

**PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA CUJACAL MUNICIPIO DE PASTO
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**SOLANGE EUNICE ARCINIEGAS CORAL
BLANCA MARCELA CAVIEDES**

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PASTO, MARZO 2011**

**PLAN DE MANEJO DE LA MICROCUENCA CUJACAL MUNICIPIO DE PASTO
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**SOLANGE EUNICE ARCINIEGAS CORAL
Cod: 36.930.588**

**BLANCA MARCELA CAVIEDES
Cod: 26.459.416**

Especialización en Gestión Ambiental Local

**Monografía de Grado presentada como
requisito para optar al título de
Especialista en Gestión Ambiental Local**

Director:

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
PASTO, FEBRERO 2011**

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| RESUMEN | 10 |
| ABSTRACT | 12 |
| INTRODUCCION | 13 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 16 |
| 1.1 JUSTIFICACION | 16 |
| 1.2 OBJETIVOS | 17 |
| 1.2.1 Objetivo General | 17 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 17 |
| 1.2.3 Alcance de los objetivos y resultados esperados | 17 |
| 2. MARCO CONTEXTUAL | 19 |
| 2.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO | 19 |
| 2.1 BALANCE HIDRICO CUENCA ALTAL DEL RIO PASTO | 20 |
| 2.1.2 Concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO | 21 |
| 2.1.3 Estudio biofísico de la microcuenca Cujacal | 22 |
| 2.1.3.1 Climatología | 22 |
| 2.1.3.2 Zonas de vida | 26 |
| 2.1.3.3 Geología de la microcuenca Cujacal | 27 |
| 2.1.3.3.1 Geología | 27 |
| 2.1.3.3.2 Unidades Geológicas | 29 |
| 2.1.3.3.3 Morfoestructuras | 30 |
| 2.1.3.4 Zonas de importancia hidrológica | 30 |
| 2.1.3.5 Geomorfología y Suelos | 31 |
| 2.1.4. Cobertura y Uso de los Suelos | 35 |
| 2.1.4.1 Patrón del Uso del Suelo | 36 |
| 2.1.5 Recursos Faunísticos | 39 |
| 2.1.6 Caracterización económica | 39 |
| 2.1.7 Estructura Agraria. | 43 |
| 2.1.8 Infraestructura | 45 |
| 2.1.9 Problemas Ambientales | 45 |
| 3. MARCO TEORICO-ESTADO DEL ARTE | 49 |
| 3.1 LA CUENCA HIDROGRÁFICA | 49 |
| 3.2 LA ORDENACIÓN DE CUENCAS | 49 |
| 3.2.3 La cuenca como unidad territorial sistémica | 50 |
| 3.2.4 Enfoques para el ordenamiento de la Cuenca | 50 |
| 3.2.5 El Plan de Ordenamiento y del Desarrollo Sostenible | 51 |
| 3.3 COMPONENTES DE UNA MICROCUENCA | 56 |
| 3.4 PARTES DE UNA MICROCUENCA | 56 |
| 3.5 CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS | 56 |
| 4 MARCO LEGAL | 58 |

| | Pág. | |
|-------|---|----|
| 5. | METODOLOGIA | 60 |
| 5.1 | TIPO DE INVESTIGACION | 60 |
| 5.2 | INFORMACION PRIMARIA | 61 |
| 5.2.1 | Trabajo de Campo | 61 |
| 5.3 | INFORMACION SECUNDARIA | 61 |
| 5.4 | INFORMACION DELA COMUNIDAD | 61 |
| 5.5 | CARTOGRAFIA | 62 |
| 6. | RESULTADOS | 63 |
| 6.1 | DESARROLLO DE TALLERES PARTICIPATIVOS | 63 |
| 6.2 | SOLUCIONES PROPUESTAS | 64 |
| 6.3 | FORMA DE LA MICROCUENCA Y TOMA DE CAUDALES DE LA FUENTE HIDRICA CUJACAL | 65 |
| 7. | PROPUESTA DEL USO DEL SUELO | 68 |
| 7.1 | OBJETIVOS DE LA PROPUESTA | 69 |
| 7.1.1 | OBJETIVO GENERAL | 69 |
| 7.1.2 | OBJETIVOS ESPECIFICOS | 69 |
| 7.2 | DEFINICIONES DE USOS | 69 |
| 7.2.1 | Principal | 69 |
| 7.2.2 | Complementario | 69 |
| 7.2.3 | Restringido | 70 |
| 7.2.4 | Prohibido | 70 |
| 7.3 | TIPO DE USOS | 70 |
| 7.3.1 | Protección y Conservación | 70 |
| 7.3.2 | Agrosilvopastoril | 70 |
| 7.3.3 | Agroforestal | 70 |
| 8 | PERFILES DE PROYECTOS | 71 |
| 8.1 | COMPRA DE TIERRAS EN LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA CUJACAL | 71 |
| 8.2 | CONSTRUCCION DE ABREVADEROS PARA ANIMALES EN LA MICROCUENCA CUJACAL | 72 |
| 8.3 | SISTEMA DE TRATAMIENTO INTEGRAL AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGANICOS EN LA AREA RURAL | 73 |
| 8.4 | ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE PRODUCCION AGROSOSTENIBLE EN ZONA DE MINIFUNDIO. | 74 |
| 8.5 | INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS LIMPIAS EN SISTEMAS AGRO-FORESTALES EN LA MIRCROCUENCA CUJACAL | 75 |
| 8.6 | ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES MULTIPROPOSITO EN LA MICROCUENCA CUJACAL | 76 |
| 8.7 | PROMOCION Y FOMENTO DE ECOTURISMO EN LA MIRCROCUENCA CUJACAL | 77 |

| | | Pág. |
|-----|--|------|
| 8.8 | CONTROL Y VIGILANCIA PARA LA PROTECCION DE RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE EN LA MIRCROCUENCA CUJACAL | 78 |
| 8.9 | INCLUSION DELA DIMENSION AMBIENTAL EN LA EDUCACION FORMAL ESCOLAR-PRAES | 79 |
| 9. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 80 |
| 9.1 | CONCLUSIONES | 80 |
| 9.2 | RECOMENDACIONES | 81 |
| 10. | CRONOGRAMA | 82 |
| 11. | RECURSOS | 83 |
| 12 | PRESUPUESTO | 84 |
| 13 | BIBLIOGRAFIA | 85 |

LISTA DE CUADROS

| | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Balance hídrico de la cuenca alta del río Pasto por el método de Thornthwaite modificado (1.982 - 2.002) | 21 |
| Cuadro 2. Concesiones de agua | 21 |
| Cuadro 2. Continuación del cuadro | 22 |
| Cuadro 3. Lugar de comercialización de papa | 40 |
| Cuadro 4. Lugar de comercialización de cebolla | 41 |
| Cuadro 5. Lugar de comercialización de leche | 42 |
| Cuadro 6. Tamaño de los predios | 44 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Valores totales mensuales de precipitación | 22 |
| Figura 2. Valores medios mensuales de temperatura | 23 |
| Figura 3. Valores medios mensuales de humedad relativa | 23 |
| Figura 4. Valores totales mensuales de evaporación | 24 |
| Figura 5. Valores totales mensuales de brillo solar | 24 |
| Figura 6. Valores mensuales medios de nubosidad | 25 |
| Figura 7. Valores mensuales medios de recorrido del viento | 25 |
| Figura 8. Tipo de tenencia de la tierra | 43 |
| Figura 9. Tamaño de los predios | 44 |

LISTA DE PLANOS

| | Pág. |
|--|------|
| Plano 1. Localización geográfica microcuenca Cujacal | 19 |
| Plano 2. Mapa base | 20 |
| Plano 3. Zonas de vida | 27 |
| Plano 4. Geología | 29 |
| Plano 5. Suelos | 35 |
| Plano 6. Uso actual del suelo | 36 |
| Plano 7. Conflictos de uso de suelo | 47 |
| Plano 8. Propuesta de uso del suelo | 68 |

LISTA DE FOTOS

| | Pág. |
|--------------------------------------|-------------|
| Foto 1. Quebrada Cujacal | 18 |
| Foto 2. Grandes zonas de pastos | 26 |
| Foto 3. Relieve ligeramente ondulado | 34 |
| Foto 4. Cultivo de cebolla larga | 37 |
| Foto 5. Minifundios | 38 |

RESUMEN

Actualmente el deterioro de la calidad del agua en las fuentes hídricas generadas por agentes contaminantes y la aparición de graves problemas erosivos, que provocan la pérdida de cobertura vegetal y por consiguiente la fertilidad del suelo, acelera los procesos de sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua; el cambio climático que está sucediendo a nivel mundial producto del efecto invernadero unido a otros factores como el aumento de la población y la realización de diferentes actividades socioeconómicas ligadas a la agricultura, consumo humano, industria y minería, han ejercido presión sobre los recursos hídricos, lo cual ha incidido en la cantidad y calidad del agua, provocando una crisis generada por la reducción de los volúmenes utilizables de agua.

Se pretende formular el Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal con el fin de establecer el uso adecuado del suelo de acuerdo a sus potencialidades y características edáficas, climáticas, y ecológicas, teniendo en cuenta los lineamientos de política ambiental relacionada con el ordenamiento de cuencas establecidos en los Decretos 2857 de 1981 y el 1729 del 2000, donde se establecen con claridad las fases para lograr la ordenación con el fin de planificar el desarrollo socioeconómico y ambiental de la Microcuenca Cujacal.

La microcuenca Cujacal, es un área importante para el desarrollo del Municipio de Pasto. Aquí interactúan un gran número de familias, las cuales hacen uso inadecuado de los recursos naturales en su afán de sobrevivir, esto se debe a múltiples factores entre los que se destacan: las condiciones socioeconómicas, falta de asistencia técnica, demanda de recursos naturales, ampliación de la frontera agropecuaria entre otros.

El objeto de la ordenación de esta microcuenca será el planteamiento de uso y manejo de los recursos naturales que actualmente posee y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios de tal manera que permitan mantener o rehacer el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales y el mantenimiento de la oferta ambiental del recurso hídrico.

El ordenamiento y manejo de las microcuencas, hace parte del conjunto de acciones instrumentales de política ambiental constituyéndose en una herramienta importante para la planificación y la gestión ambiental, la cual propende por la renovabilidad del capital natural, prevenir el deterioro de los ecosistemas que generan bienes y servicios ecológicos indispensables para el desarrollo local, proteger la biodiversidad y la diversidad cultural.

Las acciones exigen no solo la identificación y especialización de las unidades de acuerdo a su función ambiental, procesos y tendencias, sino la generación de

instrumentos legales, económicos, sociales, políticos y administrativos que permitan dar un uso proyectando el desarrollo de la comunidad asentada en esta importante área del Municipio.

ABSTRACT

Currently, the deterioration of water quality in water sources and pollutants generated by the emergence of serious erosion problems, causing loss of vegetation cover and therefore soil fertility, accelerating the processes of sedimentation and pollution of bodies of water, climate change is happening worldwide product of the greenhouse effect linked to other factors such as population growth and the realization of different socio-economic activities linked to agriculture, human consumption, industry and mining, have put pressure on resources water, which has affected the quantity and quality of water, causing a crisis caused by the reduction of volumes of water used.

It is intended to formulate the management plan for the Microcuenca Cujacal to establish appropriate land use according to their potential and soil characteristics, climatic, ecological and, taking into account the policy guidelines related to environmental management of basins set Decree 2857 in 1981 and 1729, 2000, which sets out clearly the steps to achieve the organization in order to plan the development of socioeconomic and environmental Microcuenca Cujacal.

The Microcuenca Cujacal is an important area for development of the municipality of Pasto. Here a large number of interacting families, which make inadequate use of natural resources in an effort to survive, this is due to many factors among which are: socio-economic conditions, lack of technical support, demand for natural resources, extension of the agricultural frontier, among others.

The purpose of this micro-management approach will be the use and management of natural resources that currently owns and direction and control of user activities in a manner to maintain or rebuild the balance between natural resource exploitation and maintaining the supply of the environmental resource.

The organization and management of micro, is part of the set of instrumental activities of environmental policy and constitutes an important tool for planning and environmental management, which seeks the renewal of natural capital, preventing deterioration of the ecosystems that produce goods and ecological services vital for local development, protecting biodiversity and cultural diversity.

Actions require not only expertise and the identification of the units according to their environmental performance, processes and trends, but the generation of legal, economic, social, political and administrative use permit to a planned community development based on this important area of the municipality.

INTRODUCCION

Las microcuencas son el escenario físico y ambiental debidamente delimitado donde se dinamizan los procesos de desarrollo, constituyéndose en el eje articulador y estructurante de objetivos, políticas regionales y nacionales, al igual que de la acción y gestión que desarrollan las comunidades. La microcuenca es entonces más que un receptáculo o soporte físico de las actividades, sociales, económicas y culturales del ser humano conformando por tanto una construcción social e histórica, resultado de las relaciones sociales que se expresan en diferentes formas de uso, ocupación, apropiación, distribución y manejo de los recursos naturales y el ambiente de esta unidad.

En este contexto, el manejo de la microcuenca Cujacal del Municipio de Pasto será el conjunto de acciones estructurales en torno de las funciones ambientales que cumplen cada unidad, con el propósito de lograr que estas funciones estén en concordancia con la potencialidad natural.

Las acciones exigen no solo la identificación y especialización de las unidades de acuerdo a su función ambiental, procesos y tendencias, sino la generación de instrumentos legales, económicos, sociales, políticos y administrativos que permitan dar un uso proyectando el desarrollo de la comunidad asentada en esta importante área del Municipio.

El objeto del manejo de esta microcuenca será el planteamiento de uso y manejo de los recursos naturales que actualmente posee y la orientación y regulación de las actividades de los usuarios de tal manera que permitan mantener o rehacer el equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos naturales y el mantenimiento de la oferta ambiental del recurso hídrico.

El agua es un elemento fundamental y articulador de la naturaleza, puesto que interrelaciona los recursos naturales, el medio y la actividad del hombre. El volumen de este recurso que existe en nuestro planeta es de aproximadamente 1.385 millones de km²; sin embargo menos del 3% de esta cantidad es agua dulce y el mayor porcentaje de esta es difícil utilizarla puesto que conforman los casquetes polares y acuíferos a grandes profundidades. Según los datos suministrados por el Ministerio del Medio Ambiente: El agua dulce superficial es de aproximadamente del 0.3% del total. La dotación renovable de agua dulce se estima en 47.000 km² al año, de los cuales tan solo 14.000 km² son de abastecimiento estable, la diferencia forma escurrimientos. Del total de agua dulce utilizada en el planeta, se considera que el 65% se emplea para riego, el 25% en la industria y el 10% para consumo doméstico, factor que se ha triplicado debido al

incremento de la población, tan solo el 81% de la población urbana de los países en vía de desarrollo cuenta con agua potable y el 63% en la zona rural, esto significa que más de 1200.000.000 de seres humanos carecen de agua potable.¹

Nuestro país por su ubicación geográfica y relieve tiene una precipitación media anual de 3000 mm que representa una abundancia significativa de recursos hídricos si se compara con el promedio mundial que es de 900 mm por año. Esta precipitación genera un caudal específico de escorrentía superficial de 58 l/s / Km², esto es seis veces mayor que la oferta hídrica específica promedio mundial. Aparentemente es suficiente la oferta de este recurso, pero la realidad es evidente, el agua se mantiene en su cantidad pero disminuye en su calidad, debido a múltiples factores entre los que se destacan los antrópicos y naturales.

El sector de Cujacal donde la fuente principal de abastecimiento del agua es la quebrada Cujacal, presenta una serie de usos entre los que se destaca en mayor escala, el agropecuario, seguido de consumo humano y abrevaderos. Esta distribución se hace de manera arbitraria por parte de las personas que utilizan el agua de esta fuente, a pesar que existen concesiones otorgadas por la autoridad ambiental.

La formulación del Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal tiene como fin establecer el uso adecuado del suelo de acuerdo a sus potencialidades y características edáficas, climáticas, y ecológicas, teniendo en cuenta los lineamientos de política ambiental relacionada con el ordenamiento de cuencas establecidos en los Decretos 2857 de 1981 y el 1729 del 2000, donde se establecen con claridad las fases para lograr la ordenación con el fin de planificar el desarrollo socioeconómico y ambiental de la Microcuenca Cujacal.

La microcuenca Cujacal, es un área importante para el desarrollo del Municipio de Pasto. Aquí interactúan un gran número de familias, las cuales hacen uso inadecuado de los recursos naturales en su afán de sobrevivir, esto se debe a múltiples factores entre los que se destacan: las condiciones socioeconómicas, falta de asistencia técnica, demanda de recursos naturales, ampliación de la frontera agropecuaria entre otros.

Los habitantes de la microcuenca se han asentado en ella desde hace muchos años y el sistema de producción ha hecho que los recursos naturales, como flora, fauna y agua sean los más deteriorados generando conflictos que afectan significativamente a la naturaleza y en especial al ser humano lo cual ha generado disminución de las áreas de bosque, migración de la fauna silvestre, alteración del

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Políticas Ambientales de Colombia. Santa fe Bogota: El ministerio, 1.998. p. 76.

paisaje, contaminación de fuentes hídricas, resultado del mal uso y disposición final de agroquímicos, aguas servidas y residuos sólidos, que se generan en todo asentamiento humano.

De no tomar medidas necesarias o implementar soluciones para que la microcuenca Cujacal siga deteriorándose por la explotación inadecuada de los recursos, es muy probable que en poco tiempo los procesos de alteración de los diferentes ecosistemas sean irreversibles, afectando significativamente la biodiversidad y la calidad de vida de los usuarios.

Por lo anterior se plantea la elaboración del Plan del Manejo y Ordenamiento de la Microcuenca Cujacal que permitirá la participación comunitaria, la cual con el apoyo institucional buscará hacer el manejo técnico de los recursos naturales existentes en la microcuenca de manera tal que las generaciones venideras, puedan permanecer en su territorio viviendo en armonía con la naturaleza.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿El inadecuado manejo del recurso suelo incide en el deterioro de los recursos naturales y disminución de los bienes y servicios ambientales de la Microcuenca Cujacal, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño?

1.1 JUSTIFICACION

El ser humano hace parte del ambiente y este a su vez lo transforma con las dinámicas sociales, culturales de producción y tecnológicas que inciden significativamente en la conservación y deterioro de los recursos naturales, el cual establece las condiciones del desarrollo y bienestar de la comunidad.

La Microcuenca Cujacal se encuentra ubicada al oriente del municipio de Pasto, tiene una extensión de 526.5 hectáreas, cubre el Corregimiento de Cujacal únicamente, donde se encuentra asentada la población de la microcuenca, hecho que ha generado dos fenómenos principales como son la creciente actividad agropecuaria y aumento de la contaminación por el crecimiento poblacional, acciones que generan impactos significativo en el área de influencia de la microcuenca Cujacal. No obstante los procesos de fragmentación de minifundios, disminución de producción por unidad de área, manejo inadecuado de los recursos naturales renovables, cambian la vocación del uso del suelo incidiendo en el deterioro Ambiental.

El recurso hídrico es utilizado de manera ilícita especialmente para la producción de flores en invernadero y monocultivos de cebolla larga, los cuales demandan grandes cantidades de agua especialmente en temporada seca.

La microcuenca Cujacal cobra vital importancia en el desarrollo socioeconómico y ambiental del Municipio de Pasto ya que se encuentra priorizada dentro del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Pasto, por las afectaciones y problemática ambiental en especial la disminución de caudales en la microcuenca y aportes de contaminantes y sedimentación al Río Pasto.

El Municipio de Pasto cuenta con la Agenda Ambiental Municipal donde se plantean programas y proyectos alternativos a las diferentes problemáticas y potencialidades del área de influencia de la microcuenca Cujacal.

De igual manera el municipio ha venido trabajando en coordinación con entes locales, regionales y nacionales en diferentes actividades como:

- CORPONARIÑO - Programas de gestión ambiental dirigido al manejo y administración de los recursos naturales y programas de educación en materia ambiental y Plan de Ordenación de la Cuenca del Rio Pasto.
- Instituto Colombiano de Bienestar familiar ICBF – Programa de hogares comunitarios y familiares.
- Servicio Seccional de Salud – Dotación de infraestructura (puesto de salud) así como unidades básicas de atención
- GOBERNACION DE NARIÑO – Secretaria de Agricultura y Medio Ambiente: Vinculación de Programas de Desarrollo Agropecuario.
- INCODER - con la adjudicación de Terrenos baldíos.
- Secretaría de Obras Públicas Municipales: adecuación de vías veredales
- Secretaria de Medio Ambiente Municipal – Municipio de Pasto: asesoramiento para cultivos.
- EMAS Empresa Metropolitana de Aseo – Recolección de Basuras.
- SENA – Programa de capacitación con énfasis en la parte agropecuaria.

De acuerdo a lo anterior se hace necesario la formulación del Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal con el fin de minimizar, mitigar los impactos ocasionados a los recursos naturales haciendo participe a la comunidad, entes administrativos y entidades y organismos ambientales.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Formular el Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal para establecer los usos adecuados del suelo y mantener la oferta de bienes y servicios ambientales de esta área.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar los principales problemas y potencialidades ambientales existentes en la Microcuenca Cujacal. .
- Formular propuesta de uso del suelo acorde a las potencialidades del suelo, con el fin de mantener la oferta ambiental para beneficio de los usuarios de la microcuenca.
- Sensibilizar a la comunidad de la microcuenca Cujacal sobre la importancia de la planificación del uso adecuado del suelo y demás recursos naturales.

1.2.3 Alcances de los objetivos y resultados esperados

La planificación, dada para la ordenación de la microcuenca Cujacal, debe hacerse de manera participativa, donde la comunidad objeto debe involucrarse de manera directa desde la fase diagnóstica, como en la formulación, implementación

y monitoreo del avance de los programas y proyectos que se formulen de manera participativa y acorde a las potencialidades y problemas, con el fin de minimizar los impactos ambientales y desarrollar acciones que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de cada una de las familias usuarias de la microcuenca.

Es fundamental el diagnosticar la problemática ambiental existente en la microcuenca Cujacal, caracterizando las condiciones físico biótico, socioeconómico y cultural, elementos que permitirán establecer las acciones necesarias para la conservación de los recursos naturales y el ambiente y formular una visión, estrategias, políticas dentro de una propuesta acorde al entorno natural de la microcuenca.

El contar con una línea base, donde se establece una realidad, socioeconómica y ambiental de la microcuenca Cujacal, permitirá formular el Plan de Ordenación y Manejo de la misma, en el cual se establecerán: propuesta de uso del suelo de acuerdo a la potencialidad del recurso, recuperar y mantener los recursos naturales renovables para alcanzar una sostenibilidad en los bienes y servicios ambientales, a través de la formulación de programas, y proyectos, así como las actividades, responsables y recursos necesarios para la implementación la cual debe ser evaluada periódicamente con el fin de verificar los avances y establecer los ajustes pertinentes, con el fin de cumplir el objetivo propuesto y lograr el desarrollo sostenible de la comunidad usuaria en la microcuenca, lo que incidirá en el mejoramiento de su calidad de vida, haciendo uso adecuado de los recursos naturales, manteniendo la oferta ambiental y fomentando practicas amigables con el ambiente.

Además de los resultados anteriores el Plan contará con una cartografía básica y temática que visualizará en forma rápida la situación actual y la propuesta de uso del suelo.

Foto 1. Quebrada Cujacal



2. MARCO CONTEXTUAL

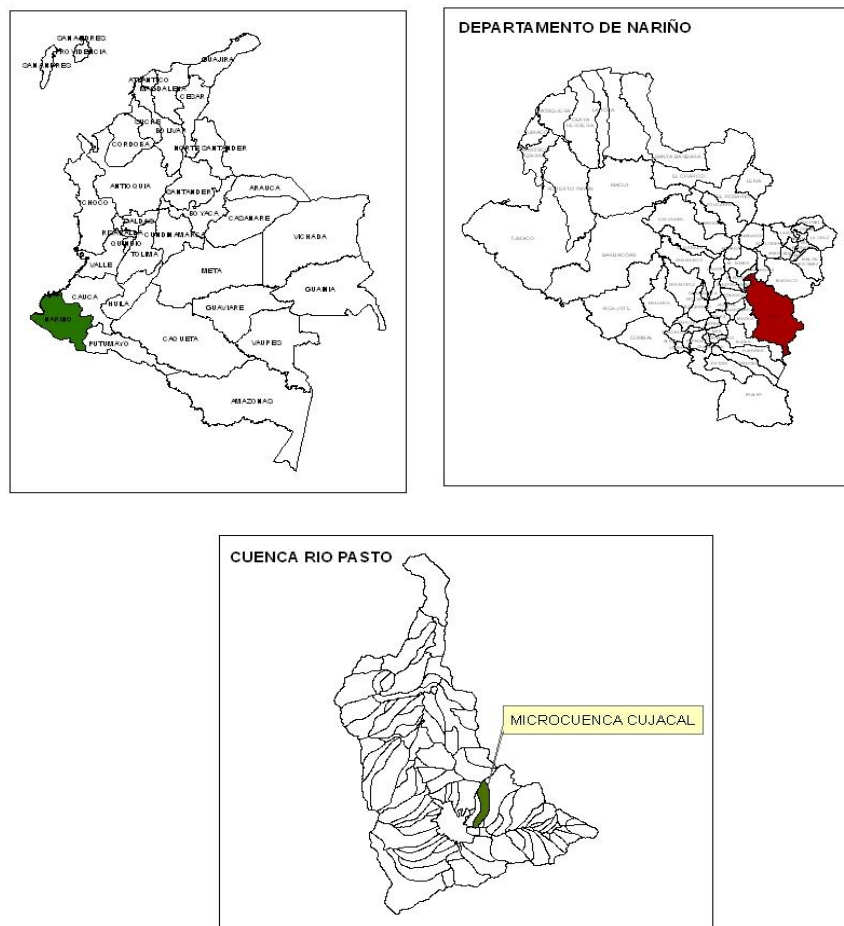
2.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La Microcuenca de la Quebrada Cujacal se encuentra situada al Nor Oriente de la ciudad de Pasto a 3 Km. por la carretera que de ésta ciudad se comunica con el Corregimiento de Cujacal.

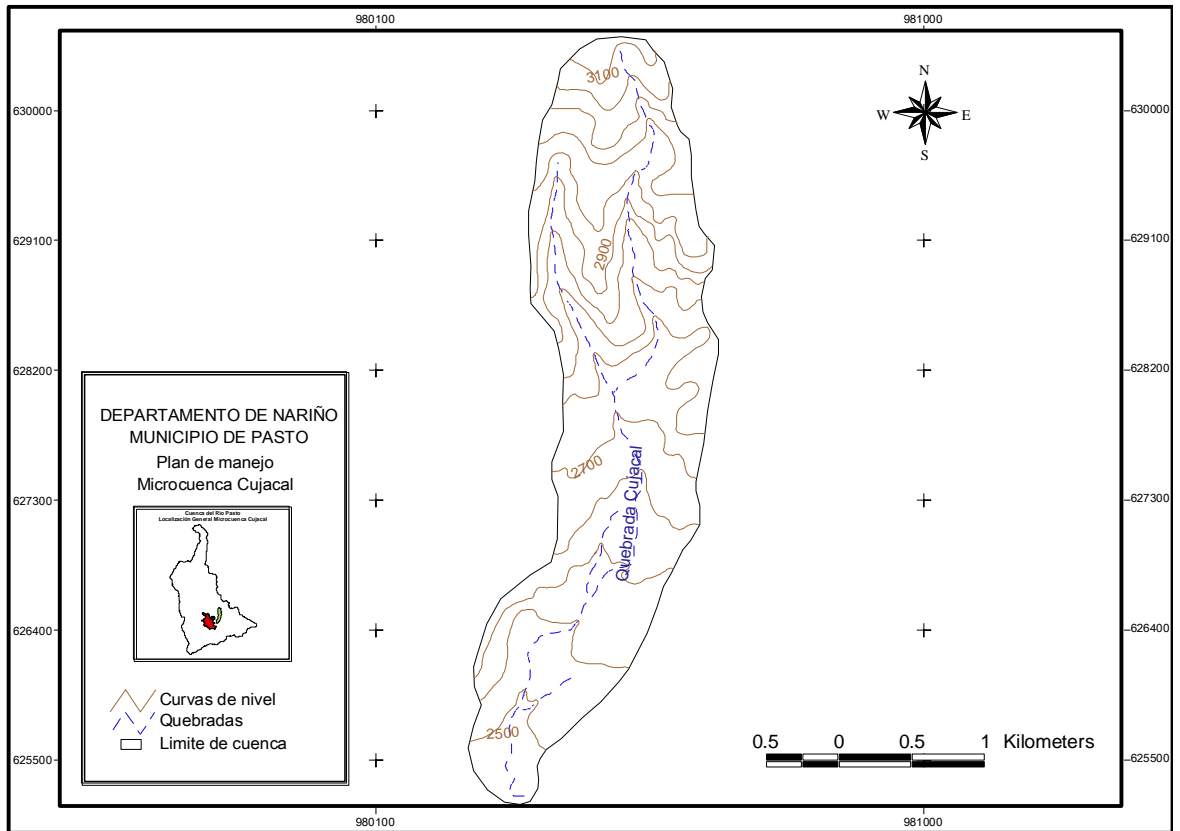
La Microcuenca Cujacal como la cuenca del Río Pasto, se encuentra situada dentro de la cadena montañosa de los Andes, donde sobresalen elevaciones como El Cerro Morasurco y Cerro Negro, que se unen con el Cerro Sapayurco.

La quebrada Cujacal nace a 3.100 m.s.n.m , haciendo un recorrido de 6.180 mts desembocando en el río Pasto a una altura de 2.450 m.s.n.m. El cause principal cuenta con tres afluentes

Plano 1. Localización geográfica microcuenca Cujacal



Plano 2. Mapa Base



2.1.1 Balance hídrico cuenca alta del río Pasto. Se tomo como referencia el balance hídrico de la cuenca alta del río Pasto puesto que dentro de esta se encuentra localizada la microcuenca Cujacal, además permite conocer de manera más amplia la problemática de déficit y exceso de agua de todo este sector y como se esta afectando a la micro cuenca .

Los excesos y déficit en la cuenca son deducidos a partir del balance hídrico, cruzando la precipitación, con la evapotranspiración (EPT) y el coeficiente mensual de uso consuntivo promedio para la región, mediante el método de Thornthwaite modificado.

De acuerdo con los datos suministrados por el Plan de Ordenamiento Territorial. Pasto 2.000 el balance hídrico de la cuenca muestra que las épocas de mayor sequía corresponden a los meses de Julio, Agosto y Septiembre, encontrando un exceso de humedad en el mes de noviembre.

La Cuenca alta del río Pasto presenta déficit de agua a lo largo del año, en consecuencia se debe establecer medidas de protección, conservación y manejo para mantener los caudales y en especial el ciclo hidrológico en la cuenca.

Cuadro 1. Balance hídrico de la Cuenca Alta del Río Pasto por el método de Thornthwaite modificado (1.982 – 2.002)

| Meses | Precipt. 75% | Evaporac Mm | Kc | ETP Mm | Exceso mm | Déficit Mm |
|-------|-----------------|----------------|-----|-----------|--------------|---------------|
| E | 51.2 | 94.1 | 0.8 | 75.3 | | 24.1 |
| F | 48.3 | 81.9 | 0.8 | 65.5 | | 17.2 |
| M | 57.6 | 88.1 | 0.7 | 61.7 | | 4.1 |
| A | 54.9 | 83.4 | 0.7 | 58.4 | | 3.5 |
| M | 58.9 | 89.3 | 0.7 | 62.5 | | 3.6 |
| J | 3406 | 90.4 | 0.9 | 81.3 | | 46.7 |
| J | 20.6 | 103.4 | 0.9 | 93.0 | | 72.4 |
| A | 16.2 | 111.9 | 0.9 | 100.7 | | 84.5 |
| S | 18.3 | 101.5 | 0.9 | 91.4 | | 73.1 |
| O | 48.1 | 100.4 | 0.8 | 80.3 | | 32.2 |
| N | 67.2 | 79.8 | 0.7 | 55.8 | 11.4 | |
| D | 49.5 | 82.0 | 0.7 | 57.4 | | 7.9 |

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial – Pasto 2.000 - 2.010.

2.1.2 Concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO. CORPONARIÑO como autoridad ambiental del departamento de Nariño tiene dentro de sus funciones la administración de los recursos naturales renovables entre los que se encuentra el recurso agua. Para la Quebrada Cujacal, se encuentran vigentes las siguientes concesiones, las cuales obedecen a los requerimientos de la comunidad y los lineamientos y normatividad establecida para las concesiones de agua.

Cuadro 2. Concesiones de Agua

| EXPEDIENTE | NOMBRES APELLIDOS | CAUDAL L/seg | USO |
|------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1683 | HUGO ZAMBRANO CAMADER | 0.32 | Agropecuario |
| 1713 | ALBERTO ENRIQUE INSUASTI | 0.06 | Doméstico |
| 1716 | SEGUNDO F. BURBANO | 0.19 | Agrícola |
| 1831 | GERARDO BASTIDAS | 0.20 | Doméstico |
| 1910 | MANUEL DELGADO | 0.03 | Doméstico |
| 1967 | CLARA ELISA CHAVEZ | 0.20 | Agrícola |
| 2447 | GERARDO BASTIDAS A. | 0.30 | Agropecuario |

Continuación Cuadro 2.

| EXPEDIENTE | NOMBRES APELLIDOS | CAUDAL L/seg | USO |
|------------|-----------------------------------|-----------------|-----------|
| 2456 | HECTOR DELGADO | 0.30 | Doméstico |
| | ASOCIACION DE VIVIENDA 13 DE MAYO | 1.5 | Doméstico |
| 3508 | EDUARDO H. CALVACHE | 0.1 | Doméstico |

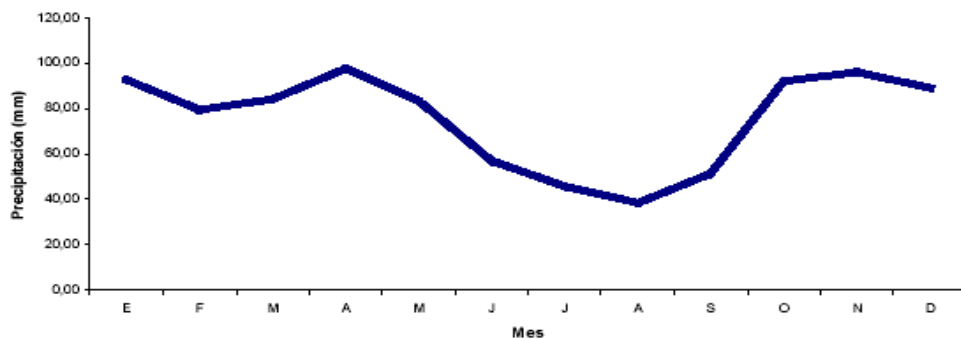
2.1.3 Estado biofísico de la microcuenca Cujacal. Se tomaron datos suministrados por Instituto de Hidrológica, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM para un periodo de 20 años comprendido entre 1.982– 2.003.

2.1.3.1 Climatología

Precipitación. Existen dos condiciones que determinan el patrón de lluvias en la región. El piso de la zona convergencia intertropical de la posición meridional sobre el ecuador a comienzos del año, a la posición más septentrional de Junio a Septiembre, lo que genera dos estaciones de lluvia. La otra condición es la circulación atmosférica de las masas de aire por razón de la fuerte temperatura a nivel microregional, lo que genera el ascenso del viento hacia las laderas lo que incide en presencia de mayores precipitaciones en las partes altas de la vereda y de la cuenca alta del río Pasto.

Los valores medios mensuales de precipitación se presentan de forma bimodal, el primero comprendido entre los meses de octubre, noviembre y diciembre y el segundo entre marzo, abril y mayo siendo su máximo en el mes de noviembre con 96.1 mm y un mínimo en el mes de agosto de 38.6 mm (figura 2).

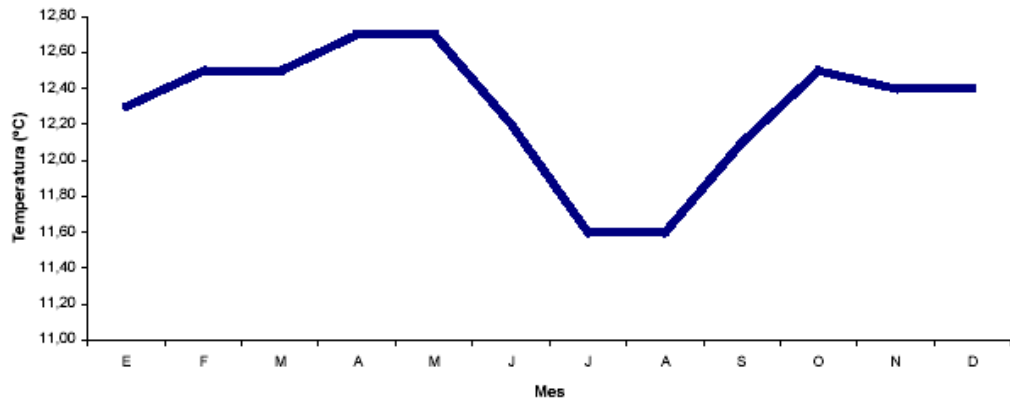
Figura 1. Valores totales mensuales de precipitación



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Temperatura. Este parámetro se comporta de manera homogénea, las variaciones son mínimas en el año, presentando un máximo para los meses de abril y mayo con una temperatura de 12.7 °C y una mínima para los meses de julio y agosto de 11.6 °C (figura 2.).

Figura 2. Valores medios mensuales de temperatura

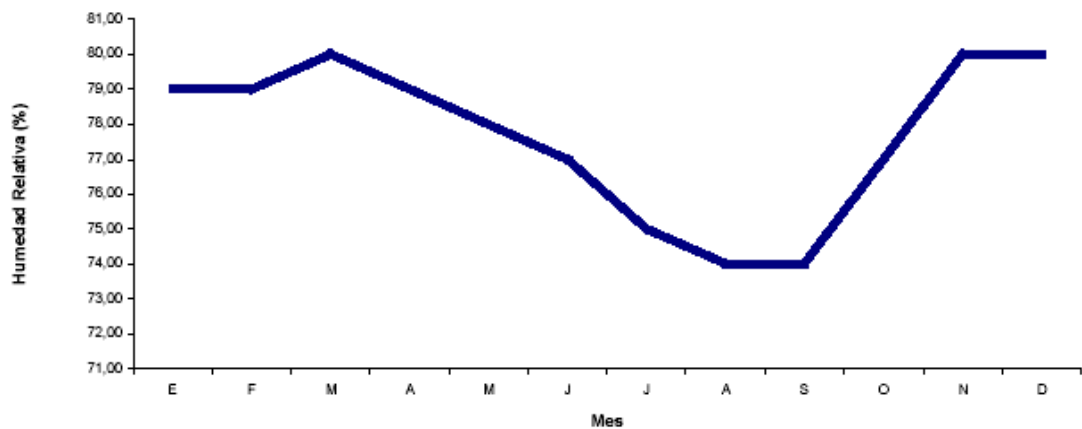


Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Humedad Relativa

Este parámetro se comporta de forma bimodal comprendiendo dos periodos el primero entre los meses de octubre, noviembre, diciembre y marzo, abril, con unas máximas de 80% y un mínimo de 74% para los meses de agosto y septiembre (figura 3).

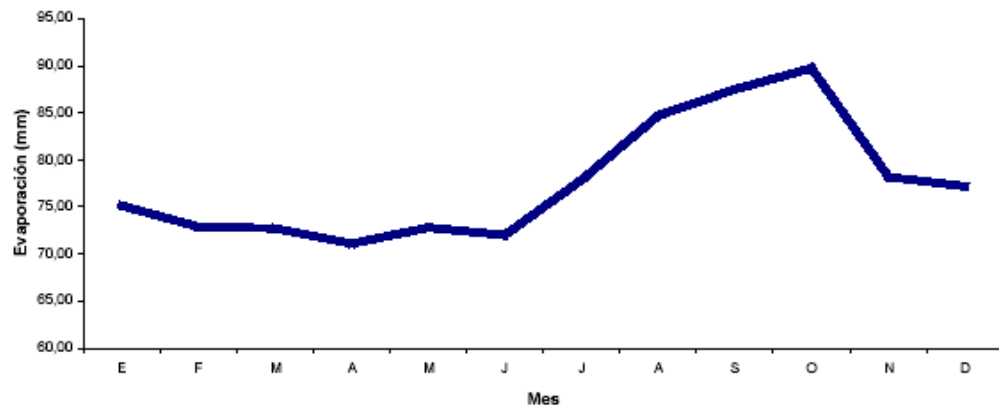
Figura 3. Valores medios mensuales de humedad relativa



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Evaporación. A partir del mes de agosto se empieza a incrementar la evaporación en el sector de Cujacal, es así como de 84.7 mm correspondiente al mes de agosto asciende a 89.7 mm en el mes de octubre que es el valor máximo por otra parte los valores mínimos se presenta en el mes de abril con 71.1 mm (figura 4).

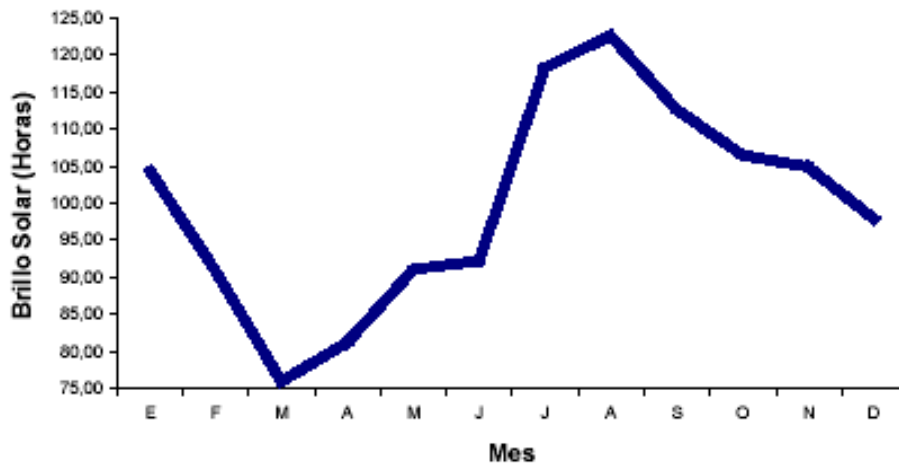
Figura 4. Valores totales mensuales de evaporación



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Brillo Solar. Se registra un valor máximo en época de verano específicamente para el mes de agosto con 122.7 h/día y un mínimo en época de lluvias que corresponde mes de marzo de 76.0 h/ día (figura 5).

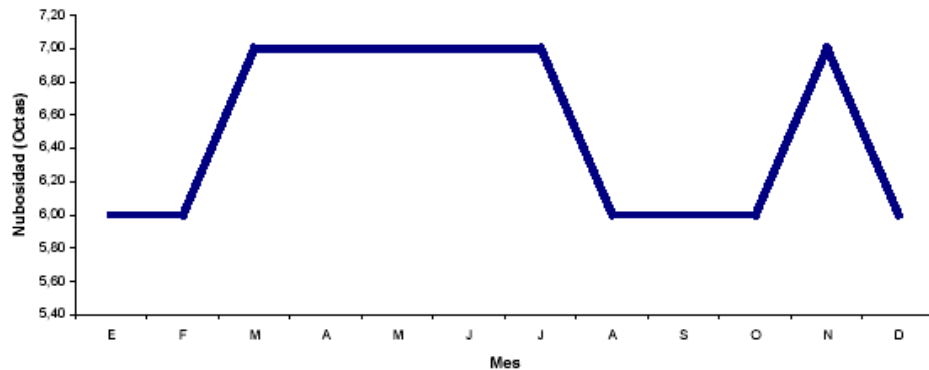
Figura 5. Valores totales mensuales de brillo solar



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Nubosidad. La nubosidad tiene un comportamiento homogéneo, su variación corresponde a un punto. Teniendo los valores máximos de 7 y un mínimo de 6. El valor máximo corresponde a la época de invierno donde hay mayor porcentaje de humedad relativa y el valor mínimo a las épocas de verano (Figura 6).

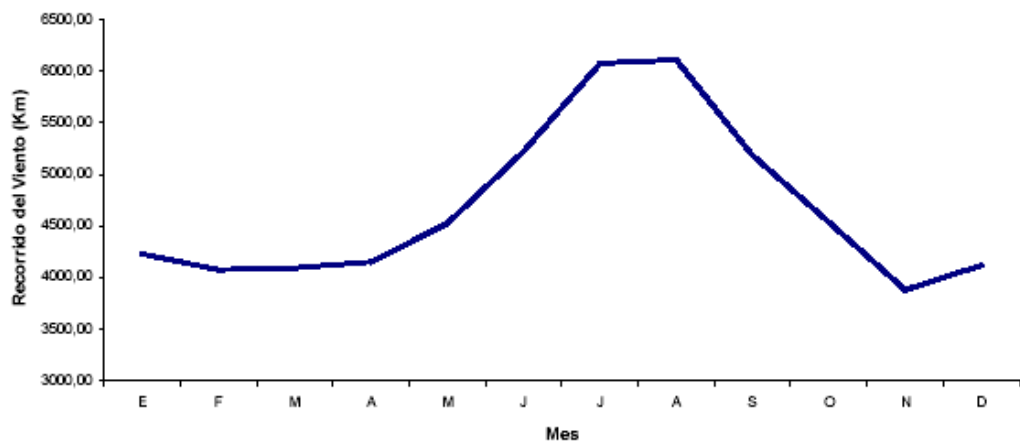
Figura 6. Valores medios mensuales de nubosidad



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

Vientos. Presentan sus mayores valores en el mes de agosto con 6107 Km y un mínimo en el mes de noviembre de 3878 Km (figura 7).

Figura 7. Valores medios mensuales de recorrido del viento



Fuente. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

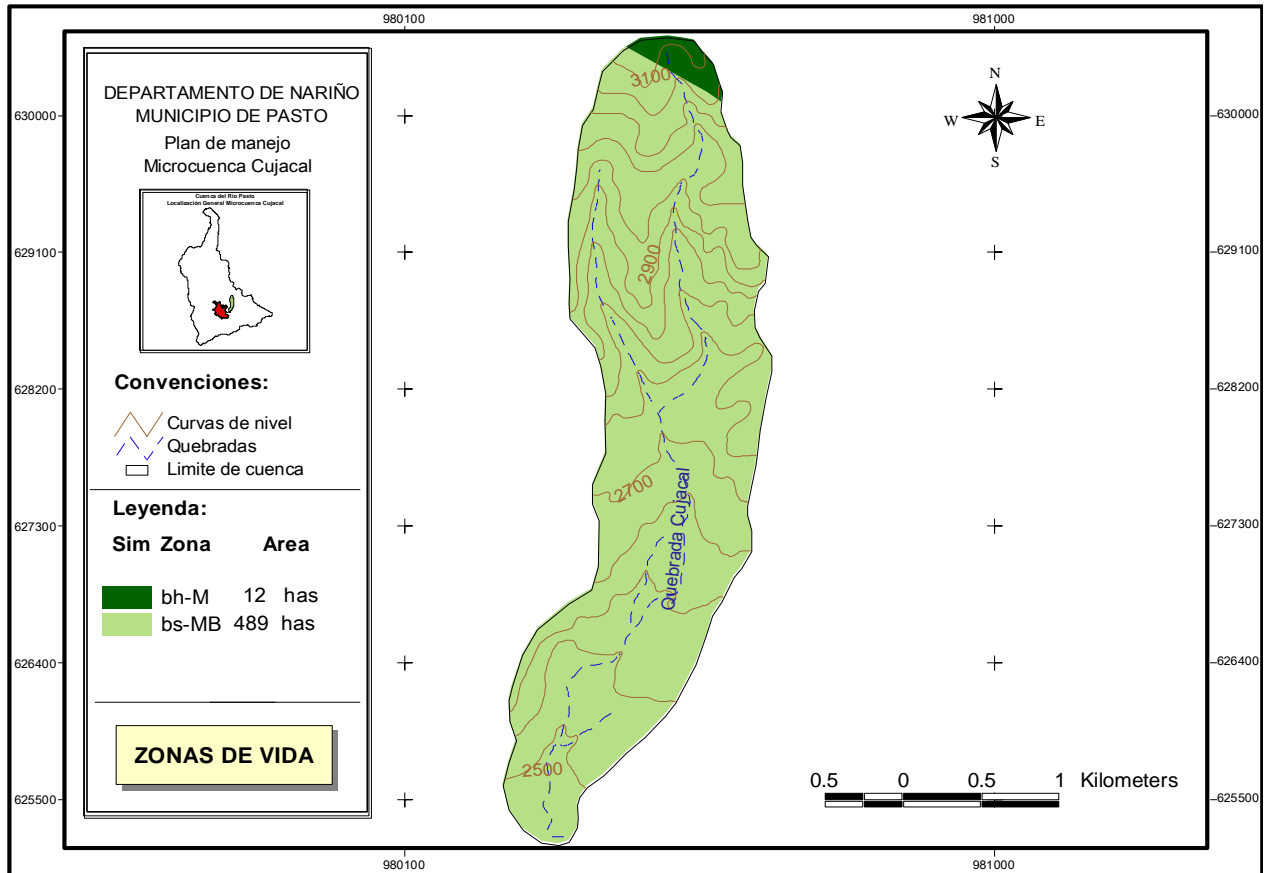
2.1.3.2 Zonas de Vida. En la microcuenca Cujacal encontramos:

- **Bosque húmedo Montano (bh-M)**, Se encuentra en la parte superior de la microcuenca, con una temperatura media de 6 a 12°C, con una precipitación media anual de 500 a 1000 mm y una altura máxima de 3000 msnm, con un relieve de ondulado ha quebrado, con una cobertura dominante de bosques de encenillos y pastos naturales, el área de esta unidad es de 12 has.
- **Bosque seco Montano Bajo (bs- MB)**, esta unidad se encuentra hacia la parte central y baja de la microcuenca, con temperaturas que oscilan entre 12 y 16°C y una precipitación media entre 500 y 1000 mm y alturas entre los 2400 a 2700 msnm, con un relieve ondulado y ligeramente quebrado y donde se encuentran cultivos temporales como: cebolla, papa, hortalizas y pastos, el área de la unidad es de 489 has.

Foto 2. Grandes zonas de Pastos



Plano 3. Zonas de Vida



2.1.3.3 Geología de la Microcuenca. Desde el punto de vista geológico el área de estudio corresponde a formaciones rocosas sedimentarias y volcánicas donde se destacan las siguientes unidades:

2.1.3.4 Geología. El estudio del aspecto geológico se realizó a través de la revisión de fuentes secundarias como la consulta directa de los estudios elaborados por CORPONARIÑO en la cuenca alta y media del río Pasto y del análisis de las planchas geológicas del INGEOMINAS 410 La Unión y 429 Pasto.

La geología regional ha tenido su origen por: la actividad volcánica del fondo marino y el ascenso de lavas básicas en el sector suroriental; y las emanaciones de lavas andesíticas y dacíticas provenientes de los volcanes inactivos Morazurco y Bordoncillo y el volcán activo Galeras.

Los productos litológicos han sido rocas ígneas volcánicas piroclásticas superpuestas sobre lavas andesíticas y dacíticas como tobas y cenizas volcánicas, las cuales se depositaron hacia la zona del casco urbano de Pasto y sus alrededores suavizando la topografía. Hacia el suroccidente de la cuenca, se observan morrenas heredadas de antiguos glaciares en la parte denominada del “sector viejo Galeras”.

Al suroriente de la cuenca, se observan vestigios de intrusiones magmáticas hipoabisales transportadas por eventos fluviales hacia las partes más bajas.

Hacia las márgenes del río Pasto se han depositado rocas sedimentarias del Cuaternario, conformando terrazas donde se almacena agua subterránea como se observa en el sector de La Laguna, al oriente de Ciudad de Pasto.

En la Microcuenca Cujacal encontramos las siguientes unidades geológicas cuyas características son las siguientes:

UNIDAD: TQ vlc

ORIGEN: PERIODO CENOZOICO, son eventos magmáticos volcánicos del terciario plioceno

NATURALEZA: Piroclastos – lavas y cenizas

AMBIENTE DE FORMACION: lavas andesíticas cubiertas y/o intercaladas con cenizas, el área de esta unidad es de 180 has.

UNIDAD TQ vcar

ORIGEN CENOZOICO, Eventos magmáticos volcánicos del Terciario Plioceno

NATURALEZA: Afloramientos volcánicos tipo piroclastos

AMBIENTE DE FORMACION: flujos volcánicos limo arcillosos, cubriendo un área de 214 has.

UNIDAD Q vc

ORIGEN CENOZOICO: Vulcanitas, material de origen lávico, piroclástico del cuaternario pleistoceno

NATURALEZA: Piroclastos no consolidados, cenizas volcánicas de composición dacítica y andesítica

AMBIENTE DE FORMACION: varios niveles de ceniza separados por paleosuelos en geofomas de lomas con estructura de depósitos de gradación sedimentarios, el área de esta unidad es de 2 has.

UNIDAD Q al

ORIGEN CENOZOICO: Depósitos sedimentarios del Cuaternario Holoceno

NATURALEZA: Depósitos aluviales

AMBIENTE DE FORMACION: Material heterométrico de arena, limo y sectores de arcilla, cubriendo un área de 22 has.

UNIDAD TQVC

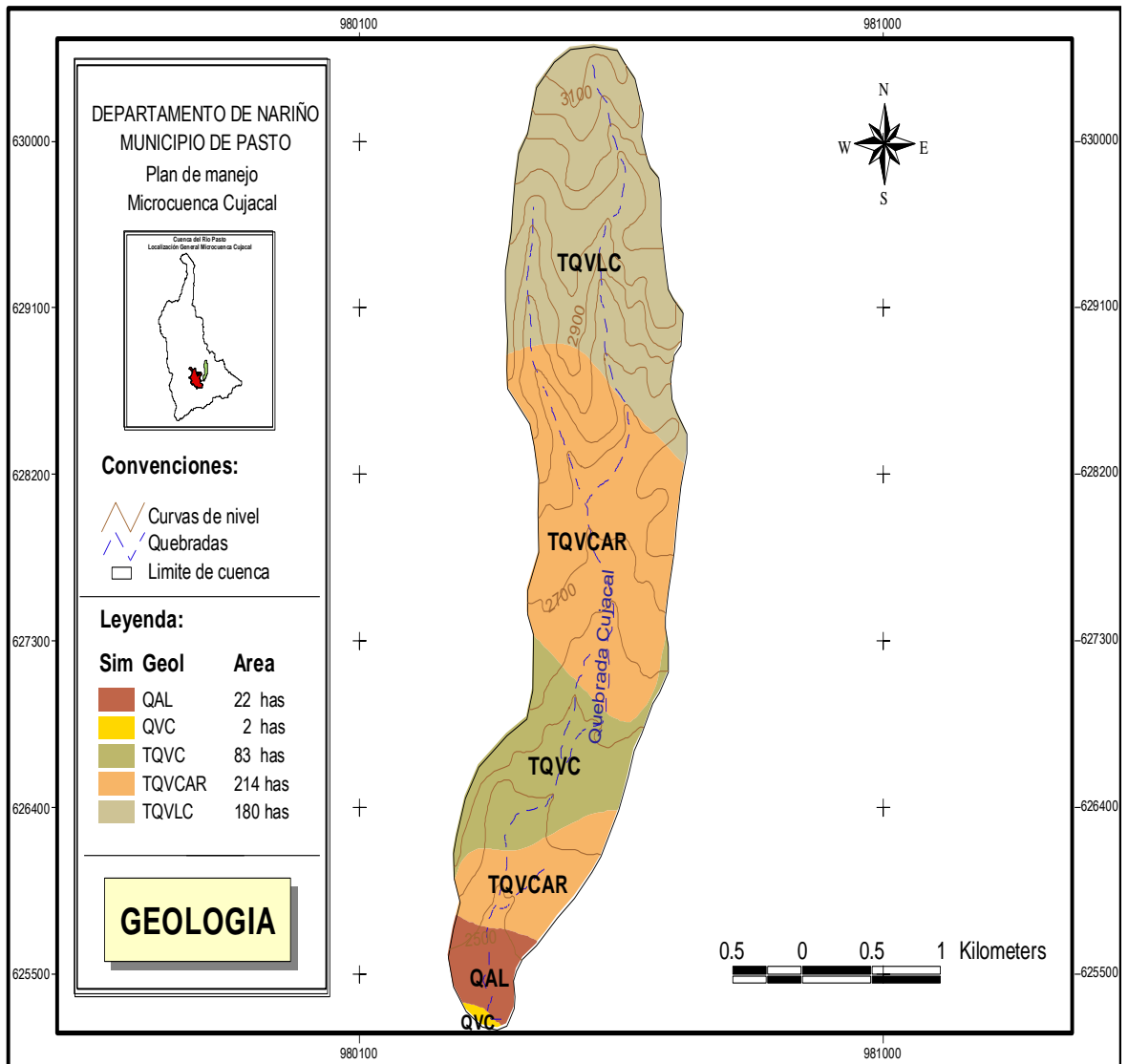
ORIGEN CENOZOICO Eventos magmáticos volcánicos del Terciario Plioceno

NATURALEZA: Afloramientos volcánicos tipo piroclástos

AMBIENTE DE FORMACION: Depósitos de ceniza volcánica reciente (composición dacítica - andesítica), el área de esta unidad es de 83 has.

2.1.3.4.1 Unidades geológicas. A continuación se relacionan de acuerdo al período de formación y origen los materiales litológicos que conforman la base estratigráfica del subsuelo en la cuenca del río Pasto. En el Mapa Geológico anexo se han espacializado estas unidades.

Plano 4. Geología



2.1.3.4.2 Morfoestructuras. Dado el origen y naturaleza de los materiales geológicos en la zona, exponen un complejo mosaico de estructuras de origen volcánico neotectónico y tectónico en diferentes estados de alteración y disección. Básicamente se observa un sistema de fallas de carácter inferido y un conjunto de estructuras volcánicas que en conjunto ejercen control sobre el área de Laguna Negra al suroccidente de la cuenca y el propio trazado del río Pasto.

- Sistema de fallas

Las fallas de Romeral corresponden a la expresión morfológica de la zona de subducción del Jurásico – Cretácico que separó la corteza oceánica y continental con un diseño y orientación N45^aE - N10^aE con prolongación hacia el sur de la cuenca. En su recorrido se encuentran complejos de calderas en el eje de trazo de las fallas de Buesaco que pasa por el volcán Galeras hacia la quebrada el Salto y la vereda Briceño y la falla de Pasto que conforman este sistema.

- Sistemas de la depresión interandina

El otro conjunto de fallas presente en la cuenca tiene origen en el pre-oligoceno; corresponde específicamente a la falla de Manchavajoy en donde se han emplazado cuerpos hipoabisales

- Fallas locales

Se encuentran tres fallas activas que confluyen en la cuenca del río Miraflores sobre los 2620 msnm. La falla de Afiladores que pasa en la cuenca con rumbo este – oeste hasta Laguna Negra y de prolonga hasta el páramo de Bordoncillo en el área de influencia de microcuencas como Pozo Hondo, Las Minas, El Barbero, Miraflores y Cujacal; la falla de Pasto que en la cuenca del río Miraflores toma tres rumbos pasando su área de influencia por la ciudad de Pasto y su periferia; la falla de Tezqual que tiene un trazado desde el río Bobo en dirección sur – norte en dirección a la zona urbana de Pasto.

- Estructuras volcánicas

Hacen parte de un conjunto de estructuras del estratovolcán Galeras donde se observa su cráter y las calderas erosionadas de los volcanes regionales como el Morasurco. En el Mapa Geológico anexo al estudio se han localizado estas estructuras.

2.1.3.5 Zonas de importancia hidrogeológica. Dentro de la parte de la cuenca que tiene estudios en este tema se encuentran varias zonas donde se recargan las aguas que se infiltran o se encuentran confinadas en acuíferos en el sector alto de la cuenca.

Los acuíferos se han localizado específicamente en paisajes intervenidos en cultivos transitorios y pastos tradicionales de terrazas de erosión y acumulación formadas de sedimentos aterrazados de ceniza reciente, ceniza volcánica arcillosa y félica y depósitos piroclásticos y algunos sectores de sedimentos de origen coluvial con flujos de ceniza y pumita así como ceniza limo arenosa

- Cerro Morasurco

En este sector localizado al nororiente de la parte alta de la cuenca en Aranda y Urucupamba, los acuíferos se surten de las aguas que se infiltran por la quebrada Blanca y escurrimientos directos que esta corriente almacena en su recorrido.

2.1.3.6 Geomorfología y suelos. Para la descripción de los paisajes presentes en la zona de estudio se han separado las geoformas presentes de acuerdo al modelado del relieve y clima. Para la descripción de estos aspectos ambientales se han integrado las condiciones de los paisajes, con su contenido geológico y pedológico; a fin de hacer más integral la descripción de las condiciones agrológicas en la cuenca.

Los diferentes subnumerales y forma en que se desarrollan los temas de geomorfología, características de los suelos y aptitud de uso en un mismo nivel, guiarán al lector a interpretar las geoformas presentes, su ambiente de formación y los suelos resultantes, todos ellos formados por la acción de los factores formadores como material parentela y clima.

- Paisajes de estratovolcán en coladas de lava

Se distribuyen en áreas de misceláneo de páramo en relieve fuertemente quebrado a muy escarpado, pendiente 25 - 50 y mayor al 50% , con roca en superficie y condiciones climáticas extremas. Son áreas para la conservación de la cobertura natural (símbolo ML).

a. Clima frío húmedo a subpáramo en relieve montañoso glaciario

- Paisajes de laderas masivas en depósitos variables de ceniza volcánica sobre piroclastos consolidados (tobas) y andesitas

Asociación (series TEBAIDA 30% - EL OSO 30% - CAMPANERO 20% - EL SOCORRO 20%)

Se distribuyen en relieve quebrado a fuertemente quebrado (pendiente 12 - 25 - 50%); son profundos, de texturas medias, moderadamente finas y moderadamente gruesas y bien a moderada y excesivamente drenados. Presentan reacción fuerte a medianamente ácidos y en sectores extremadamente

ácida. Los limitantes son fertilidad muy baja a baja, pendiente, susceptibilidad a la degradación y concentración de aluminio. Corresponden a la subclase agrológica VI s, con uso mayor para sistemas pecuarios y agrosistemas de cereales y papa en área de menor pendiente con prácticas de manejo sostenible del suelo (Símbolo TE de).

b. Suelos de clima frío húmedo a subpáramo en relieve montañoso volcánico

- Paisajes de Laderas masivas en depósitos variables de ceniza sobre tobas y andesitas

Asociación (series TEBaida 30% - EL OSO 30% - CAMPANERO 20% - EL SOCORRO 20%)

Se distribuyen suelos profundos, de texturas medias, moderadamente finas y moderadamente gruesas; son bien drenados con sectores de moderada y excesivamente drenados. Presentan reacción fuerte a medianamente ácidos con en sectores extremadamente ácida y muy baja a baja fertilidad natural. Están limitados por pendiente, son susceptibles a la degradación y tienen alta concentración de aluminio.

En relieve fuertemente ondulado (pendiente 12 - 25%), son subclase agrológica IV s, aptos para agrosistemas pecuarios con pastos manejados y agrosistemas de cultivo tipo maíz, papa, hortalizas y cereales con prácticas de manejo sostenible del suelo (símbolos TE cd y TE cd1)

En las zonas de relieve fuertemente quebrado a muy escarpado, pendiente 25 - 50 y mayor al 50% de la subclase agrológica VII s, las tierras son para bosque protector - productor (símbolo TE ef y TE ef1)

c. Suelos de clima frío seco relieve montañoso volcánico

- Paisajes de campos de derrames volcánicos disectadas en depósitos de ceniza sobre derrames fluvio volcánicos y tobas con aporte coluvial

Asociación (series PASTO 60% - PEJENDINO 40%)

Se presentan suelos superficiales a moderadamente profundos, de texturas medias a moderadamente finas, bien drenados y de reacción ligeramente ácida a casi neutra en profundidad con fertilidad natural baja. Están limitados por capas de óxidos de hierro y magnesio o tobas endurecidas.

En las superficies ligeramente onduladas (pendiente 1 - 3 - 7%), superficies

moderadamente inclinadas de pendiente 3 - 7% y superficies onduladas con pendiente 3 - 7 - 12%, en la subclase agrológica III s, el uso mayor de los suelos es en agrosistemas de cultivo tipo papa, maíz, , cereales y hortalizas; sistemas pecuarios con pastos manejados (símbolos PP ab, PP b, PP bc, PP c)

En las partes de relieve fuertemente ondulado, pendiente 3 - 12 - 25% la aptitud es para agrosistemas pecuarios con pastos manejados; agrosistemas de cultivo tipo maíz, papa, hortalizas y cereales con prácticas de manejo sostenible del suelo (símbolo PP cd subclase agrológica IV s)

En las áreas fuertemente inclinadas (pendiente 12 - 25%) y quebradas a fuertemente quebradas, pendiente 12 - 25 - 50% correspondientes a la subclase agrológica VI s, el uso mayor es para sistemas pecuarios y agrosistemas de papa y cereales con prácticas de manejo sostenible del suelo (símbolo PP d, PP de).

d. Suelos de clima frío seco relieve colinado volcánico

- Paisajes de valles menores coluvio aluviales en material coluvial de piroclastos (tobas y arenas) gravilla, piedras y fragmentos de rocas sedimentarias con matriz de ceniza

Asociación (series CABRERA 50% - ALMA 50%)

Son suelos moderadamente profundos y profundos de texturas medias y moderadamente finas, bien e imperfectamente drenados, ligeramente ácidos, muy ácidos y ácidos y fertilidad baja. Están limitados por cascajo y gravilla ; encharcamiento en sectores mas planos.

Cuando el relieve es ligeramente ondulado (pendiente 1 - 3 - 7%), ondulado (pendiente 3 - 7 - 12%), corresponden a la subclase agrológica III hs, con aptitud para sistemas pecuarios con prácticas de manejo del drenaje y agrosistemas de papa, maíz, cereales y hortalizas (símbolo CA ab, CA bc y CA bcp).

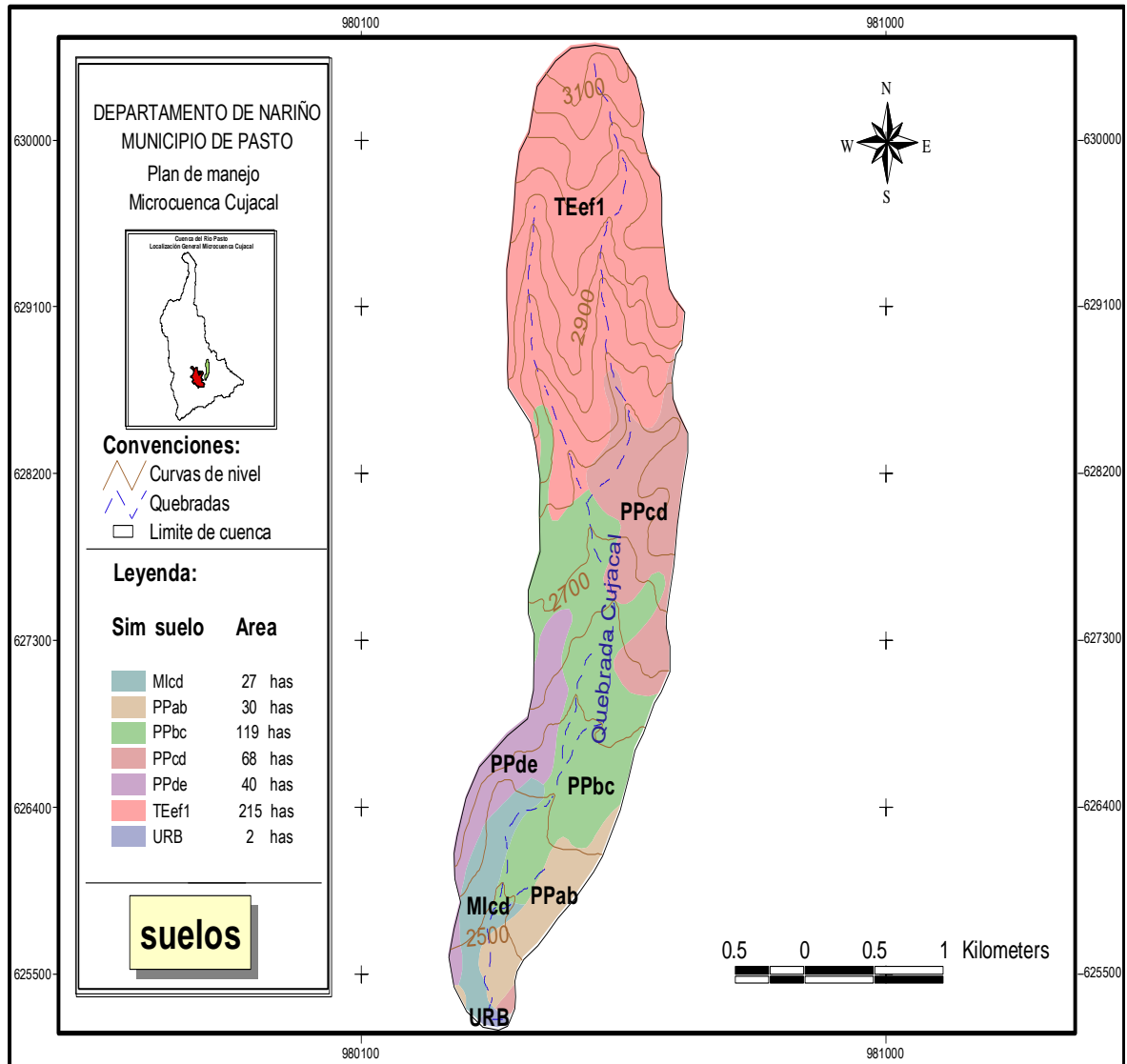
Foto 3. Relieve ligeramente ondulado

e. Suelos de clima frío seco en relieve montañoso volcánico erosional

- Escarpes y taludes de valles intramontanos en piroclastos consolidados y ceniza discontinua en el terreno

Asociación (series SAN MIGUEL 60% - INDIO 40%) Se distribuyen suelos superficiales, de texturas medias, bien drenados, de eacción ligeramente ácida a ácida y fertilidad baja con afloramientos de roca. Están limitados por material parental y pendiente. En la zona de escarpes y taludes fuertemente ondulados (pendiente 3 - 12 - 25%), quebrados a fuertemente quebrados (pendiente 12 - 25 - 50%) y fuertemente quebrados a muy escarpados, pendiente 25 - 50 y mayor del 50% , los suelos presentan aptitud para sistemas pecuarios y agrosistemas de papa y cereales en áreas de menor pendiente con prácticas de manejo sostenible del suelo (subclase agrológica VI s, símbolo MI cd, MI de, MI ef). En las zonas muy escarpadas, pendiente mayor al 50% en subclase agrológica VI es, el uso mayor potencial es para sistemas pecuarios y agrosistemas permanentes con práctica de manejo sostenible del suelo (símbolo MI ef1)

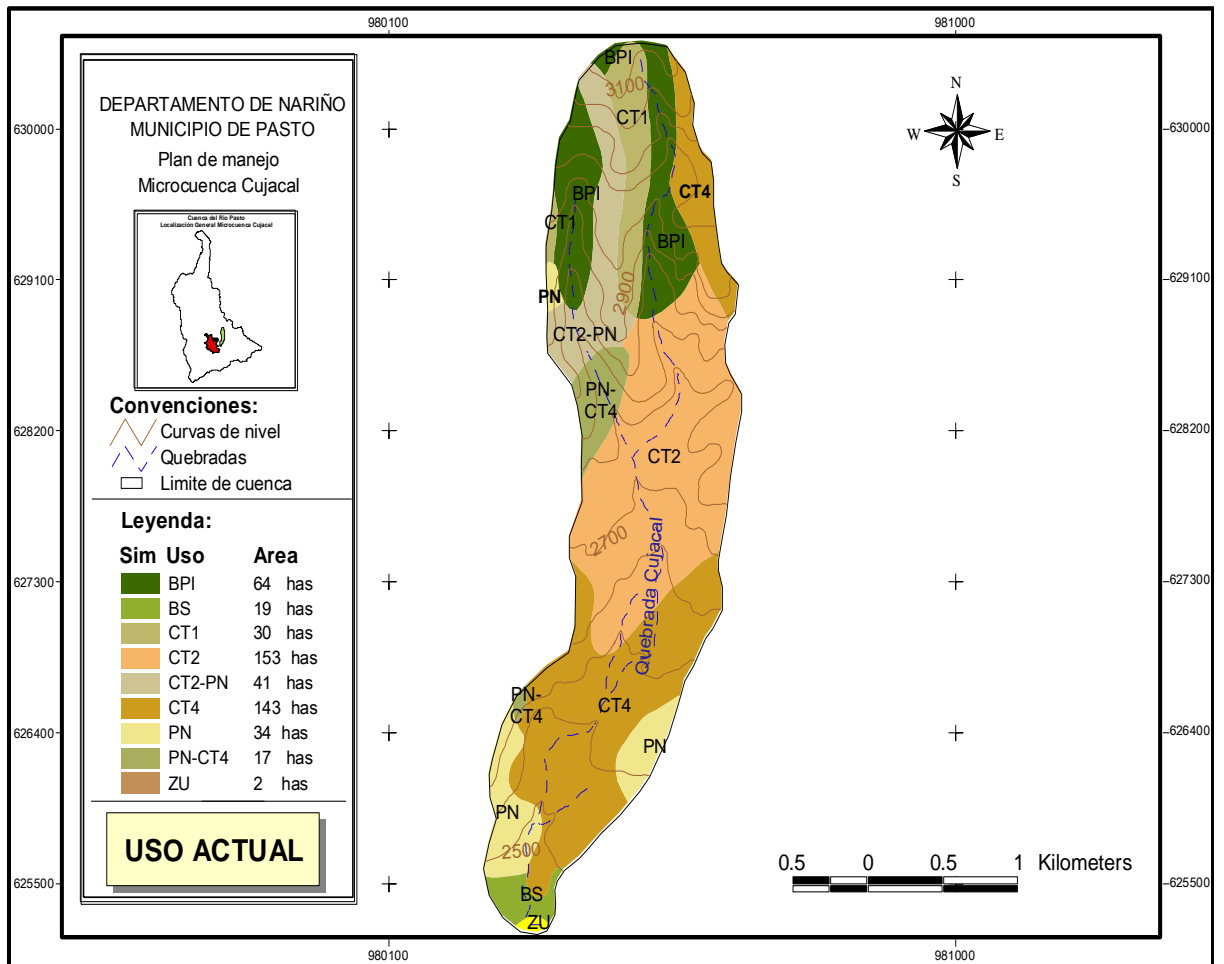
Plano 5. Suelos



2.1.4 Cobertura y uso de los suelos. La distribución de las unidades de cobertura y uso en la zona de estudio está directamente relacionada con el patrón climático y diferentes grados de intervención de los ecosistemas naturales.

En el estudio de la Cuenca del Río Pasto se encontró el siguiente patrón de cobertura generalizado como también en los estudios ambientales consultados de CORPONARIÑO que corresponden a la misma época, se separaron las diferentes unidades de uso y cobertura y se cartografiaron en el mapa temático anexo.

Plano 6. Uso actual del suelo



2.1.4.1 Patrón de uso del suelo. La región se caracteriza por presentar un patrón de usos típico de las zonas andinas, donde existen zonas abiertas de intervención del bosque nativo donde predominan parches de cultivo en una matriz de pastos en unos sectores y un patrón con matriz de bosque primario o secundario con parches de pastos y cultivos. En estas condiciones los modos de producción son intensivos y se observan como misceláneos en el terreno hacia las partes altas de las montañas.

El uso de la tierra en la cuenca se presenta de la siguiente manera:

- Agricultura y ganadería en zonas de clima subpáramo a páramo

Foto 4. Cultivo de Cebolla Larga



Corresponde a las zonas donde los habitantes locales han intervenido el bosque alto andino y los páramos para implementar cultivos temporales de papa y olluco tradicionalmente; complementario a esto se mantiene ganadería extensiva con rotación de potreros ya que el crecimiento del pasto es lento por las condiciones climáticas imperantes.

- Agricultura y ganadería en clima frío

Se distribuye en las partes donde el déficit hídrico no es marcado y sólo se presenta en los meses definidos de verano tanto en la parte alta de la microcuenca como en la parte media de esta en el sector Cujacal. Debido a que las condiciones de humedad favorecen los cultivos se desarrollan sistemas de producción intensivos donde se rota maíz - hortalizas, cebolla y papa principalmente. En estas partes localizadas entre los 2900 y 2700 msnm se presenta ganadería de pastoreo y con pastos de corte con pastos tradicionales y manejados de forma semi-intensiva.

Foto 5. Minifundios



- Bosque primario intervenido

Corresponde a las áreas de antiguo bosque primario donde se han acentuado los procesos de extracción selectiva de madera especialmente de especies como el Mate *Clusia sp.*, para fabricar carbón vegetal. Las especies mas dominantes como el Encino *Weinmanía sp.*, Cucharo *Geisanthus andinus*, Salado *Hedyosum sp.*, Pumamaque *Oreopanax discolor*, Amarillo *Miconia sp.*, y Arrayanillo *Myrcia sp.*, corresponden a las familias Chlorantaceae, Cunnonaceae y Melastomaceae distribuidas en las categorías de regeneración briznal, latizal y fustal, en una extensión de 64 has,

El bosque típico de esta cobertura presenta un promedio de 23103 árboles /ha., donde el 96.83% de los árboles tienen DAP menor a 10 cm. clasificados en latizales y briznales. Los árboles con diámetros mayores decrecen y apenas llegan al 1.49% donde el DAP está entre 10-20 cm. El área basal del bosque es de 36.19 m²/ha. , con un volumen de 106.06 m³/ha., para árboles DAP mayor a 10 cm. La distribución vertical de las especies muestra que el 93.9% se encuentra en alturas entre 0 – 5 m., y tan sólo el 3.45% se encuentra en la categoría de 5 – 10 m. La especie Encino *Weinmanía pubences* domina en los tres estratos identificados con altas participación entre el estrato medio (40.5%) y superior (33.9%).

- Bosque secundario

Se encuentra conformado por especies de segundo crecimiento con árboles pequeños de madera blanda con abundancia de bejucos leñosos y epífitas. Las

especies más comunes de encontrar en esta cobertura son Amarillo *Miconia sp.*, Encino *Weinmanía sp.*, Salado *Hedyosum sp.*, Pumamaque *Oreopanax discolor*, Cancho *Brunellia tomentosa* y Chilca *Bacharis sp.* Hacia la parte media de la cuenca se observan además Cucharo, Sietecueros y Helechos *Polypodium sp.*

En el bosque se encuentran las tres categorías de regeneración como briznal, latizal y fustal donde las familias Cunnoniaceae, Melastomaceae y Compositae son las más representativas. El bosque está compuesto por 38038 unidades/ha. , En todas las clases de regeneración, donde 375 con fustales, 6550 latizales y 30813 briznales, para una distribución diamétrica del 98.2% con diámetro menor a 10 cm., Un área basal de 18.92 m²/ha., y un volumen de 42.62 m³/ha., Con DAP menor 10 cm., el área de esta unidad es de 19 has.

Respecto la distribución altitudinal de las especies predomina la distribución en el estrato 0 – 5 m., con el 90.76% de los individuos, seguido de apenas el 7.92% en el estrato 5 – 10 m., con dominancia del Amarillo en los tres estratos y especialmente en el bajo y medio donde cubre el 36.6% aproximadamente. En el estrato inferior prolifera el Helecho *Polypodium sp.*

2.1.5 Recursos Faunísticos. Aunque se considera acelerado el proceso de fragmentación y degradación paulatina de la cobertura vegetal en la microcuenca en general, la mayoría de los hábitats y población de la fauna silvestre mayor se localiza en la parte superior de esta y las manchas de bosque natural especialmente.

De acuerdo a los inventarios y estudios regionales en esta materia, aún se encuentran dentro de cada tipo de fauna las siguientes especies:

- Avifauna silvestre: Cucaracheros, Chiguacos, Pava de Monte, Torcazas, Colibríes, Buitres, Gorriones, Perdices, Loros, Buhos, Chamones y Curillos.
- Mamíferos: Conejo, Chuchas, Conejo de Monte, Chucures.

2.1.6 Caracterización económica

2.1.6.1 Actividad agrícola. La producción agrícola es una de las principales actividades económicas que caracterizan la zona alta y media de la microcuenca Cujacal, la producción de cultivos como papa, cebolla y hortalizas la han convertido en un importante proveedor de estos productos para la ciudad de Pasto.

La valoración de las informaciones sobre los precios de venta de los productos agrícolas, se recogió en el campo, durante las charlas con algunos productores y consultas con algunos centros de acopio.

A continuación se describen algunos aspectos técnico-económicos sobre las actividades agrícolas más representativas de la microcuenca Cujacal.

- **Cultivo de papa**

El manejo de este cultivo se caracteriza por un alto uso de agroquímicos y escasas prácticas de conservación de suelos y agua. La erosión laminar moderada y la presencia de cárcavas se constata en la época lluviosa, y a pesar de la gravedad del problema, parece no existir una fuerte preocupación especialmente en las fincas donde los suelos son poco profundos.

A pesar del apoyo institucional en investigación, el mayor avance en el manejo ha sido la racionalización en el uso de plaguicidas, dada la presión de la opinión pública y del sector institucional para evitar y disminuir la contaminación de aguas por pesticidas. La papa se cultiva generalmente dos veces por año.

De acuerdo con la información recolectada mediante encuestas y entrevistas a los productores de la zona muestran que los rendimientos medios están en 24.5 bultos/ha, pero con variaciones, de 5 a 20 bultos/ha, dependiendo de la fertilidad de los suelos y el nivel tecnológico de los productores.

El 95.0 % de la comercialización de la papa se realiza por medio de intermediarios en el mercado de Potrerillo, municipio de Pasto, el cual dispone de la infraestructura para realizar las funciones de comercialización mayorista (almacenamiento y transporte); el 5.0 % de la producción está destinada para el autoconsumo.

Cuadro 3. Lugar de Comercializaron de papa

| PRODUCTO | LUGAR DE VENTA | PORCENTAJE |
|-----------------|-----------------------|-------------------|
| PAPA | PASTO | 95,0 |
| | AUTOCONSUMO | 5.0 |

Fuente: Este Estudio

El cultivo de la papa presenta una rentabilidad financiera variable, ya que el precio de venta depende de la época de cosecha, la oferta y demanda de este producto por los consumidores. Tomando como referencia la información que ofrecieron los productores de la zona, el bulto de papa se vende a un promedio de 20.000 pesos, con una variación de 10.000 a 20.000 pesos por bulto.

- Cultivo de Cebolla

La zona de producción de la cebolla se localiza principalmente en las veredas de Cujacal medio y parte de Cujacal Bajo. Este cultivo entra a menudo en el mismo sistema rotacional con la papa y constituyen la base de los sistemas de producción agrícola.

De acuerdo con la información recolectada los productores de la zona muestran que los rendimientos medios están en 25.0 atados/ha, pero con variaciones, de 10 a 30 atados/ha, dependiendo de la fertilidad de los suelos y el nivel tecnológico de los productores.

El 65.0 % de la comercialización de la cebolla se realiza en la finca por medio de intermediarios, para su venta final en el municipio de Cali; el 30.0 % de la producción se comercializa en el mercado de Potrerillo, municipio de Pasto; el 5.0 % de la producción está destinada para el autoconsumo. Cuadro No.

Cuadro 4. Lugar de Comercializaron de cebolla

| PRODUCTO | LUGAR DE VENTA | PORCENTAJE |
|----------|----------------|------------|
| CEBOLLA | CALI | 65,00 |
| | PASTO | 30.00 |
| | AUTOCONSUMO | 5.00 |

Fuente: Este Estudio

La rentabilidad financiera del cultivo de cebolla es medio, puesto que el precio de venta del producto permanece estable sin importar la época, oferta y demanda del producto. Tomando como referencia la información que ofrecieron los productores de la zona, el atado de cebolla se vende a un promedio de \$ 5.000 pesos, con una variación de 1.400 a \$ 1.800 pesos por atado.

- Otros Cultivos

Entre otros cultivos que se encuentran en la microcuenca Cujacal, se destacan el repollo, la zanahoria, frijol, arveja y otros cultivos que están destinados para el autoconsumo del productor y su familia y venta a la población de la zona. Estos cultivos son sembrados principalmente en huertos caseros y ocupan áreas pequeñas que no sobrepasan los 250 m².

2.1.6.2 Actividad ganadera. La Microcuenca Cujacal se considerada como una alta actividad pecuaria, donde cerca de la mitad del territorio se han establecido pastizales. La ganadería es de pastoreo extensivo, excepto en dos fincas lecheras especializadas con un nivel tecnológico mediano.

Tomando en cuenta los sistemas de producción ganaderos existentes en la microcuenca, predomina la pequeña finca ganadera con menos de 1 hectárea en pasto y un hato que oscila entre 1 y 5 animales de actividad lechera y/o cría.

La ganadería de leche se desarrolla en el mercado local, sujeto a fluctuaciones periódicas del precio, oferta, con una base tecnológica baja. Actualmente está en desventaja para competir tanto en los mercados locales, como departamentales.

Se puede concluir que la actividad ganadera de la microcuenca se caracteriza por su bajo nivel tecnológico y de productividad, con excepción de las fincas ganaderas de alta tecnología principalmente de producción de leche.

De acuerdo con la información recolectada mediante los productores de la zona muestran que los rendimientos medios están en 5.5 litros/animal/día, pero con variaciones, de 4 a 8 litros/animal/día, dependiendo de la fertilidad de los suelos, calidad de los pastos, tipo de ganado y el nivel tecnológico de los productores.

El 40.0 % de la producción de la leche está dirigida para el autoconsumo; el 60.0% de la comercialización se realiza por medio de intermediarios que en camiones vienen al sector y compran la leche actividad que se regula mediante contratos luego son distribuidos a expendedores en la ciudad de Pasto y plantas procesadoras de lácteos.

Cuadro 5. Lugar de Comercializaron de leche

| PRODUCTO | LUGAR DE VENTA | PORCENTAJE |
|-----------------|-----------------------|-------------------|
| LECHE | AUTOCONSUMO | 40.00 |
| | PASTO | 60.00 |

Fuente: Este Estudio

La producción de leche presenta una rentabilidad financiera variable, ya que el precio de venta depende de la época de la demanda de este producto por los consumidores. Tomando como referencia la información que ofrecieron los productores de la zona, el litro de leche se vende a un promedio de 530 pesos, con una variación de 140 a 110 pesos por litro.

2.1.6.3 Especies menores. Se encontró en la Microcuenca Cujacal la presencia de especies menores porcinas y avícolas, su producción está dedicada al autoconsumo, algunos animales se venden únicamente en casos excepcionales o por emergencia económica.

El grado de tecnología de producción y manejo de estas especies menores es bajo, la dieta de estos animales se basa en sobras de alimentación humana y grano de maíz. La explotación de estas especies no representa alguna importancia económica para la comunidad.

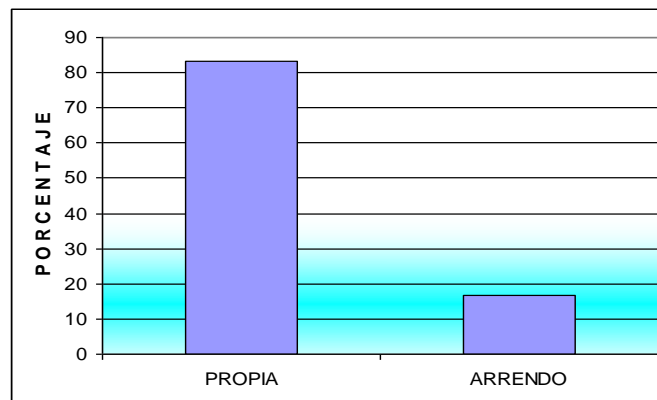
2.1.6.4 Actividad forestal. Las áreas que presentan cobertura forestal corresponden a dos tipos de bosque en general. Por una parte se encuentran parches de bosques naturales constituidos de bosque primario intervenido, bosque secundario distribuidos en la parte alta de la microcuenca. La otra característica corresponde a bosques plantados de pino, eucalipto, aliso y otras especies cuya finalidad es la repoblamiento forestal, distribuidos en la parte alta y media de la microcuenca.

En la microcuenca Cujacal no hay ningún tipo de plantación forestal, la explotación que se presenta en estos tipos de bosques presentes en la zona, es para la extracción de madera que es usada como leña para uso de ladrilleras, para producción de carbón y principalmente para el consumo como energía en fincas y en hogares como leña.

2.1.7 Estructura agraria

2.1.7.1 Tipo de Tenencia de la Tierra. La forma de tenencia predominante en la microcuenca Cujacal es la propiedad, con el 83.00. %, el 17.00 % de la población consultada asegura que los predios donde habita y mantienen sus sistemas de producción agropecuaria están bajo arrendo.

Figura No. 8 Tipo de Tenencia de la Tierra.



Fuente: Este Estudio

- **Tamaño de los Predios**

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas el de las fincas y predios donde habitan y mantienen la producción agropecuaria el 62.11 % de los predios son menores a 1 ha, el 3.16 % de los predios son mayores a 10 ha.

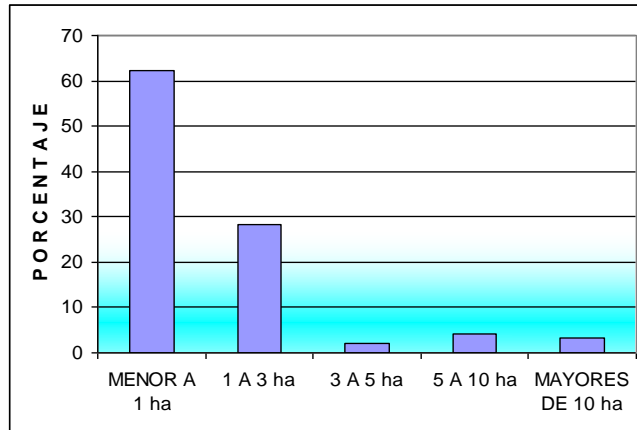
Cuadro 6. Tamaño de los Predios

| SUPERFICIE DE LOS PREDIOS | |
|----------------------------------|-------------------|
| TAMAÑO | PORCENTAJE |
| Menor A 1 ha | 62,11 |
| 1 A 3 ha | 28,42 |
| 3 A 5 ha | 2,11 |
| 5 A 10 ha | 4,21 |
| Mayores de 10 ha | 3,16 |
| TOTAL | 100 |

Fuente: Este Estudio

Lo anterior indica un fraccionamiento de los predios en la microcuenca, que incidirá en niveles de baja sostenibilidad económica familiar, si el proceso no se acompaña de capacitación y mejoramiento tecnológico.

Figura 9. Tamaño de los Predios



Fuente: Este Estudio

2.1.8 Infraestructura

2.1.8.1 Vías. La zona urbana presenta un adecuado estado de vías, las cuales se encuentran pavimentadas hasta el barrio el Simón Bolívar estas permiten el acceso a la vereda de Cujacal en donde la carretera es destapada. De esta vía se tiene acceso a la parte alta de la microcuenca específicamente a Cujacal alto en donde las vías no son mantenidas adecuadamente.

2.1.8.2 Medios de Transporte. El medio de transporte más usado es el bus urbano por medio de las rutas C17 el cual llega hasta la vereda de Cujacal centro y el cual circula todos los días.

2.1.8.3 Instalaciones de Recreación y Deporte. La zona urbana de la microcuenca cuenta con varios parques de recreación para niños en excelentes estados, además de canchas para la práctica de diferentes deportes como fútbol, microfútbol, baloncesto, voleibol y chaza.

2.1.8.4 Telefonía y Comunicaciones. La zona baja de la microcuenca cuenta con este servicio con una cobertura de 80%, en el área rural se carece totalmente de este servicio, aunque se encuentran S.A.I. que prestan servicio de telefonía celular.

2.1.9 Problemas Ambientales. La microcuenca Cujacal, presenta un incremento en los asentamientos humanos generados principalmente por problemas sociales, económicos y culturales como el desplazamiento y la búsqueda de nuevas oportunidades de vida, por lo tanto se desarrollan diversas actividades antrópicas, siendo las más representativas la ganadería, la agricultura, albañilería y servicios domésticos, las cuales buscan satisfacer las necesidades de las familias asentadas en la microcuenca.

Los productos utilizados para la producción agropecuaria generan una gran cantidad de residuos que no son tratados adecuadamente lo cual genera contaminación de fuentes hídricas y suelo.

2.1.9.1 Procesos Naturales. En los paisajes en condiciones de períodos de sequía prolongada se alteran los drenajes naturales de los suelos incrementando la escorrentía superficial, exponiendo los suelos a la degradación física cuando no se presenta cobertura vegetal protectora, y causando un ambiente de resequedad de los suelos, lo que afecta la infiltración de aguas de lluvia hacia las áreas de recarga de los acuíferos, actividad que se presenta en la zona media de la microcuenca.

2.1.9.2 Contaminación en el área urbana. En el área urbana que comprende la microcuenca Cujacal, barrios como Simón Bolívar, Carolina, Villa Recreo, la

Lomita entre otros, vierten las aguas residuales sin ningún tratamiento a la quebrada Cujacal hacia la desembocadura de la quebrada.

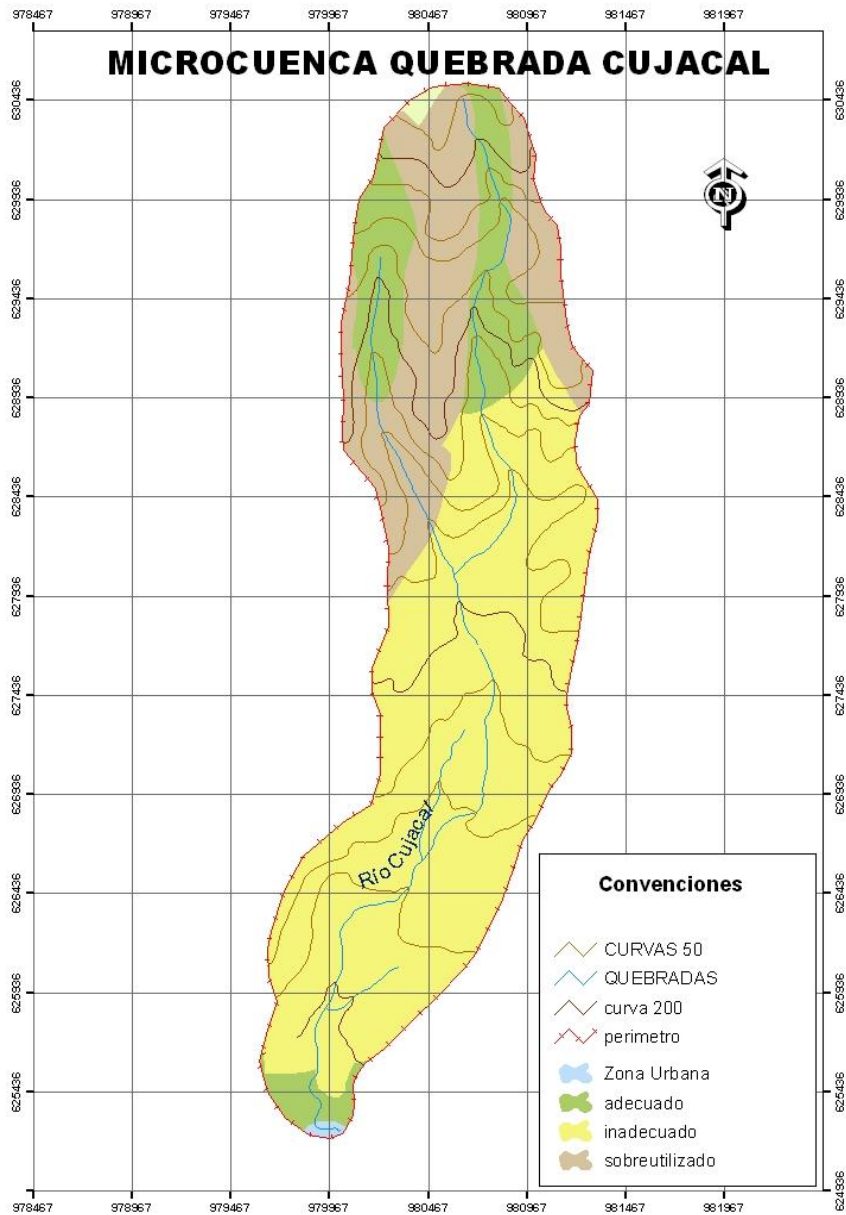
La contaminación atmosférica en la misma zona de la microcuenca se origina por las emisiones de los vehículos.

2.1.9.3 Contaminación en el área rural. En el sector rural, en donde predominan los pequeños sistemas de producción agropecuario, las aguas de las corrientes hídricas que finalmente vierten sus aguas al Río Pasto, son contaminadas por vertimientos de aguas residuales domésticas, agropecuarias, residuos sólidos y sedimentos debidos al uso intensivo de la tierra en laderas que producen erosión y el excesivo uso de agroquímicos especialmente en el sector de la parte media de la microcuenca donde predominan los sistemas ganaderos y agrícolas.

2.1.9.4 Conflictos relacionados con el uso del suelo. La problemática en el sector rural de la Microcuenca Cujacal tiene relación con los sistemas de ocupación de los suelos, producto del desarrollo de formas de producción introducidas a la región por los programas institucionales que han operado en la zona.

Los sistemas de producción basados en la entrada de insumos externos y la consecuente ampliación de la frontera agropecuaria hacia las partes de ladera y zonas frágiles, han traído como consecuencia el deterioro de los suelos, la tala no planeada, la contaminación por productos agroquímicos, la pérdida de la diversidad y función ambiental de los ecosistemas intervenidos, aspectos que en conjunto han producido el deterioro del nivel de vida de los productores, pobreza generalizada y sistemas de producción poco sostenibles.

Plano 7. Conflictos de Uso de Suelo



Bajo el anterior contexto, se ha identificado que los sistemas productivos al ser insostenibles sobre la base de la economía campesina de la microcuenca, han deteriorado la dinámica de la mano de obra, la regeneración de los predios y las familias, y la base ecosistémica sobre la cual se obtienen los recursos necesarios para el ejercicio productivo en la zona. Derivado de todo lo anterior entonces se encuentran las siguientes condiciones de conflicto ligadas al uso del suelo:

- **Sobreexplotación de los recursos en los ecosistemas naturales**

Proceso que ocurre especialmente por la transformación de los ecosistemas en áreas de potreros y cultivo donde la oferta natural es para cobertura protectora y conservación del agua.

Los suelos al ser limitados por calidad agrológica, pendiente y susceptibilidad geotécnica son utilizados en coberturas de baja protección (pastos y cultivos intensivos) causando en el medio procesos erosivos superficiales, remoción en masa y pérdida de la oferta hídrica regional.

- **Subutilización del medio natural**

Proceso generalizado hacia las parte media y alta de la Microcuenca en zonas de laderas de donde los suelos no presentan potencial de uso en cultivos agrícolas intensivos o permanentes, pero en la actualidad son utilizados en procesos de producción agropecuarios intensivos y extensivos con bajo nivel de explotación.

- **Subutilización de recursos por oferta tecnológica**

Gran parte de las acciones que tienen que ver con la degradación del medio natural, se relacionan con la baja disponibilidad y accesibilidad a las soluciones de tipo tecnológico en la zona. Los paquetes tecnológicos que soportan los actuales modelos de producción basados en uso intensivo de agroquímicos como el monocultivo que favorece la intensa degradación de los suelos que lleva a la degradación físicas y química de estos, afectación a los hábitats de la fauna benéfica para los procesos productivos, la proliferación de plagas y enfermedades por su adaptabilidad a los venenos usados, la salinización de suelos por uso no controlado de fertilizantes químicos y la contaminación humana por la manipulación de venenos.

En el ecosistema se ha diezmado la biodiversidad y se ha disminuido la oferta hídrica local especialmente por la deforestación para uso de leña como combustible, intensificación de la caza no controlada, uso de insumos del bosque para construcción y energía. Se suma a lo anterior la reforestación con especies de árboles introducidas de bajo nivel de protección.

La oferta tecnológica basada en uso de químicos para el control de plagas y enfermedades de las plantas, ha llevado a la contaminación de drenajes en todos los sectores donde la actividad agropecuaria es intensiva en el ejercicio productivo. Los problemas se observan hacia en toda la zona de Microcuenca donde el agua contaminada es usada por lo habitantes.

3. MARCO TEORICO - ESTADO DEL ARTE

Los referentes conceptuales para el Plan de y Manejo de la microcuenca Cujacal, se sustentan en principios y criterios de carácter técnico, entre los principales tenemos los siguientes:

3.1 LA CUENCA HIDROGRÁFICA

De conformidad con el artículo 312 de Decreto 2811/74 la Cuenca u hoya hidrográfica es el área de aguas superficiales y subterráneas que vierte a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

Retomando la conceptualización de Carmona (1.986). Es aquel espacio físico – geográfico definido por sistemas topográficos y geológicos que permiten delimitar territorialmente una superficie de drenaje común, en donde interactúan los sistemas físico-biótico y socioeconómico.

3.2 LA ORDENACIÓN DE CUENCAS

El manejo y Ordenación de Cuencas representa en Colombia, uno de los aspectos más importantes dentro del ámbito de los recursos naturales del país, dado el alto índice de intervención antrópica. Para suplir esta necesidad de agua, que inevitablemente proviene de las hoyas hidrográficas, se requiere proporciones abundantes de ella en forma permanente y de óptima calidad, lo cual sólo puede conseguirse con un ordenamiento y manejo integrado y un aprovechamiento apropiado de nuestras cuencas hidrográficas.

Los componentes de una cuenca son los recursos naturales: -agua, suelo, vegetación, fauna,- el hombre y el ambiente. La ordenación de la cuenca obedece a la plantación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, en este sentido, la cuenca contemplará los Planes de Manejo de cada uno de los recursos naturales involucrados, pero no formulados de manera aislada, sino concebidos en una forma integral, de unidad, por eso debe contemplar además la regulación de la actividad económica y humana en la zona.

La finalidad de la ordenación de Cuencas es manejar en forma integral el conjunto de ecosistemas que hacen posible la gestación y renovabilidad del recurso hídrico. Bajo este criterio los planes de ordenación y consiguientes proyectos también buscan regular las actividades de los usuarios de manera que se consiga

mantener el equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la preservación de la estructura físico-biótica de la cuenca.

3.2.1 La Cuenca como Unidad Territorial Sistémica. Los espacios geográficos definidos por sistemas topográficos y geológicos, la interacción de los sistemas físico-bióticos y socioeconómicos constituyen subsistemas de producción y en conjunto tales sistemas integran una unidad que es la cuenca. El componente relacionador del sistema biofísico y del sistema social es la tecnología la cual se constituye en otro sistema.

A su vez, cada uno de los componentes del sistema cuenca están conformados por subsistemas, así, el nivel físico-biótico se integra por los subsistemas: suelo, planta, agua, fauna, entre otros.

Una finca campesina también es un sistema constituido por subsistemas agrícolas, pecuarios, rastrojos, acuícolas, forestales y caseros. La familia es el principal componente de dicho sistema, pues ella organiza, dirige y maneja la dinámica de los otros componentes; por lo tanto es sobre las condiciones de vida de la familia sobre las cuales se debe intervenir; de ella dependerá la armonía o no, entre el hombre y el medio biofísico.

3.2.2 Enfoques para el Ordenamiento de la Cuenca. Los enfoques teóricos sobre los cuales se propone llevar a cabo el ordenamiento de la cuenca son:

- De desarrollo
- De sistema y
- De participación.

El primero, considera que el desarrollo es más que el simple crecimiento económico, porque involucra fenómenos sociales, políticos, culturales, ambientales e institucionales. El desarrollo socioeconómico, como concepto, contiene el de distribución de la riqueza, como mecanismo que permita la participación de todo el conglomerado social en los procesos de crecimiento.

El Plan debe asumir un papel protagónico, como instrumento para la acción, de tal manera que permita resolver los problemas que afectan a los diferentes grupos y construir concertadamente los propósitos del desarrollo, previniendo y evitando la generación de impactos ambientales negativos.

De sistema, este enfoque es el resultado de la evolución de la planificación en el manejo de cuencas en Colombia, que ha significado pasar de los criterios más simples de la planificación, a adoptar la concepción como conjunto de elementos, con funciones y características particulares, que interactúan como un todo en la búsqueda de objetivos comunes.

La planificación de cuencas se inicia con un criterio Proteccionista, vigente durante la década del 50, utilizando la reforestación como el principal instrumento para la protección de los suelos, los nacimientos de agua y las márgenes de las corrientes hídricas. En la década del 60, se considera la cuenca como una unidad hidrográfica de uso múltiple. Actualmente el nuevo criterio es de Manejo Integral, con un enfoque sistémico considerando que en la cuenca además de los factores biofísicos existen una estructura social, económica, institucional como subsistemas interrelacionados entre si.

El Plan de Manejo de la microcuenca Cujacal, retoma este enfoque sistémico y lo involucra dentro del análisis histórico, en los análisis, intereses y conflictos de actores que permiten conformar la imagen actual.

En este contexto, el enfoque sistémico viabiliza una aproximación al concepto de manejo de cuencas que se puede definir como “el proceso de formular y aplicar en una cuenca hidrográfica un conjunto integrado de acciones tendientes a orientar su sistema social, económico y natural, para lograr unos objetivos específicos.

El tercer enfoque, asume la participación y la creación de mecanismos de participación como parte del proceso de plantación e implementación del Plan de Manejo de la microcuenca, lo cual significa la creación y consolidación de actores de la sociedad civil, como fuerzas sociales con capacidad de negociación, concertación, decisión e institucionalización de los procesos desarrollados.

La participación de actores es particularmente procedente dentro de la Constitución Política de 1.991, en un amplio abanico de nuevas posibilidades de participación ciudadana y comunitaria; en los servicios públicos y sociales, para poblaciones específicas, producción y trabajo, gestión pública y territorial, contratación, funciones administrativas y participación política.

3.2.3 El Plan de Ordenamiento y el Desarrollo Sostenible. El Desarrollo sostenible no podrá lograrse si se permite que las actividades productivas se rijan por el mercado (oferta- demanda); por ello, el ordenamiento y administración de las actividades antrópicas y de la ocupación y utilización del espacio físico, es decir, el logro de una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, es una condición indispensable para alcanzarlo.

El ordenamiento del territorio y sus sistemas naturales y humanos representa una estrategia fundamental para alcanzar el desarrollo sustentable; porta el camino que lleva a distribuir geográficamente la población y sus actividades, de acuerdo con la integridad y potencialidad de los espacios geográficos y sus recursos físico bióticos, para el logro de unas mejores condiciones de vida de la población presente y futura.

Las características integradoras y sociales del agua hacen que se constituya en la base del sistema de recursos de la cuenca y tenga vital importancia para el desarrollo socio económico.

De acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental Departamental, el departamento de Nariño no ha sido la excepción a la acción depredadora generada por el desarrollo económico, trayendo como consecuencia:

La disminución de caudales de la mayoría de las fuentes de agua. No obstante, la región cuenta con importantes corrientes que pueden constituirse en la reserva para su subsistencia y desarrollo. Existen razones por las cuales estos cuerpos de agua no son plenamente aprovechados, originándose, en consecuencia, serias deficiencias en el abasto especialmente para el consumo humano de la totalidad de las poblaciones del altiplano. En los últimos años, las diferentes comunidades han sido objeto de drásticos racionamientos que son causa de preocupación de usuarios y entidades gubernamentales.

La zona Andina del departamento de Nariño, presenta una progresiva disminución de la oferta de agua en las cuencas hidrográficas debido a la alta tasa de deforestación de bosques naturales y al deterioro del páramo. En la actualidad se deforesta aproximadamente 12.000 has por año para suplir, tanto la demanda endógena como exógena.

En el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Pasto establece que:

A nivel del Municipio, la microcuenca Cujacal, es una de las más críticas de la cuenca media del Río Pasto, la deforestación progresiva e incontrolada del bosque en zonas altas por procesos de colonización y ampliación frontera agrícola son algunos factores que inciden en la disminución de los caudales.

El deterioro de la calidad del agua en las fuentes hídricas generadas por agentes contaminantes y la aparición de graves problemas erosivos, que provocan la pérdida de cobertura vegetal y por consiguiente la fertilidad del suelo, acelera los procesos de sedimentación y contaminación de los cuerpos de agua; el cambio climático que esta sucediendo a nivel mundial producto del efecto invernadero unido a otros factores como el aumento de la población y la realización de diferentes actividades socioeconómicas ligadas a la agricultura, consumo humano, industria y minería, han ejercido presión sobre los recursos hídricos; disminuyendo la cantidad y calidad del agua, provocando una crisis generada por la reducción de los volúmenes utilizables de agua.

Esta situación se constituirá en un problema que habrán de enfrentar los países en desarrollo al inicio del próximo siglo, en la conferencia realizada en el mes de julio de 2.002 sobre estudios de casos de manejo de aguas en proyectos de desarrollo rural se establece que : mientras la disponibilidad de agua en el mundo disminuye

en forma constante, se estima que para el año 2.005 las extracciones totales de agua se incrementarían en un 50% en los países desarrollados y en un 18% en los países en desarrollo. Esta situación es insostenible si no se adoptan pronto medidas para revertirla. La agricultura constituye otro factor determinante en la degradación del recurso hídrico por cuanto este es el elemento principal para desarrollar las actividades agrícolas. En América Latina, la agricultura usa la mayor cantidad del agua disponible de la región; siguen en orden de importancia la industria y el uso doméstico en cantidades similares, las mayores cantidades de agua se usan en sistemas de riego.

La falta de pertenencia de la población frente a la importancia del recurso hídrico conlleva al uso de prácticas inadecuadas de este, ya que en la mayoría de los casos la población toma poca conciencia sobre el valor del agua, dado que existe una percepción generalizada de que “hay agua suficiente” sin tener una comprensión de las consecuencias y costos económicos de la degradación y el agotamiento. No cabe duda que el tema agua requerirá de un mayor nivel de conciencia pública y política en cuanto a la importancia del manejo adecuado de este recurso.

El manejo de la fuente hídrica requiere de una gestión que involucre a varios sectores de la sociedad que permitan dar a conocer el valor del recurso como tal y como prestador de servicios, de ahí que en el manejo integrado de los recursos hídricos se sitúen las conductas que tienden a considerar al agua como un bien libre y no como un bien económico. Esta valoración errónea se acentúa cuando su disponibilidad es mayor que las necesidades específicas de los distintos usuarios. La experiencia internacional ha demostrado que cuando la población y los distintos sectores económicos adquieren una mayor conciencia sobre el valor del agua, el uso de este recurso se torna más eficiente y racional.

La conferencia de Estudios de Caso Sobre manejo de Aguas en Proyectos de Desarrollo rural de julio de 2.002 establece que:

El agua disponible para uso doméstico por poblaciones rurales es del 50% mientras que para el sector urbano en promedio es del 80%, estos datos están demostrando el nivel de escasez del recurso hídrico. En algunos países como El Salvador, solo el 20% de la población rural cuenta con servicio de agua potable.

La Propuesta de Política Ambiental de Chile establece que debido al problema por el que atraviesa actualmente el recurso hídrico se adopta una serie de principios básicos que surgieron de las reuniones de Copenhague (1.991) y Dublín (1.992) en preparación para la cumbre en Río de Janeiro sobre Desarrollo y Medio Ambiente (1.992). Se plasman cuatro principios que fueron acogidos en el Capítulo 18 de la Agenda 21 de Río de Janeiro. Estos principios básicos marcan en la actualidad la directriz en la evolución de los marcos jurídicos e institucionales, como en el desarrollo de instrumentos económicos y regulatorios

dentro de la legislación ambiental para el manejo integrado de los recursos hídricos del país:

El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para la vida, para el desarrollo y para el medio ambiente”. De la Declaración de Dublín se deriva el concepto de integralidad en la gestión del agua, donde se involucra a varios sectores de la sociedad para coordinar y promover procesos participativos dirigidos a definir políticas sobre el uso adecuado del recurso, el respeto a la unidad física y la conservación del medio ambiente; por ser un recurso finito es de carácter limitado por tanto debe ser manejado, aprovechado y conservado por el hombre donde la cantidad - calidad es una característica, en la gestión del agua.

El desarrollo y gestión del agua debe basarse en procesos participativos donde se involucre a los usuarios, planificadores y tomadores de decisión a todos los niveles, tomando las decisiones al nivel más bajo posible que sea el adecuado”. Es de vital importancia el proceso participativo y el consenso de todos los usuarios en las actividades de desarrollo de los recursos, distribuyendo responsabilidades políticas y la toma de decisiones entre los niveles más apropiados de representación social.

La mujer juega un papel central en la provisión, gestión y salvaguarda del agua; y, la importancia de la mujer, especialmente en el medio rural. El agua tiene un valor económico en todos sus usos competitivos y debe ser reconocida como un bien económico, este principio se fundamenta en el hecho de que todos los seres vivos tienen derecho al uso razonable y equitativo del agua. Para los seres humanos, el acceso al agua debe ser a un precio asequible, promoviendo, el uso eficiente del recurso y valorizando su costo real, incluyendo los costos para el medio ambiente y otros impactos negativos.

Las iniciativas desarrolladas así como la introducción del principio de “quien contamina paga”, entre otros enfrentan la resistencia de los sectores usuarios afectados, partiendo de este principio el Ministerio del Medio Ambiente en su Propuesta Para la Reglamentación de la Tasa por Uso de Agua, 2.000, promulga que:

El artículo 43 de la Ley 99 de 1.993 establece que la utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos, para los fines establecidos por el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1.974. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas. De acuerdo al Plan de Gestión Ambiental Departamental:

La medición de la calidad del agua es una actividad relativamente nueva que no se lleva a cabo en forma sistemática. Es obvio que con pocos recursos humanos y económicos no se pueden tener un sistema de información adecuado, con una extensa cobertura geográfica. Por lo tanto, hacen falta iniciativas para compartir instalaciones, aprovechando economías de escala para el nivel nacional para obtener la información en las áreas más críticas. En este esfuerzo conjunto, conviene acordar una estandarización de la información.

La ausencia de una gestión de los recursos hídricos se ha identificado como un problema focal, unido a debilidades tales como:

El poco interés y baja sensibilización de las instituciones frente a la importancia de las funciones asociadas a la administración y manejo de los recursos hídricos como política ambiental. Algunas entidades sin ánimo de lucro se han preocupado por impulsar grupos ecologistas que contribuyan a la sensibilización ambiental para la conservación de las fuentes hídricas, sin embargo en muchos casos estos movimientos son pasados por alto e incluso el papel que juega la mujer en el manejo de los recursos naturales Según el Plan de Acción Trienal:

La gestión ambiental se constituye en un punto de partida para promover políticas de gestión frente al recurso hídrico y como base que permite de manera conjunta buscar normas y directrices que oriente la gestión integrada del agua; para este propósito se debe contar “con instrumentos de política, legislación y administración capaces de promover el proceso de cambio y asegurar a los individuos, a las colectividades, a la nación y a la propia región, sus derechos de aprovechamiento”, permitiendo de alguna manera iniciar acciones encaminadas a superar los problemas en la gestión del agua.

La gestión integrada del agua se convierte un paso importante para que las entidades territoriales hagan uso eficiente del recurso, disminución de la contaminación y revaloricen sus recursos hídricos como factor del desarrollo, de ahí que:

La implementación de estrategias de manejo del agua por parte de las entidades del SINA se dirige a la formulación de planes para la conservación y recuperación de zonas de nacimientos de agua, como los páramos, subpáramos y las microcuencas que abastecen los acueductos municipales, además busca la modernización del manejo del agua para disminuir su desperdicio y contaminación con el propósito de mantener la productividad de los sistemas acuáticos con agua constante y limpia, para ello, es necesario que cada colombiano adquiera una conciencia racional de su uso y de manejo de nuestras fuentes hídricas.

Para fortalecer las estrategias de manejo es importante partir de un esfuerzo conjunto, coordinado y organizado, basado en el conocimiento adecuado del

potencial y la disponibilidad de dichos recursos, y en el fortalecimiento de las capacidades institucionales y legales que fundamenten su gestión integrada.

3.3 COMPONENTES DE UNA MICROCUENCA

Los elementos que componen una microcuenca son los recursos naturales como: agua, suelo, vegetación, fauna, aire, hidrobiológicos, hombre y ambiente

El manejo de una microcuenca debe ser integral, por tal motivo requiere la participación de varias Entidades como las corporaciones y demás Entidades del **SINA**, para lo cual se debe establecer programas orientados por profesionales de diferentes áreas conformando equipos multidisciplinarios que estudian las implicaciones naturales y sociales a las soluciones que se den, para poder obtener como resultado la diversa problemática que se enfrenta de manera racional (Henao 1988).

Un elemento fundamental en el manejo de una microcuenca es la comunidad, quien causa daño o beneficio a los recursos naturales conciente o inconscientemente y debe ser parte de la solución o del problema.

3.4 PARTES DE UNA MICROCUENCA

En una microcuenca se puede diferenciar tres partes: área de recepción, garganta o cana de desagüe, lecho o cono de deyección

3.5 CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS

- ♣ Área: es la medida de la superficie de la microcuenca encerrada por la divisoria topográfica.
- ♣ Perímetro: medición de la línea envolvente del área de la microcuenca.
- ♣ Longitud Axial: es la distancia existente entre la desembocadura y el punto más lejano de la microcuenca, es el mismo eje de la microcuenca.
- ♣ Ancho Promedio: es una relación entre el área y la longitud axial.
- ♣ Factores de la Microcuenca o Factor de Forma: por la importancia de la configuración de la microcuenca, varios autores han tratado de cuantificar estas características por medio de índices o coeficientes, las cuales relacionan el movimiento del agua o la respuesta de la cuenca a tal motivo. Además ofrece la posibilidad de comprobar las microcuencas de tamaño, localización y características geológicas y similares.

♣ Factor de forma:

Este índice morfométrico expresa la relación entre el ancho promedio y la longitud axial de la microfuerza.

Coefficiente de Compacidad: es el valor resultante de dividir el perímetro de la microfuerza por el perímetro de un círculo de igual área que el de la microfuerza. Es otro índice de forma.

$$Kc = \frac{p}{2 \sqrt{3.1416 \times A}}$$

Kc = Coeficiente de compacidad

P = Perímetro

3,1416= Constante

A = área

4. MARCO LEGAL

Constitución Nacional de 1991

Ley de leyes, establecen el capítulo tercero los derechos colectivos y del ambiente.

Artículo 79. Eleva a la categoría constitucional el derecho de todas las personas a disfrutar de un ambiente sano.

Artículo 95. Numeral 8: es un deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Ley 99 de 1993:

Creación del Sistema Nacional Ambiental SINA, y el Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 31. Las corporaciones son las encargadas de administrar y manejar los recursos naturales y el ambiente y propender por la conservación de las cuencas hidrográficas.

Decreto 1729 de 6 de Agosto del 2002.

Por el cual se reglamenta la parte XII, Título 2, capítulo III del Decreto – ley 2811 de 1974 sobre Cuencas Hidrográficas

Artículo 1º: Define como cuenca y hoya hidrográfica un área física geográfica debidamente delimitada en donde aguas superficiales y subterráneas vierten en una red natural uno o varios cauces del caudal continuo o puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.

Ley 56 de 1981

Establece que cada año se destine el 2% del valor de las ventas de energía eléctrica para efectos de reforestación y protección de los recursos naturales en la respectiva hoya hidrográfica de donde se localiza la planta de energía eléctrica con capacidad superior a los 10.000 Kw.

Ley 12 de 1986

Contempla la inversión de algunos recursos cedidos por el Gobierno Nacional para los programas de reforestación vinculados a la defensa de las cuencas hidrográficas.

Estrategias del Milenio en Colombia

Es un compromiso universal para lograr el desarrollo de los países fundamentado en ocho objetivos. donde cada país tiene que cumplir metas específicas hasta el año 2015, todas en el marco de las estrategias del milenio.

En Colombia los objetivos de desarrollo del milenio son la oportunidad de direccionar el desarrollo, integral con proyección internacional.

El objetivo número 7 relacionado con el ambiente, el cual propone garantizar la sostenibilidad ambiental el cual esta en la misma dirección de las metas universales. Colombia plantea el establecimiento de 30.000 has de bosques cada año en áreas donde las coberturas de carácter protector han disminuido debido a la alta presión de las comunidades.

Colombia cuenta con un sistema nacional de área protegidas el cual tiene 54 parques nacionales los cuales se encuentran protegiendo más de 11 millones de has., correspondientes a diferentes ecosistemas y a una gran variedad biológica cultural y ambiental, el compromiso del estado es incorporar unas 165 mil has. Mas al sistema con el compromiso de que cada área declarada debe contar con el respectivo Plan de Manejo, instrumento de planificación necesario para el manejo y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad de los parques nacionales en Colombia.

Otra meta importante es la eliminación del uso de sustancias agotadoras de capa de ozono, pues el consumismo esta generalizado en las comunidades nacionales en especial las urbanas. De igual manera se reducirá en un 50% la población que carece de agua potable y saneamiento básico haciendo operativo y eficiente las empresas prestadoras de servicios públicos.

Todas estas metas cuentan con el apoyo financiero técnico y logístico de instituciones nacionales e internacionales y lógicamente con la participación de las comunidades de cada región.

5. METODOLOGIA

5.1 TIPOS DE INVESTIGACION

Para adelantar el Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal se empleará una metodología investigativa participativa, la cual consiste en toma de información primaria a través de salidas de campo y de talleres participativos aplicando técnicas del diagnostico rural participativo (D. R. P.)

De las técnicas del **DRP**, se aplicaran mapas parlantes, donde plasmaran la situación actual y visión de futuro que la comunidad y las autoridades municipales desean para mejorar las condiciones de vida. De igual manera se utilizara el histograma histórico aquí se analizará como a través de diferentes periodos de tiempo la microcuenca ha sufrido los diferentes cambios en sus rasgos naturales hasta llegar a la época actual.

Con algunos líderes de la comunidad se efectuaran recorridos de campo con el fin de corroborar la información obtenida en los talleres **DRP**, También se tomara muestras de especies de flora para su clasificación en el herbario de la universidad de Nariño.

Con el fin de conocer cuál es la calidad de agua que actualmente consumen los usuarios de la fuente Cujacal, se tomara muestras de agua (2) por el sistema compuesto para lo cual se captaran 2 litros de agua a lo ancho de la fuente a diferentes alturas. En cada muestra se extraerán 100 ml de agua hasta completar los dos litros necesarios, los cuales se llevaran al laboratorio de **CORPONARIÑO** y se hará el análisis de **DBO**, **DQO**, Oxigeno disuelto entre otros.

Para el análisis de agua se tomaran muestras de agua en dos sectores parte alta y baja para conocer su estado físico, químico y bacteriológico a través de los laboratorios de **CORPONARIÑO**.

Para el análisis de los anteriores factores se utilizarán los siguientes equipos (Ph peachimetro, DQO, reflejo cerrado espectrofotometría, DBO con titulación de bisulfato de sodio, método álcali yoduro ácida, turbiedad con el turbidimetro, el oxigeno optómetro, sólidos totales gravimetría y coliformes totales y fecales numero mas probable. En estas salidas de campo también se determinara el uso actual del suelo caracterizando cada uno de los procesos productivos y los efectos que estos están ocasionando a los recursos naturales de la microcuenca.

Tanto la información secundaria y primaria serán evaluadas, analizadas y procesadas para elaborar el plan de manejo y ordenación de la microcuenca

Cujacal, para todo este proceso se contara con cartografía básica y cartografía temática existente de la microcuenca.

5.2 INFORMACIÓN PRIMARIA

5.2.1 Trabajo de Campo: observación directa del entorno natural para el reconocimiento del mismo.

Actividades para caracterizar la flora y fauna de la Microcuenca Cujacal.

- ♣ En primer lugar se recurrirá a la información secundaria existente
- ♣ Clasificación de especies florísticas: para determinar las especies de flore existentes en la región se realizaran talleres DRP y recorridos de campo con personas de la comunidad, quienes son ampliamente conocedores de su entorno natural y la importancia que tiene la flora para la región y su comunidad.
- ♣ Se tomara información de campo sobre transeptos donde existan vegetación nativa, la cual será recolectada y comparada con el herbario de la universidad de Nariño.

Determinación de especies faunísticas

- ♣ En cuanto a la fauna silvestre únicamente se tomara información secundaria existente; para corroborar esta información se consultara a la comunidad en los talleres participativos y consultas a lideres en los recorridos de campo.

5.3 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Se consultara la información existente de los planes de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto, Planes de Desarrollo Municipal, planes de contingencia del Municipio de Pasto, normatividad existente y demás documentos que reposan en la Alcaldía municipal de Pasto.

Documentación existente en las instituciones como en el IGAC, INGEOMINAS, IDEAM, y Universidad de Nariño.

5.4 INFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD

En cuanto a la evaluación socioeconómica se tomara la información secundaria de los estudios de la región.

La información primaria se recolectara a través de una encuesta donde se tomaran los aspectos más relevantes de las actividades sociales, culturales y

económicas que desarrollan los usuarios de la Microcuenca Cujacal. Se plasmara los diferentes tipos de economía que las familias tienen para el sustento de estas, tanto en la parte urbana como rural.

5.5 CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del Plan de Manejo de la Microcuenca Cujacal, se elaborará una cartografía básica a escala 1:90.000, con base en la cartografía existente del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Pasto, la del **IGAC**, fotografías aéreas y levantamiento de campo con la utilización de **GPS**, para el análisis y evaluación de sus potencialidades y limitaciones se elabora una cartografía temática a la misma escala que contenga las siguientes temáticas:

- ♣ Localización
- ♣ Zonas de vida
- ♣ Geología
- ♣ Amenazas naturales
- ♣ Uso actual del suelo
- ♣ Hidrológica
- ♣ Uso recomendado

Por otra parte se hará delimitación de la microcuenca con base en la cartografía básica existente; de igual manera se determinara los factores morfométricos tales como: área, perímetro, longitud axial, longitud total, coeficiente de forma, coeficiente de compacidad, entre otros.

6. RESULTADOS

6.1 DESARROLLO DE TALLERES PARTICIPATIVOS

De acuerdo con los resultados del taller DRP realizado el día 17 de febrero de 2008, en la casa comunal de Cujacal centro y utilizando la técnica de mapas parlantes, metodología que fue previamente explicada y concertada con la comunidad y con la conformación de los grupos de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

De la elaboración de los mapas parlantes y visión a futuro por parte de los participantes en donde ellos plasmaron sus actividades productivas, socio-culturales y los efectos ambientales que estos procesos generan especialmente al recurso hídrico, a otros recursos naturales y al hombre.

Los problemas encontrados son los siguientes:

1. Dentro del estado actual de la Microcuenca Cujacal uno de los problemas que más afecta la parte alta es la deforestación de bosque nativo de tipo protector, con el fin de hacer cambio de uso del suelo para el establecimiento de pastos y cultivos de pan coger, desprotegiendo los nacimientos y orillas de pequeñas fuentes de agua, lo cual genera procesos erosivos, disminución del caudal, emigración de la fauna silvestre y disminución de la masa boscosa.
2. En el sector medio donde se asienta el mayor porcentaje de la población las actividades antrópicas están propiciando procesos de contaminación de la fuente Cujacal debido al uso de agroquímicos utilizados para el control de plagas y enfermedades en los cultivos y vertimientos de residuos sólidos y líquidos provenientes del alcantarillado el cual no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales, otra situación que genera contaminación es la explotación de cerdos, con presencia de varias porquerizas sin ningún control de sanidad, además en esta parte encontramos ladrilleras las cuales generan deterioro del suelo, aire y al recurso hídrico.
3. Otro uso del recurso en este sector son los abrevaderos. Un alto porcentaje del área es utilizada para el establecimiento de pastos naturales Kikuyo (*Penicetum clandestinum*) y para riego de pequeñas parcelas de cultivos de pancoger como maíz, papa, cebolla y hortalizas.
4. En la parte baja donde se ubican los barrios: Simón Bolívar, San Diego, Carolina, Villa Recreo y además hacia este sector se aprecia la construcción de nuevas urbanizaciones como resultado de la expansión urbana, cuyas aguas

residuales son conducidas por la red de alcantarillado y vertidas a la Quebrada Cujacal, la cual es afluente del Río Pasto en el Sector de la Carolina.

5. La fuente Cujacal se ha convertido en depositaria de una gran cantidad de residuos sólidos y líquidos acelerando los procesos de contaminación, que incide en la presencia de malos olores y deterioro de la calidad de agua especialmente en la época de estiaje.

Efectuado el análisis de la problemática, se procedió a determinar las posibles causas del deterioro de los recursos naturales de la microcuenca:

1. Para la comunidad la conservación de los recursos naturales renovables no es una prioridad ya que los consideran como fuente de recursos económicos que se están agotando debido a la explotación inadecuada lo que genera contaminación ambiental incidiendo en la calidad de vida de estas comunidades.

2. La falta de presencia institucional, especialmente de la Entidad administradora de los Recursos Naturales y protección de Ambiente y de procesos educativos tendientes a la valoración y conservación de los diferentes ecosistemas naturales existentes en la Microcuenca.

3. El uso indiscriminado de agroquímicos para el control de plaga y enfermedades en los diferentes cultivos presentes en la zona, generan procesos de contaminación y altos costos en su producción.

4. Las actividades económicas desarrolladas en la microcuenca son básicamente la agricultura de pan coger y de ganadería extensiva, las cuales no generan márgenes de ingreso representativo para las familias campesinas, lo que se refleja en su baja calidad de vida.

El proceso de intercambio de conocimientos entre la comunidad y las estudiantes permitió establecer un compromiso para la búsqueda del cambio de actitud para la conservación y manejo del recurso agua y demás recursos naturales y de los bienes y servicios ambientales que esta unidad ofrece.

6.2 SOLUCIONES PROPUESTAS

1. Reforestación protectora y productora sobre el área del nacimiento y márgenes de la fuente; con el objeto de disminuir los procesos de erosión y contaminación hídrica.

2. Establecimiento de un sistema de tratamiento para aguas residuales domésticas.

3. Para las viviendas dispersas en la zona rural se deben construir pozos sépticos y filtros.
4. Sensibilizar y desarrollar procesos educativos para el manejo, conservación y fomento de los recursos naturales y el ambiente en la microcuenca.
5. Construcción de tanques (abrevaderos), para la cría y levante de ganado bovino, riego y cultivos.
6. Establecimiento alternativas económicas productivas amigables con el ambiente.
7. Fomento de parcelas agroecológicas, labranza mínima, abonos verdes y producción y uso de bioabonos y bioplaguicidas.

6.3 FORMA DE LA MICROCUENCA Y TOMA DE CAUDALES DE LA FUENTE HÍDRICA CUJACAL

Para definir la forma de la microcuenca Cujacal (coeficiente de compacidad) se calculó el área y perímetro.

El coeficiente de compacidad es de vital importancia en todos los procesos hídricos ya que la captación es mayor en cuencas que tiene forma más redonda K_c cercano a 1. Por consiguiente el coeficiente de la microcuenca Cujacal es de 0.68 que corresponde a una forma oblonga la cual no es susceptible a torrenciales e inundaciones debido a las condiciones topográficas del terreno.

- Perímetro = 12.2 km.

- Área = 501 ha

Coeficiente compacidad $K_c = P / 2 \sqrt{\pi} * A$

$K_c = 12,2 / 2 \sqrt{3.1416} * 501 = 0,153$

Lo anterior indica que la microcuenca tiene una tendencia baja a crecidas

Longitud de la fuente principal es 6.180 m.

Resultados de análisis Físico químico de la quebrada Cujacal, con el fin de conocer las condiciones físico químicas de la fuente Cujacal se tomaron dos muestras de agua, una en la parte alta y otra en la zona baja de la microcuenca, en época de invierno, específicamente en los sectores de Cujacal alto y barrio Simón Bolívar de la Ciudad de Pasto, a las cuales se les aplicó los reactivos correspondientes a la Prueba de Winkle. Estableciendo los siguientes resultados:

De acuerdo al informe del análisis de calidad de agua cruda, de una muestra tomada en el punto denominado Cujacal Alto, antes de ser afectado por los diferentes vertimientos y según los parámetros DBO mayor a 1 mg/l y Oxígeno disuelto = 6.55 mg/l, siendo inversamente proporcionales, se demuestra que no es considerable la presencia de desecho orgánico en la muestra de agua, por tal razón se puede afirmar que la calidad del agua en este tramo es buena, siendo el agua apta para consumo humano después de ser purificada mediante tratamientos preliminares, cabe resaltar que las características físicas que arrojan estas muestras tomadas antes y después de los vertimientos en cuanto a la turbidez (82.6 y 21.6) NTU no se encuentra entre los valores exigidos en el artículo 2 de la resolución 2115/2007, donde se establece que el agua apta para consumo humano no podrá sobrepasar los valores máximos aceptables (2 NTU).

Por tanto la muestra es físico – químicamente NO ACEPTABLE y para mejorar su calidad y lograr descontaminar la fuente receptora de los vertimientos deberá implementarse un sistema eficiente para la remoción de la turbiedad en el agua tratada.

La turbiedad es la principal característica física porque cualquier persona normal esta familiarizada con esta; así se habla de agua turbia o agua clara que directamente implica presencia o ausencia de turbiedad. La turbiedad se debe a partículas que estando en suspensión o como coloides (arcilla, limo, polos, plancton, tierra finamente dividida, etc.) le dan al liquido la capacidad de diseminar un haz de luz y este fenómeno simplemente óptico es indirectamente lo que se denomina turbiedad y siendo la diseminación proporcional al tamaño de las partículas. Se podría decir que la turbiedad es una forma de medir la concentración de partículas coloidales y suspendidas en un líquido



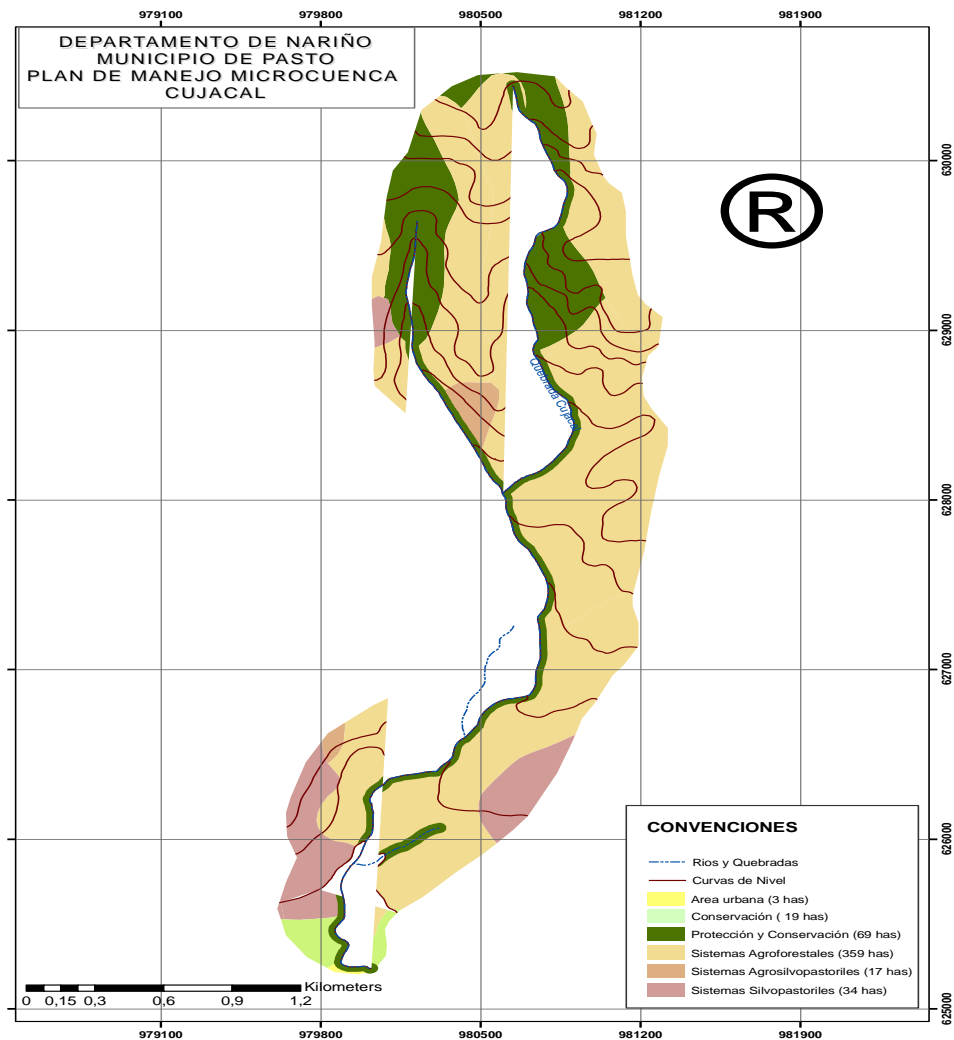
Es muy importante tener en consideración no solo la naturaleza misma de la partícula (origen, estructura, composición y forma) sino también a su tamaño, se deben diseñar los sistemas para remover la turbiedad; el escoger este sistema tiene incidencia no solamente en la efectividad de la remoción sino también en los costos que esto implica. Así pues, mientras que en algunos casos, como es el de la muestra tomada en la fuente llamada Quebrada Cujacal, un sistema de filtración ascendente puede ser suficiente para remover turbiedad eficientemente y a bajo costo, en otro se tiene que diseñar estructuras y procesos más elaborados y con mayores costos de operación.

Puede considerarse que la turbiedad en si, no tiene efectos sobre la salud, pero afecta la calidad estética del agua y puede ocasionar el rechazo por parte de los consumidores.

7. PROPUESTA DE USO DE SUELO

Con base en la problemática ambiental social y económica establecida por la comunidad y las potencialidades existentes en la región se plantea manejar el territorio de la microcuenca haciendo un uso más técnico del suelo y demás recursos naturales enmarcándose dentro del desarrollo sostenible con la participación de las entidades departamentales, municipales y regionales quienes deben apoyan de manera técnica económica y logística para la elaboración e implementación de programas y proyectos que ayuden a solucionar los problemas de esta área del municipio.

Plano 8. Propuesta de Uso del Suelo



7.1 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

7.1.1 Objetivo general. Definir las acciones de manejo ambiental de la microcuenca Cujacal para el mejor uso del suelo y aprovechamiento racional del recurso hídrico.

7.1.2 Objetivos específicos. Orientar el desarrollo del suelo rural y urbano de la microcuenca Cujacal con sus potencialidades y limitaciones de manera tal que se logre un proceso técnico de ocupación del territorio.

- Propender por la recuperación, preservación y conservación de los recursos naturales existentes en la microcuenca.
- Hacer un adecuado uso del suelo fomentando la producción y comercialización agropecuaria por medio de procesos compatibles con el ambiente y apoyando las formas asociativas.
- Mantener la calidad y cantidad del recurso hídrico en la Microcuenca Cujacal.
- Lograr una convivencia pacífica entre las comunidades tanto urbanas como rurales que se ubican en la Microcuenca Cujacal.

La metodología utilizada para la propuesta del uso del suelo se fundamenta en el cruce de variables tales como: uso y cobertura del suelo, amenazas naturales y antrópicas tipos de suelos y zonas de vida elementos que según la metodología del IGAC permiten establecer zonas homogéneas las cuales tienen uso comunes con sus respectivas restricciones y usos complementarios o compatibles.

De acuerdo a lo anterior se proponen los siguientes usos del suelo para la Microcuenca Cujacal

7.2 DEFINICIONES DE USOS

7.2.1 Principal. Es aquel que caracteriza un área, parcela, determinado por la destinación que se le da o el empleo que de él se hace. Corresponde a la actividad o actividades más adecuadas de acuerdo con las potencialidades y las características de productividad y sostenibilidad. También se define como el uso deseable que coincide como la función específica de la zona y que ofrece las mayores ventajas desde el punto de vista del desarrollo sostenible.

7.2.2 Complementario. Es el compatible con el uso principal, no perturba el funcionamiento de las actividades principales, por el contrario, las complementa. Corresponde a la aptitud, potencialidad y demás características de productividad y sostenibilidad. También se define como aquel que no se opone al principal y concuerda con la potencialidad, productividad y protección del suelo y demás

recursos naturales. Por lo general responde a la funcionalidad, dinámica e interacción de los usos planteados.

7.2.3 Restringido. De acuerdo a su potencialidad presenta características incompatibles y no aseguran ninguna producción. Comprende las actividades que no corresponden completamente con la aptitud de la zona y son relativamente compatibles con las actividades de los usos principal y complementario. Estas actividades se pueden establecer bajo condiciones rigurosas de control de mitigación de impactos.

7.2.4 Prohibido. En estas áreas se prohíbe ciertas actividades que van en contravía de las disposiciones vigentes de los usos principal y complementario. Comprende aquellas actividades para los cuales la zona no presenta aptitud o presenta incompatibilidad con los usos permitidos.

7.3 TIPO DE USOS

7.3.1 Protección y Conservación. Ubicada en el área superior de la microcuenca donde se encuentran coberturas de bosques nativos las cuales deben mantenerse y conservarse puesto que albergan una variedad de especies de flora y fauna y ayudan al mantenimiento del ciclo hidrológico.

Uso principal: conservación

Uso complementario: reforestación

Uso restringido: investigación y ecoturismo

Uso prohibido: agricultura, industria, minería, asentamientos humanos.

7.3.2 Agrosilvopastoril. Hacen referencia a sistemas agrícolas y pecuarios donde se combina la agricultura, bosques y pastos; con el fin de mantener coberturas que se interrelacionen generando ecosistemas en equilibrio permitiendo un uso más adecuado del suelo.

Uso principal: agrosilvopastoril

Uso complementario: forestal y agroindustrial

Uso restringido: vivienda rural, piscicultura

Uso prohibido: industria, minería, asentamientos humanos.

7.3.3 Agroforestal. Son áreas de la microcuenca que deben dedicarse al establecimiento de sistemas combinados entre bosques y cultivos promisorios en la zona, con el objeto de mantener un desarrollo armónico sostenible con la naturaleza.

Uso principal: agroforestal

Uso complementario: forestal y agrícola

Uso restringido: vivienda rural, piscicultura

Uso prohibido: industria, minería, asentamientos humanos.

8. PERFILES DE PROYECTOS

| |
|-------------------------------------|
| IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO |
|-------------------------------------|

8.1 COMPRA DE TIERRAS EN LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA CUJACAL

| |
|--|
| Justificación: dado que se cuenta con áreas con bosques nativos donde nace la quebrada Cujacal y que en esta zona se encuentra los mayores recursos forestales hídricos y faunísticos, se hace necesario comprar terrenos con el objeto de establecer un área de conservación y conservación de la microcuenca. |
|--|

| |
|---|
| Objetivo: establecer un área de protección en de la microcuenca Cujacal. |
|---|

| |
|---|
| Población Beneficiada: usuarios urbanos y rurales de la microcuenca Cujacal. |
|---|

| |
|------------------------------|
| Resultados esperados: |
|------------------------------|

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Adquisición de 25 has.• Mejoramiento de las condiciones ambientales para el hábitat de la fauna silvestre• Mantenimiento de caudales |
|--|

| |
|--|
| Presupuesto de realización : \$ 100.000.000 |
|--|

| |
|--|
| Actores involucrados Municipio de Pasto y Gobernación de Nariño |
|--|

| |
|--|
| Plazo de ejecución: corto plazo (cuatro años) |
|--|

| |
|-------------------------------------|
| IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO |
|-------------------------------------|

8.2 CONSTRUCCIÓN DE ABREVADEROS PARA ANIMALES EN LA MICROCUENCA CUJACAL

| |
|--|
| Justificación: Dentro de la microcuenca no se cuenta con infraestructuras adecuadas para el abrevadero de animales especialmente ganado vacuno, lo que genera contaminación a la quebrada Cujacal y sus principales afluentes los cuales abastecen acueductos de la zona. |
|--|

| |
|---|
| Objetivo: minimizar la contaminación hídrica generada por las heces fecales del ganado Bovino. |
|---|

| |
|---|
| Población Beneficiada: usuarios urbanos y rurales de la microcuenca Cujacal. |
|---|

| |
|------------------------------|
| Resultados esperados: |
|------------------------------|

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Contar con 4 abrevaderos• Disminución de índices de coliformes fecales y totales en las fuentes de agua |
|--|

| |
|---|
| Presupuesto de realización : \$ 20.000.000 |
|---|

| |
|---|
| Actores involucrados Municipio de Pasto y la comunidad (ganaderos) |
|---|

| |
|---|
| Plazo de ejecución: corto plazo (un año) |
|---|

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

8.3 SISTEMAS DE TRATAMIENTO INTEGRAL AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL ÁREA RURAL.

Justificación. El recurso fundamental para la producción es el suelo, que con la sistemática aplicación de fertilizantes químicos, tiende a mineralizarse, en cambio con la aplicación de abonos orgánicos, se reestablece el equilibrio de la microfauna y microflora del suelo, lo cual permite mejoramiento en la producción y reducción de costos. La reutilización de los residuos sólidos disminuye sustancialmente el riesgo de contaminación de las aguas superficiales y todos los efectos que se producen en la población humana y animal dependiente. Conseguir un cambio del concepto de “basura” como algo que no sirve y hay que deshacerse, por el de residuos sólidos reutilizables en términos de su inclusión en la economía campesina, para lograr nuevos comportamientos ambientalmente sostenibles en los sectores sociales de las cuencas altas; en síntesis, el proyecto pretende incorporar los residuos sólidos a la economía campesina.

Objetivo General. Manejar integralmente los residuos sólidos generados en el área rural de la microcuenca Cujacal aprovechando principalmente la fracción orgánica para la producción de biofertilizantes disminuyendo las amenazas de contaminación hídrica.

Población Beneficiada Comunidad rural y urbana de la microcuenca Cujacal, debido a que mejorará la calidad de las aguas y también disminuirá la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se lanzan a esta quebrada.

Resultados esperados:

Funcionamiento de lombricultivos y pilas de compost

Operación de biodigestores

Comunidad capacitada en el manejo integral de residuos sólidos generados en el campo.

Presupuesto de realización \$ 50.000.000

Actores involucrados (Posibles entidades) Municipio de Pasto, Comunidad y EMAS

Plazo de ejecución: Corto, mediano y largo plazo.

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

8.4 ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE PRODUCCION AGROSOSTENIBLE EN ZONAS DE MINIFUNDIO

Justificación: La Agricultura de la microcuenca Cujacal se caracteriza por el elevado e inadecuado Uso de Agroquímicos y el excesivo laboreo del suelo, lo cual genera procesos de deterioro de los recursos naturales y altos niveles de contaminación ambiental, dando lugar a que los productos agrícolas obtenidos para el consumo, no se consideren como saludables o ambientalmente sanos; de ahí la importancia de introducir tecnologías de labranza mínima, abonos verdes, producción de bioinsumos agrícolas (biopreparados, extractos vegetales y biocontroladores), en el marco de los mercados verdes

Objetivo General: Mejorar la calidad de la producción agrícola y pecuaria con productos orgánicos para promover la comercialización hacia mercados demandantes de productos ecológicos.

Población Beneficiada: población rural de la microcuenca Cujacal y Pasto.

Resultados esperados:

- Mayores ingresos para la población rural.
- Conservación de aguas y suelos
- Consumidores con alimentación sana

Presupuesto de realización: \$ 50 000.000

Actores involucrados: Secretaría de Agricultura Departamental, Secretaría de Agricultura y Mercadeo Municipal, Secretaría de Medio Ambiente, Universidad de Nariño, CORPOICA, CORPONARIÑO.

Plazo de ejecución: corto, mediano y largo plazo (proyecto continuo)

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

8.5 INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN SISTEMAS AGRO-FORESTALES EN LA MICROCUENCA CUJACAL.

Justificación:

Un alto porcentaje de la explotación agrícola se realiza en suelos de alta pendiente, ocasionando deterioro y degradación de los mismos. No existe investigación de especies forestales y agrícolas, así como de tecnologías que puedan implantarse.

Objetivo General: Contribuir a la sostenibilidad Agro ecológica, ambiental y socioeconómica de los sistemas de producción limpia y sostenible en la microcuenca Cujacal mediante la implementación de sistemas agroforestales

Resultados esperados:

- Especies arbóreas Nativas identificadas y adaptadas a las características biofísicas, económicas y culturales de la microcuenca.
- Sistemas Agroforestales sostenibles diseñados y evaluados para la región.
- Grupos asociativos de agricultura para la implementación de sistemas Agroforestales y Producción Limpia.
- Agricultores capacitados en la implementación y manejo de sistemas agroforestales, producción limpia y manejo de suelos.
- Réplica de los procesos agroforestales.

Presupuesto de realización: \$ 80.000.000

Actores involucrados (Posibles entidades)

Universidades, Alcaldía, CORPONARIÑO, CORPOICA y sector productivo.

Plazo de ejecución: Mediano y Largo Plazo

| |
|-------------------------------------|
| IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO |
|-------------------------------------|

8.6 ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES MULTIPROPOSITO EN LA MICROCEUNCA CUJACAL

| |
|--|
| Justificación: El mayor deterioro de los bosques nativos lo causa la demanda de leña y carbón vegetal para consumo doméstico y comercial; por lo tanto con el establecimiento de bosques multipropósito se puede obtener estos productos, y así se disminuirá la explotación de los bosques naturales productores de agua |
|--|

| |
|-------------------|
| Objetivos: |
|-------------------|

| |
|---|
| Suplir la demanda de biomasa proveniente del bosque nativo con el establecimiento de plantaciones multipropósito. |
|---|

| |
|--|
| Conservar los bosques nativos en la microcuenca. |
|--|

| |
|--|
| Incrementar la oferta forestal en el municipio de Pasto. |
|--|

| |
|--|
| Disminuir conflictos de uso del suelo. |
|--|

| |
|--|
| Población Beneficiada Comunidad de la microcuenca Cujacal |
|--|

| |
|------------------------------|
| Resultados esperados: |
|------------------------------|

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Adopción de sistemas de aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades.• Disminución de la tasa de deforestación• Bosques dendroenergéticos establecidos |
|---|

| |
|--|
| Presupuesto de ejecución: \$ 60.000.000 |
|--|

| |
|-----------------------------|
| Actores involucrados |
|-----------------------------|

| |
|--|
| Municipio de Pasto, Corponariño, Departamento de Nariño, y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT |
|--|

| |
|---|
| Plazo de ejecución: corto, mediano y largo plazo |
|---|

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

8.7 PROMOCIÓN Y FOMENTO DEL ECOTURISMO EN LA MICROCUENCA CUJACAL

Justificación: El ecoturismo, es el resultado de los cambios en los valores y hábitos de vida ocurridos en las poblaciones que procuran mejorar su calidad de vida (mediante nuevas formas de utilización del tiempo libre y un ambiente sano). Dentro de la Microcuenca Cujacal existen potencialidades con riqueza biodiversa, belleza escénica y paisajística; que le permite ser competitivo en la implementación de nuevas formas de ecoturismo. Por lo anterior, es necesaria la promoción del ecoturismo, no sólo en los sitios ya denominados como parques naturales nacionales, sino en todos los sitios que representan potencial natural ecoturístico. La promoción del ecoturismo se convierte además en una alternativa de ingresos económicos directos para la población rural.

Objetivo General:

Promover el ecoturismo en la microcuenca, como alternativa económica a aquellas actividades que perjudiquen y destruyan el medio ambiente y realzar la belleza de nuestro territorio.

Resultados Esperados:

Organización comunitaria entorno al ecoturismo
Establecimiento de infraestructura necesaria para el desarrollo ecoturístico
Ecogestión comunitaria
Conservación y protección de sistemas estratégicos.
Más ingresos para la población.

Presupuesto de ejecución: \$ 20.000.000

Población Beneficiada Municipio de Nariño

Actores involucrados

Asociaciones campesinas, Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ONG's, Parques Nacionales, CORPONARIÑO.

Plazo de ejecución: Corto, Mediano y Largo Plazo

| |
|------------------------------------|
| DENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO |
|------------------------------------|

8.8 CONTROL Y VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE EN LA MICROCUENCA CUJACAL

| |
|---|
| Justificación. Las actividades de control y vigilancia sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales han tenido serias limitaciones, en los últimos años, como consecuencia de la deficiencia presupuestal de CORPONARIÑO para realizar estas acciones. Un proceso de restablecimiento y fortalecimiento de la aplicación de la normatividad vigente para asegurar que se conserven y mantengan los recursos naturales. |
| Objetivo General Ejecutar las funciones establecidas en la Ley 99/93 |
| Población Beneficiada Comunidad de la zona urbana y rural de la Microcuenca |
| Resultados esperados: Menos contaminación Menos deforestación Mantener el equilibrio ecológico |
| Presupuesto de realización \$ 20.000.000 |
| Actores involucrados: CORPONARIÑO – Municipio de Pasto |
| Plazo de ejecución: Mediano Plazo |

| |
|-------------------------------------|
| IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO |
|-------------------------------------|

8.9 INCLUSIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN FORMAL ESCOLAR – PRAES.

Justificación. Los PRAES y PROCEDAS se constituyen como una estrategia fundamental para la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo, que permite integrar las diversas áreas del conocimiento para el manejo de un universo conceptual aplicado a la solución de problemas.

Es importante plantear proyectos que desde el aula de clase y desde la institución escolar se vinculen a la solución de la problemática ambiental de su localidad. De esta manera el ente escolar a través de los PRAES y PROCEDAS debe vincularse a la solución de la problemática ambiental de su entorno, permitiendo la generación de espacios comunes de reflexión y el desarrollo de criterios de solidaridad, tolerancia, consenso, autonomía que proyecte la cogestión para un mejoramiento de la calidad de vida

Es pertinente enfatizar en la relación estrecha entre la escuela y la comunidad para que de esta relación se puedan generar espacios de transformación que incidan en el desarrollo individual y comunitario

Objetivo General Orientar a la comunidad educativa del área urbana y rural de la Microcuenca Cujacal frente a la concepción ambiental, con el fin de generar cambios de actitud para dar solución a la problemática ambiental

Población Beneficiada

Directa: Comunidad Educativa

Resultados esperados:

- Construcción coordinada y participativa de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAES y PROCEDAS en las instituciones educativas existentes en la Microcuenca
- Implementación de los PRAES y PROCEDAS en el Plan Educativo Institucional – PEI

Presupuesto de realización: \$ 25.000.000

Actores involucrados (Posibles entidades) MUNICIPIO DE PASTO a través de Secretaría de Educación, de Medio Ambiente, CORPONARIÑO, Comité Interinstitucional de Educación Ambiental - CIDEA, Ministerio de Educación Nacional - MEN, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo – MAVDT

Plazo de ejecución: corto, mediano y largo plazo.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES

- El Plan de Manejo y Gestión de la Microcuenca Cujacal fué formulado de manera participativa y concertada con los actores sociales y de acuerdo a la potencialidad, problemática y restricciones existentes en la microcuenca, para el manejo y uso adecuado del suelo y demás recursos naturales renovables.
- La propuesta del Uso del Suelo de la Microcuenca Cujacal es el resultado de la aptitud del suelo de acuerdo a los factores edáficos, climáticos y ecológicos de este.
- Los recursos naturales renovables son afectados significativamente por los diferentes procesos productivos que realizan las comunidades usuarias de la microcuenca.
- La participación de la comunidad usuaria de la Microcuenca Cujacal fue de vital importancia en el proceso de formulación del Plan de Manejo y Gestión de la Microcuenca Cujacal.
- El Plan de Manejo y Gestión es una herramienta de planificación a corto, mediano y largo plazo para el manejo sostenible de los recursos naturales renovables existentes en la Microcuenca.
- El Plan de ordenamiento y manejo de la microcuenca Cujacal, contempla 9 perfiles de proyectos consolidados en seis programas: organización e integración comunitaria, protección ecológica, aprovechamiento de especies forestales bajo un plan de manejo agroforestal, educación ambiental, sistema integral de residuos sólidos, fortalecimiento de la economía local y adecuación de la infraestructura básica para la dotación de agua potable; con un presupuesto de inversión de \$7.798.000, con los cuales se pretende dar solución a la situación actual de la microcuenca.

9.2 RECOMENDACIONES

- Implementar proyectos productivos amigables con el ambiente.
- Conformar grupos ecológicos de la misma comunidad para la protección de los recursos naturales existentes en la microcuenca.
- Que la administración municipal conjuntamente con las instituciones ambientales y la comunidad se involucren en la protección y recuperación de los recursos naturales.
- Que la comunidad de la microcuenca Cujacal cuente con asistencia técnica agropecuaria de manera continua.
- Que se establezcan créditos de bajos intereses, para apoyar los proyectos productivos tanto en la parte urbana como rural.
- Fortalecer las acciones de educación formal y no formal en los centros educativos en lo relacionado al componente ambiental.

10. CRONOGRAMA

| ACTIVIDADES | MESES | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|----------|---|---|---|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | |
| 1. Recorrido de campo y encuentro con lideres | █ | | | | | | | | | | | | |
| 2. Concertación de talleres, reuniones y salidas de campo | | █ | | | | | | | | | | | |
| 3. Desarrollo de talleres | | | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| 4. Recolección de información secundaria | | | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| 5. Recolección información primaria: flora, fauna y calidad de agua, actividades sociales, culturales y económicas | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | |
| 6. Análisis y procesamiento de la información | | | | | | | | | | █ | █ | █ | |
| 7. Elaboración de informe | | | | | | | | | | | | █ | █ |
| 8. Sustentación de trabajo de grado | | | | | | | | | | | | | █ |

11. RECURSOS

RECURSOS DISPONIBLES

- Cámara digital
- Un computador
- Una impresora
- Internet banda ancha
- Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca pasto, planes de desarrollo del Municipio de Pasto.
- Constitución de 1991, Decreto 1791/02, Ley 99/93, Código Recursos Naturales 2811/74, Ley Forestal 1021/06, Régimen Forestal para Colombia 1791/96 y Resolución 020 de 1999, Estatuto Forestal de Flora Silvestre del Departamento de Nariño; Ley 388/97.

RECURSOS SOLICITADOS

- Asesor de trabajo de grado
- Laboratorista
- Secretaria
- Biólogo
- Guías
- Equipo laboratorio CORPONARIÑO
- Equipo laboratorio UDENAR

OTROS

- Transporte
- Papelería
- Tinta para impresora
- Alimentación

12. PRESUPUESTO

| COSTOS PERSONAL | | | |
|------------------------|-----------|-------------------|---------------------|
| ASESOR | 4 MESES | 500.000 | 2.000.000 |
| LABORATORISTA | 1 SEMANA | 200.000 | 200.000 |
| BIOLOGO | 1 MES | 600.000 | 600.000 |
| DIGITADORA | | 500.000 | 500.000 |
| GUIAS DE CAMPO | 2 SEMANAS | 40.000 | 80.000 |
| | | SUBTOTAL | 3.380.000 |
| INDIRECTOS | | | |
| ANALISIS DE MUESTRAS | | 1.000.000 | 1.000.000 |
| IMPRESIÓN FOTOGRAFIAS | | 100.000 | 100.000 |
| GASTOS DE VIAJE | | 600.000 | 600.000 |
| ALIMENTACION | | 400.000 | 400.000 |
| REFRIGERIO | | 2.000.000 | 2.000.000 |
| TALLERES | | | |
| FOTOCOPIAS | | 100.000 | 100.000 |
| INTERNET | | 100.000 | 100.000 |
| EMPASTADO | | 200.000 | 200.000 |
| TRABAJO FINAL | | | |
| | | SUBTOTAN | 4.600.000 |
| | | GRAN TOTAL | \$ 7.980.000 |

13. BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA DE PASTO. Plan de Desarrollo "Pasto Mejor" 2004-2007. 130p

ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE PASTO. Plan de Ordenamiento Territorial 2006.

ANGULO, V. y MARTINEZ, J. Plan de Ordenamiento y Manejo Sostenible del ecosistema Páramo del Azufral y su área de amortiguamiento en el Departamento de Nariño. Universidad de Nariño. Pasto, 1996. 94p.

CAMPAÑA, S. Planificación y gestión social de Cuencas Hidrográficas en el contexto del plan nacional de desarrollo. [En Línea]. Ibagué Colombia. 2003. Disponible en Internet: <http://www.ut.edu.co/fif/0906/pgsch/docs/escenarioschile.ppt>

CORPONARIÑO, Plan de Acción Trianual, San Juan de pasto 2007- 2010

CORPONARIÑO, Plan de Gestión Ambiental Regional San Juan de Pasto 2000-2012

CORPONARIÑO, Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca alta del Río Pasto, San Juan de Pasto 1999.

CVC Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca Referencia para el contenido del documento, Plan de Manejo integral de Recursos Naturales Renovables en subcuencas y pautas para la elaboración de resumen.

ESPINA, L. Zonas de vida de Colombia. Universidad Nacional de Colombia Seccional Medellín, Facultad de Ciencias, Departamento de ciencias de la tierra; Medellín, 1990. 220p.

IDEAM. Guía Metodológica y Científica para la formulación de Planes de Manejo y Ordenación de Cuencas Hidrográficas.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Políticas Ambientales de Colombia Santa Fe de Bogota 2002.

MORENO Raúl, estudio de casos sobre manejo de aguas en proyectos de Desarrollo Rural 2002.

MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL,
decreto 1729 del 2000, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, Santafe de
Bogota, 2000.