997. Ley orgánica de ordenamiento territorial. Disponible en internet [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley\\_0388\\_1\\_997.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1997/ley_0388_1_997.html)

Ley 461 de 1998. Por medio de la cual se aprueba la “Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía. Disponible en internet [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley\\_0461\\_1\\_998.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0461_1_998.html)