

**APROXIMACION A UN MODELO DE ZONIFICACION AGROECOLOGICA  
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA MICROCUENCA “QUEBRADA  
HONDA” DEL MUNICIPIO DE ANCUYA (NARIÑO).**

**CLAUDIA ANDREA ACOSTA B.  
CHRISTIAN ARTURO SILVA P.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2005**

**APROXIMACION A UN MODELO DE ZONIFICACION AGROECOLOGICA  
PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA MICROCUENCA “QUEBRADA  
HONDA” DEL MUNICIPIO DE ANCUYA (NARIÑO).**

**CLAUDIA ANDREA ACOSTA B.  
CHRISTIAN ARTURO SILVA P.**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el titulo de  
Geógrafo**

**ASESOR:  
MARIO PANTOJA ALAVA.  
Profesor Dpto. De Geografía**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
SAN JUAN DE PASTO  
2005**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva del autor”.**

**Artículo 1 del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanada del Honorable Consejo directivo de la Universidad de Nariño.**

**Nota de aceptación:**

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

\_\_\_\_\_  
**Firma del presidente del Jurado**

\_\_\_\_\_  
**Firma del jurado**

\_\_\_\_\_  
**Firma del jurado**

**San Juan de Pasto, Abril del 2005.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Hay que hacer un reconocimiento muy especial a todas las personas de la comunidad de Ancuya, de las veredas El Pedregal, El Llano, El ingenio, con sus respectivas juntas de acción comunal, quienes demostraron una gran iniciativa en el trabajo que estábamos realizando y nos prestaron toda su colaboración, además de la Alcaldía municipal quien se hizo participe por medio de la UMATA y otras instituciones como CORPONARIÑO, La Universidad de Nariño con el Departamento de geografía y otras que de la misma manera fueron importantes en la elaboración de este trabajo.

A mi Madre Olga Bravo, la persona más especial del mundo, quien siempre me ha estado apoyando en todo lo que me propongo y nunca me ha negado nada de lo que he querido, gracias por todo el esfuerzo.

A Edward, gracias por enseñarme que el verdadero significado de la palabra amor, el compartir cada uno de nuestros pasos, y esa entrega total sin esperar nada a cambio.

A mis familiares quienes de una u otra manera siempre han estado pendientes de mí.

A mis amigos quienes son una parte fundamental en mi diario vivir, y a los que desafortunadamente se fueron, quienes también dejaron su huella y marcaron el paso a este objetivo.

Claudia Acosta

A mi Hija, a mi Esposa, a mis Tías, a mis Amigos y a mis Profesores quienes han sido los partícipes directos de este gran paso para la humanidad.

Christian Silva

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	19
1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	21
2. JUSTIFICACION	22
3. OBJETIVOS	23
3.1. OBJETIVO GENERAL	23
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	24
5. LINEA DE INVESTIGACIÓN	25
6. MARCO LEGAL	26
6.1 MARCO REFERENCIAL	30
6.1.1 Área de estudio	30
6.2. MARCO TEORICO	35
6.2.1 El agua como fuente de vida	35
6.2.2 La microcuenca como canal de acceso	35
6.2.3 La planificación como forma de control en la utilización de los recursos	37
6.2.4. La zonificacion como sentido de equilibrio	41
6.2.5 Palabras clave en los estudios de ZAE	42
6.2.6 El trabajo comunitario como medio para conseguir un fin	44
6.2.7 Los sistemas de información geográfica S.I.G.	46



7. METODOLOGIA DE TRABAJO	48
7.1 DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL S.I.G.	48
7.2 TRABAJO COMUNITARIO	58
8. GENERALIDADES	61
8.1 GEOLOGIA	64
8.1.1 Estratigrafía	64
8.2 GEOMORFOLOGIA	70
8.2.1 Deposicional	70
8.2.2 Deposicional Denudacional	71
8.2.3 Cárcavas	72
8.3 SUELOS	75
8.3.1 Los suelos del municipio de Ancuya	75
8.4 CLIMA	80
8.4.1 Análisis climático	80
8.4.2 Datos Climáticos – Municipio de Ancuya	81
9. ZONAS DE VIDA	91
9.1 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	91
9.1.1 Unidad Andino Húmedo –Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB)	91
9.1.2 Unidad Andino Semihúmedo – Bosque Húmedo Premontano (bh-PM)	92
9.1.3 Unidad Andino Semiárido – Bosque Seco Premontano (bs-PM)	93
10. USO ACTUAL DEL SUELO	96
10.1 BOSQUE A	96

10.2 BOSQUE B	96
10.3 CULTIVOS	100
10.4 PASTOS	101
10.5 RASTROJO	101
11. FACTORES ECOLÓGICO	102
12. FACTOR PENDIENTES	105
12.1 LIGERAMENTE PLANO DE 0- 3 %	105
12.2 LIGERAMENTE ONDULADO DE 3- 7 %	105
12.3 ONDULADO DE 7- 12 %	105
12.4 FUERTEMENTE ONDULADO DE 12- 25 %	105
12.5 FUERTEMENTE QUEBRADO DE 25- 50 %	106
12.6 MEDIANAMENTE ESCARPADO DE 50- 75 %	106
12.7 FUERTEMENTE ESCARPADO MÁS DE 75%	106
13. ASPECTO HUMANO SOCIAL	108
14. ZONIFICACION AGROECOLOGICA ZAE.	111
14.1 TIPOS DE ZONAS	111
14.1.1 Zona agrícola	111
14.1.2 Zona agroforestal	111
14.1.3 Zona de protección	112
14.1.4 Zona varios	112
14.1.5 Zona de conservación	113
14.2 CONFLICTOS DE USO	117
14.2.1 Muy alto	117

14.2.2 Alto	118
14.2.3 Medio	118
14.2.4 Bajo	119
14.3 ELEMENTOS DE PLANIFICACION AGROECOLOGICA	120
14.4 EVALUACION COMPARATIVA	122
14.4.1 Caso cartografía de erosión arcview 3.2	122
15. CONCLUSIONES	123
16. RECOMENDACIONES	124
BIBLIOGRAFÍA	125

## LISTA DE CUADROS

	<b>pág</b>
<b>Cuadro 1.</b> Modelo lógico	54
<b>Cuadro 2.</b> Escala por pixel	57
<b>Cuadro 3.</b> Mapa geológico	63
<b>Cuadro 4.</b> Mapa geomorfológico	69
<b>Cuadro 5.</b> Mapa de suelos	74
<b>Cuadro 6.</b> Profundidad efectiva	76
<b>Cuadro 7.</b> Relación Altura Temperatura	83
<b>Cuadro 8.</b> Zonas de vida	95
<b>Cuadro 9.</b> Usos del suelo actual	99
<b>Cuadro 10.</b> Rangos de pendientes microcuenca quebrada honda	106
<b>Cuadro 11.</b> Mapa de conflictos	116
<b>Cuadro 12.</b> Comparativo de cartografía de erosión	122

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1.</b> Mapa Colombia División política	31
<b>Figura 2.</b> Mapa Nariño	32
<b>Figura 3.</b> Mapa municipio de Ancuya	33
<b>Figura 4.</b> Mapa Microcuenca	34
<b>Figura 5.</b> Diseño del sistema de información geográfica de la ZAE en ARCVIEW 3.2	50
<b>Figura 6.</b> Diseño del sistema de información geográfica de la ZAE en ILWIS 3.2	51
<b>Figura 7.</b> Diseño cruces	52
<b>Figura 8.</b> Modelo de entidad relación	53
<b>Figura 9.</b> Mapa geológico	62
<b>Figura 10.</b> Afloramientos rocosos material parental KVD, parte alta de la microcuenca.	65
<b>Figura 11.</b> Mapa Geomorfológico	68
<b>Figura 12.</b> Parte media alta de la microcuenca, ladera y pequeños valles	71
<b>Figura 13.</b> Mapa suelos	73
<b>Figura 14.</b> Profundidad efectiva, zona El ingenio.	76
<b>Figura 15.</b> Zona de ladera, parte alta de la microcuenca	77
<b>Figura 16.</b> Distribución mensual recorrido del viento estación Bombona.	84
<b>Figura 17.</b> Distribución mensual humedad relativa estación Bombona.	85
<b>Figura 18.</b> Distribución mensual brillo solar estación Bombona	86

<b>Figura 19.</b> Precipitación interanual 1980- 2000 estación Bombona	88
<b>Figura 20.</b> Mapas zonas de vida	94
<b>Figura 21.</b> Parte media- alta de la microcuenca, uso agrícola	97
<b>Figura 22.</b> Mapa de uso actual	98
<b>Figura 23.</b> Panorámica vista occidental a 2400 metros. Cultivos en parte baja y media, veredas: El llano, El ingenio, Guapugmag.	100
<b>Figura 24.</b> Mapa de pendientes	107
<b>Figura 25.</b> Mapa Zonificación	110
<b>Figura 26.</b> Mapa de conflicto de uso	115
<b>Figura 27</b> Caminos en medio de bosques parte alta de la microcuenca	117
<b>Figura 28</b> Panorámica de cultivos y sobreproducción en la parte alta zona recomendada para la protección	118
<b>Figura 29</b> Nacimientos altamente intervenidos, parte alta de la microcuenca	119
<b>Figura 30</b> Cartografía de erosión	121

## RESUMEN

Con el fin de contar con unos resultados óptimos de zonificación se diseñó un S.I.G. en el cual se insertaron los datos de geología, geomorfología, edafología, climatología y pendientes para cruzarlos, reclasificarlos y obtener las unidades que aparecen a continuación:

**Agrícola.** Cuenta con 116.5 Hectáreas correspondiente al 23.3% del área de estudio con pendiente fuertemente quebrada entre 50 - 75% en el BH - pm, geología QT y KVD, geomorfológicamente posee las unidades LAD ABCO, los suelos son INef1 y ANab su temperatura es de 19°C, y su precipitación de 1350 mm/año.

**Agroforestal.** Cuenta con 63.5 Hectáreas figurando con el 12.7% del área total con un rango de pendiente medianamente escarpado del 50- 75% en el BH - pm, su unidad geológica es KVD presenta una geomorfología LAD y unos suelos de unidad INef1, su temperatura es de 19.2° C y una precipitación de 1350 mm / año.

**Protección.** Cuenta con 61.4 Hectáreas representando el 12.3% del área de estudio, su pendiente esta en el rango de fuertemente quebrado entre el 25 y 50 % se encuentra ubicada en el BH - mb, su unidad geológica es la KVD, geomorfológicamente corresponde al LAD con unos suelos de características TTf1, su temperatura de 13° C y una precipitación de 1350 mm/ año.

**Varios.** Área de 87.3 Hectáreas siendo el 17.5% del total estudiado, con pendientes medianamente escarpado de 50- 75%, fuertemente ondulado 12- 25%, fuertemente quebrado 25- 50%, ondulado 7- 12% se encuentra ubicada en el BH - pm, con unidades geológicas: KVD y QT su geomorfología es ABCO, sus suelos son ANAB, su temperatura es de 19.2° C su precipitación de 1350 mm/ año.

**Conservación.** Área de 170.3 Has, con un 34.2%, presenta todos los tipos de pendientes también las tres zonas de vida , las unidades geológicas son KVD y QT, y se dividen en dos áreas, la zona alta en las laderas (LAD) y la zona baja en cárcavas (CVA). Los suelos en la parte alta son TTf1 y en la parte baja MC, presenta temperaturas de 13°C en la parte alta, 19.2°C en la parte media y 21°C en la parte baja y con una precipitación de 1000 hasta los 1350 mm/año.

## ABSTRACT

With the purpose of counting on optimal results of zonificación design a S.I.G. in which the geology data were inserted, geomorphologic, grounds, climatology and slopes to cross them, to recluses them and to obtain the units that appear next:

Agriculturist. Account with 116,5 Hectares corresponding to the 23,3% of the area of study with strongly broken slope between 50 - 75% in the BH - p.m., geology QT and KVD, geomorphologic it has units LAD ABCO, the grounds are INef1 and ANab its temperature is of 19°C, and its precipitation of 1350 mm/year.

Forest. Account with 63,5 Hectares appearing with the 12,7% of the total are a with a slope rank moderately escarped of 50 - 75% in BH - p.m., its geologic unit is KVD presents/displays a geomorphologic LAD and grounds of INef1 unit, its temperature is of 19.2° C and a precipitation of 1350 mm/year.

Protection. Account with 61,4 Hectares representing the 12,3% of the study area, its slope this in the strongly broken rank of between 25 and 50 % is located in the BH - mb, its geologic unit is the KVD, geomorphologic it corresponds to the LAD with grounds of TTf1 characteristics, its temperature of 13° C and a precipitation of 1350 mm/year.

Several. Area of 87,3 Hectares being the 17,5% of the studied total, with slopes moderately escarped of 50- 75%, strongly wave 12- 25%, strongly broken 25- 50%, wave 7 12% is located in BH - p.m., with geologic units: KVD and QT its geomorphologies is ABCO, their grounds are ANAB, its temperature is of 19.2° C its precipitation of 1350 mm/year.

Conservation. Area of 170, 3 you have, with 34, 2%, it also presents/displays all the types of slopes the three zones of life, the geologic units are KVD and QT, and they are divided in two areas, the high zone in slopes (LAD) and the low zone in cárcavas (CVA). The grounds in the high part are TTf1 and in low part MC, it presents/displays temperatures of 13°C in the high part, 19.2°C in the average part and 21°C in the low part and with a precipitation of 1000 until 1350 mm/year.



## INTRODUCCION

Las políticas macroeconómicas neoliberales adoptadas por los países suramericanos y, en especial por Colombia desde 1991, con la apertura han afectado directamente el sector rural, que es uno de los sectores estratégicos más importantes de la economía. En efecto, diversas actividades han sido afectadas, o reemplazadas por otras, sin ninguna planificación u ordenamiento del territorio.

El presente estudio se desarrollo en el Municipio de Ancuya, uno de los tantos municipios agrícolas del Departamento de Nariño, cuya población subsiste principalmente del cultivo de caña panelera, viéndose afectado por las políticas nacionales, que requiere de grandes extensiones de terrenos limpios y de grandes cantidades de agua para este cultivo. En los primeros capítulos se hace un recuento de esta actividad que aún subsiste en este municipio y comprende territorio de diversas microcuencas, entre ellas el de la microcuenca “Quebrada Honda”.

El segundo capitulo se analiza los factores abióticos luego los bióticos de la microcuenca “Quebrada Honda”, y posteriormente el cultivo de la caña panelera, por lo que se ha visto directamente afectada, por la falta de un mercado que de garantías a los cultivadores, y falta de apoyo en el desarrollo de una actividad agraria de carácter sostenible sin extender más la frontera, ya sea de la caña panelera o de otros cultivos y así permitir que el recurso hídrico sea utilizado correctamente.

Posteriormente, se describe los usos del territorio y como la sobre explotación del terreno genera escasez de agua debido a la tala de bosques, lo cual crea una disminución en la producción tanto agrícola como ganadera y desestabiliza la microeconomía de cada una de las familias que subsisten dentro de la cuenca, afectando su estructura.

Como conclusión se propone a la falta de estrategias, unos elementos que permitan la correcta utilización de los recursos de la microcuenca, evitando o mitigando el deterioro físico – biótico y social de la misma.

En conclusión, la presente aproximación a un diseño de un modelo agroecológico con el trabajo conjunto con la comunidad y las instituciones encargadas del manejo de la parte ambiental como puede ser: la UMATA (Unidad municipal de Asistencia Técnica y Agropecuaria) , logrando la integración de las familias que habitan este lugar o que tienen propiedades en esta microcuenca creando bases de cooperativismo para que la producción agropecuaria sea mas rentable, ya que se busca adoptar nuevas alternativas de cultivos y de manejo sostenible de los

recursos creando elementos de producción económica y de explotación de los bosques nativos pero con carácter de cuidado y respeto por el ecosistema, además se creará un pensamiento ecológico de los pobladores a través de la educación, concientización y el trabajo que se estará realizando para alcanzar un mayor compromiso en el cuidado de los recursos de la región.

Por lo anterior a lo largo del presente trabajo, se pretende crear los elementos más importantes de un modelo agroecológico con el fin de contar con una visión real de las potencialidades del suelo, la fauna, la flora, el clima y del capital humano del lugar para interrelacionarlos y diseñar lineamientos que permitan la consolidación de un modelo de desarrollo sostenible enfocado en la participación de una sociedad campesina más competitiva en el mercado agrícola y ganadero, comprometida con el trabajo comunitario y enfocada al cuidado del medio ambiente.

## **1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

En la microcuenca quebrada Honda del municipio de Ancuya se han presentado distintos tipos de actividades económicas que han generado innumerables daños en las características biofísicas del espacio, tales daños se ven reflejados en: los veranos intensos, la escasez de agua en las quebradas y ríos, la baja en la producción de los cultivos, la disminución de la flora y fauna nativa y demás.

La explotación intensiva de suelos con escasa tecnificación, ha provocado un empobrecimiento de los mismos, que se refleja en la baja producción, esto sumado a la falta de garantías de un mercado asegurado para los productos, es lo que obliga a varias personas a cambiar la actividad agrícola por la ganadera que si bien no es extensiva, ha generado una creciente ampliación de los pastizales, la tala y quema del bosque nativo en la parte media y alta de la microcuenca, desestabilizando la morfología, la química del suelo, afectando principalmente la actividad agropecuaria.

Dichos factores han provocado una escasez de agua para el ganado y los cultivos en las partes bajas de las quebradas lo cual crea improductividad y por lo tanto el detrimento económico de los pobladores.

En el lugar de trabajo no se han realizado estudios que orienten a las necesidades mas prioritarias de esta población por lo tanto el siguiente proyecto pretende crear un plan sostenible en la toma de futuras decisiones, que asegure la recuperación de este espacio; ya que de no contar con este, el deterioro será cada vez mayor, pues se disminuirá la productividad afectando las cadenas tróficas y desertificando el lugar.

## **2. JUSTIFICACION**

El siguiente trabajo consiste en un análisis de las potencialidades agropecuarias y de las condiciones del medio ambiente con el objeto de diseñar elementos de un modelo agroecológico, que contribuyan a un mejor manejo de los recursos naturales.

Lo que realmente se necesita para el cumplimiento de los objetivos, es la integración de la comunidad buscando la concientización y el bien común que en este caso viene a ser la recuperación del medio, con el fin de crear las pautas necesarias para llegar a un desarrollo sostenible y sustentable en el municipio.

Por último se busca dejar una reflexión en todas las personas que habitan el sector que vendría a ser lo invaluable de las cosas que tienen a su alrededor y el mejor aprovechamiento de las mismas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un modelo agroecológico para el desarrollo sostenible de la microcuenca “Quebrada Honda” del municipio de Ancuya, que integre los aspectos de orden geoFigura-natural y humano-social.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ? Identificar los principales aspectos geoFigura-naturales y humano-sociales en conjunto con la comunidad, para la elaboración de un modelo agroecológico.
- ? Diseñar un sistema de información geoFigura SIG. que responda a los requerimientos de la metodología ZAE planteada.
- ? Formular elementos integradores de un modelo agroecológico para la toma de futuras decisiones y rumbos de planificación ambiental.
- ? Proponer elementos de planificación agroecológica que permita la creación de políticas y estrategias tendientes al desarrollo sostenible de la microcuenca.

#### **4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.**

Hasta el momento en la micro cuenca la Honda se han realizado algunos programas de reforestación y de concientización ambiental por parte de CORPONARIÑO, pero que no son los suficientes para dar solución al problema planteado como se asegura en el Esquema De Ordenamiento Territorial del municipio de Ancuya, pues no se realizan con unos lineamientos claros de un trabajo a largo plazo.

Por otro lado se desconoce de estudios que identifiquen elementos de un modelo agro ecológico o basados en la metodología ZAE los cuales si pueden crear las bases o fundamentos para una planificación sostenible que mantengan una correlación de actividades tendientes a la recuperación del lugar.

## **5. LINEA DE INVESTIGACIÓN.**

El trabajo a realizar se enmarca en la corriente de investigación correlacional, por que en el transcurso de este se tomarán distintas variables ambientales de tipo geoFigura - natural como lo son: el suelo, el clima, altitud, morfología, entre otros, para crear un nuevo modelo de comportamiento geofísico del lugar.

Por otro lado se cualificarán las características sociales del sitio y se las integrará para crear un patrón de comportamiento humano – social que contenga todos los aspectos de este tipo con el fin de relacionar este patrón con el modelo geofísico creado anteriormente y de esta manera dar explicación a los distintos fenómenos y crear soluciones.

## 6. MARCO LEGAL

“La Ley 22 de 1982, establece que las zonas de alta fertilidad deben dedicarse exclusivamente, a usos agropecuarios y que las riberas de los ríos y los nacimientos deben protegerse para preservar el agua”<sup>1</sup>.

La Ley 388 de 1997, establece lo siguiente:

Artículo 1o. Objetivos. La presente ley tiene por objetivos:

? Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Arreas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental.

? El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

? Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.

? Promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales que prescriben al Estado el ordenamiento del territorio, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

---

<sup>1</sup> JAIME, María Luz y PARRA, Camilo S. Código Nacional de los recursos naturales, legislación ecológica. Jurisprudencial Corte constitucional “Hilos para la protección ambiental y de la paz”. Bogotá : Doctrina y Ley, 2002 p. 245



? Facilitar la ejecución de actuaciones urbanas integrales, en las cuales confluyan en forma coordinada la iniciativa, la organización y la gestión municipales con la política urbana nacional, así como con los esfuerzos y recursos de las entidades encargadas del desarrollo de dicha política.<sup>2</sup>

La Ley 99/ 93 establece:

La Ley 99 de 1993, en su artículo 5, inciso 12, asigna al Ministerio del Medio Ambiente la tarea de expedir y actualizar el estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio para su adecuado ordenamiento y las regulaciones nacionales sobre el uso del suelo.

ARTICULO 1. Principios generales ambientales. La Política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

? El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre el Medio Ambiente y Desarrollo.

? La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.

? Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

? Las zonas de páramos, sub-páramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objetos de protección especial.

? En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.

? La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse

---

<sup>2</sup> Ibid., p. 302

como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

? El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables.

? El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.

? La prevención de desastres será materia de interés colectivo y las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento.

? La acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones.

? Los estudios de impacto ambiental serán el instrumento básico para la toma de decisiones respecto a la construcción de obras y actividades que afecten significativamente el medio ambiente natural o artificial.

? El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático, y participativo.

? Para el manejo ambiental del país, se establece un Sistema Nacional Ambiental, SINA, cuyos componentes y su interrelación definen los mecanismos de actuación del Estado y la Sociedad Civil.

? Las instituciones ambientales del Estado se estructuran teniendo como base criterios de manejo integral del medio ambiente y su interrelación con los procesos de planificación económica, social y física.<sup>3</sup>

La ley 136 de 1994 sostiene lo siguiente:

Artículo 3º. Funciones: corresponde al municipio:

---

<sup>3</sup> Ibid., p. 581

- ? Administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley.
- ? Ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.
- ? Promover la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes.
- ? Planificar el desarrollo económico, social y ambiental de su territorio, de conformidad con la ley y en coordinación con otras entidades.
- ? Solucionar las necesidades insatisfechas de salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable, servicios públicos domiciliarios, vivienda recreación y deporte, con especial énfasis en la niñez, la mujer, la tercera edad y los sectores discapacitados, directamente y en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.
- ? Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, de conformidad con la ley.
- ? Promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del respectivo municipio.
- ? Hacer cuanto pueda adelantar por sí mismo, en subsidio de otras entidades territoriales, mientras éstas proveen lo necesario.
- ? Las demás que le señale la Constitución y la ley.<sup>4</sup>

La Ley 152 de 1994, por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo El Congreso de Colombia:

## CAPITULO I

### Principios generales

- ? Artículo 3. Principios generales. Los principios generales que rigen las actuaciones de las autoridades nacionales, regionales y territoriales, en materia de planeación son:

---

<sup>4</sup> Ibid., p. 616

? Sustentabilidad Ambiental. Para posibilitar un desarrollo socio-económico en armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental.<sup>5</sup>

## 6.1 MARCO REFERENCIAL

**6.1.1 Área de estudio.** La microcuenca quebrada Honda se encuentra situada al costado noroccidental del municipio, con las siguientes coordenadas planas:

Esquina inferior izquierda:

X = 947.000

Y = 631.000

Esquina superior derecha:

X = 952.000

Y = 634.000

La quebrada honda es la principal corriente de esta, nace a 2.400 m.s.n.m. con un recorrido de occidente a oriente en una distancia de 4.5 kilómetros y sus tributarios son: la quebrada Seca y la quebrada los Berros.

La microcuenca tiene un área total de 500 Has, lo cual corresponde al 8.5% del área total del municipio; su perímetro es de 10.4 kilómetros, la cual tiene influencia de las veredas: El Ingenio, El Llano, Pedregal y Guapugmag.

---

<sup>5</sup> Ibid., p. 675

Figura 1. Mapa Colombia División política

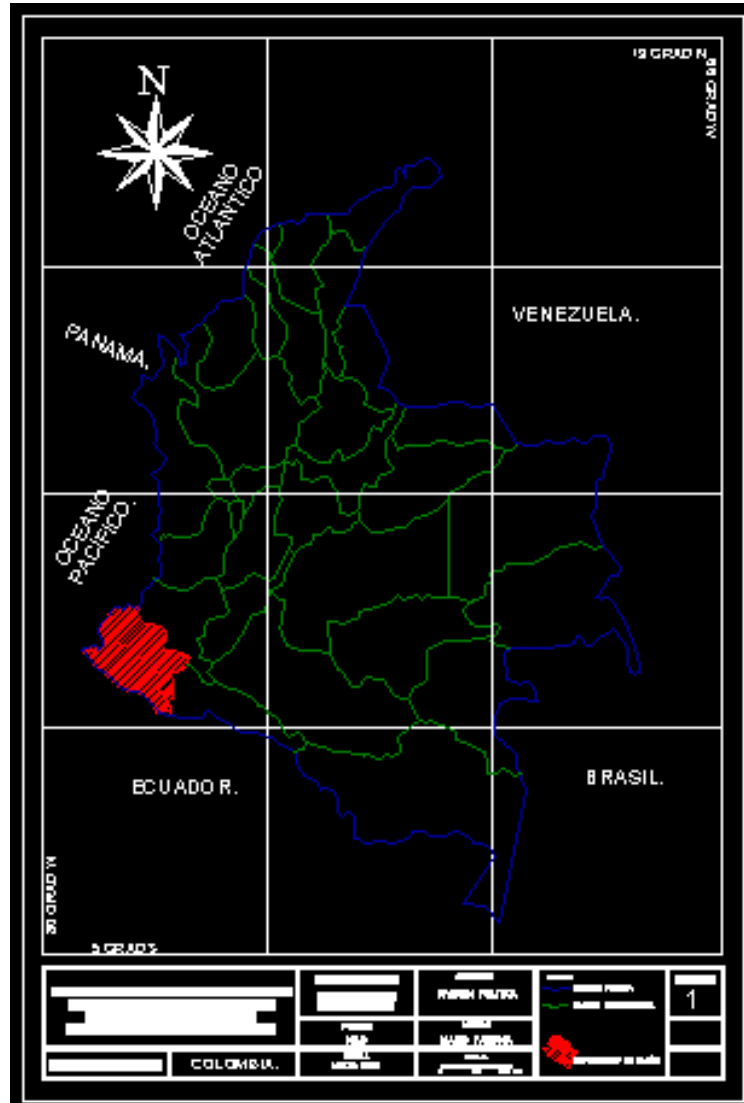


Figura 2. Mapa Nariño

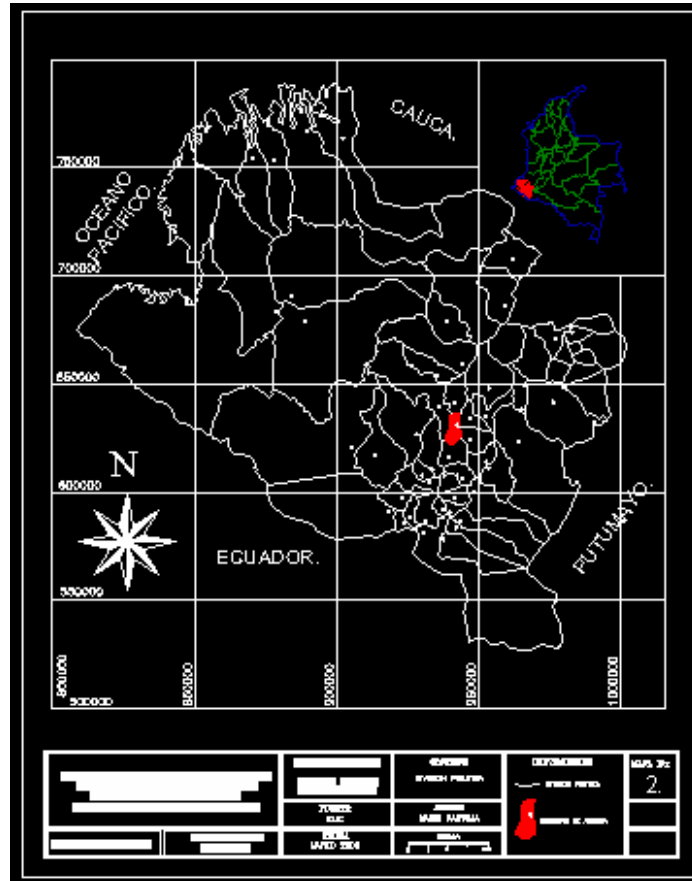
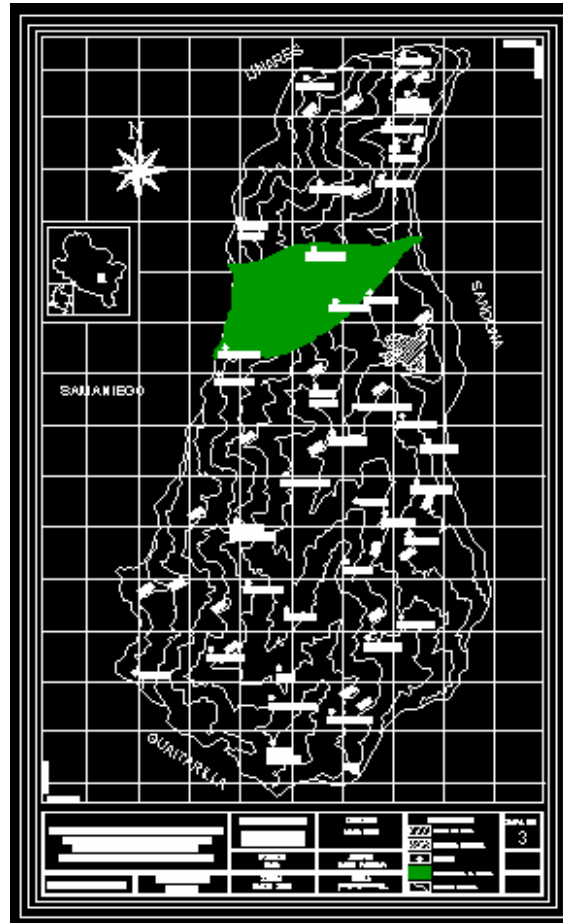


Figura 3. Mapa municipio de Ancuya







## 6.2. MARCO TEORICO.

El trabajo que se realizará, se fundamenta en la conservación del medio, teniendo como base un espacio determinado por el principal recurso natural para la supervivencia del hombre y las culturas como es el agua.

**6.2.1 El agua como fuente de vida.** “El agua es un recurso natural publico básico para la sobre vivencia; a su alrededor se teje una serie de realidades donde convergen sectores, intereses y necesidades”<sup>6</sup>.

El recurso agua es un componente biofísico de vital importancia para el desarrollo humano y social, ya que se relaciona de manera directa e indirecta con el hombre contribuyendo en gran medida al avance que este tenga ya sea a nivel individual o colectivo, y a encontrado en este elemento una forma de dar solución a la mayoría de sus necesidades.

Este recurso por su importancia para el establecimiento de las sociedades y la conformación de actividades como: económicas, políticas, culturales y demás se lo a estudiado desde muchos enfoques, pero lo que nos interesa en si, es la parte socio ambiental de la cual su mínima estructura sistémica es la microcuenca.

**6.2.2 La microcuenca como canal de acceso.** La microcuenca “Es aquel territorio cuyas aguas confluyen todas a un recipiente común, río, lago o mar. Las cuencas hidrográficas son, por eso, fluviales, lacustres o marítimas”.

Mendoza afirma que: “Cualquiera sea su tamaño, las cuencas hidrográficas forman vasos terrestres delimitados por la línea natural llamada divisoria de aguas, o divortium aquorum, que separa el escurrimiento de aguas de dos o mas cuencas”<sup>7</sup>.

La OEA manifiesta: “Las características biogeofísicas de una cuenca tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente coherentes, y por lo tanto las cuencas hidrográficas se utilizan a menudo como unidades para la planificación del desarrollo”<sup>8</sup>.

---

<sup>6</sup>MESA, C., ISAZA y PEREA. La Gestión Social del Agua, Fundación Friedrich Ebert de Colombia Bogota : FESCOL, 1998. p4.

<sup>7</sup>MENDOZA MORALES, Alberto. Ordenamiento Territorial Bases Geográficas. En : Revista de Investigación Geográfica. Pasto No. 1 (mes, 1999); p. 72

<sup>8</sup> O.E.A. Planificación de cuencas hidrográficas en relación con el medio ambiente. Capítulo 1. This page was last updated on Tuesday. Estados Unidos : O.E.A., 2002 p. 24.

La microcuenca hidrográfica no solo satisface las necesidades humanas sino que toma importante relevancia como generador y componente esencial de la vida en el planeta, es por eso que este elemento se encuentra en casi todos los ecosistemas contribuyendo al desarrollo de los mismos. El hombre al encontrarse en un nivel mas avanzado de evolución es el principal consumidor de su energía en sus diferentes estados. Este usufructo no se ha realizado de una manera ecuánime, lo cual nos ha llevado a un desequilibrio en los ecosistemas.

Dourojeanni afirma lo siguiente:

A raíz del uso compartido de un mismo espacio, como una cuenca los actores, quieran o no se afectan los unos a los otros". "Esta afectación puede ser negativa, positiva o neutral. Además de ello, normalmente todos los habitantes y usuarios de una misma cuenca se encuentran potencialmente sujetos a efectos no deseados, causados por fenómenos naturales extremos como sequías, inundaciones, deslizamientos, heladas y otros. Los efectos negativos serán mayores si la cuenca esta mal utilizada<sup>9</sup>

Esta mala utilización de las microcuencas se presenta por: el uso irracional del líquido, por el mal manejo de las pendientes y laderas con cultivos, la sobre utilización de agroquímicos y ampliación de la frontera agropecuaria, traducida esta en deforestación.

Esto provoca que el recurso agua comience a escasear debido a que la falta de cubierta vegetal no permite mayor interceptación de líquido en el suelo.

Julia Igual sostiene que:

La baja tasa de eficiencia de sus explotaciones se explica por sus variables estructurales, baja dimensión media de explotación, grado elevado de parcelación, envejecimiento de su población, bajo nivel de inversión tecnológica, menor grado de profesionalización, y en algunos casos factores agro climáticos adversos que unidos a una menor organización de los productores frente al mercado, le restan competitividad<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> DOUROJEANNI, Axel. Procedimiento de Gestión para el Desarrollo Sustentable. Chile : Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social ILPES, 1991. p. 14.

<sup>10</sup> JULIÁ IGUAL, Juan Francisco y Server, R. Las estrategias de concentración e integración del cooperativismo agrario. El ejemplo europeo. Retos y praxis del cooperativismos agrario en la U.E. especial referencial al cooperativismo agrario en España. En : Revista de Cuadernos de Desarrollo Rural. Valencia No. 19 (Feb., 1999); p. 63.

La O.E.A asegura que: “Al mismo tiempo que crece la demanda de agua, el abastecimiento disminuye haciéndose menos utilizable debido a la contaminación, a la rápida escorrentía, a la falta de manejo y a los promedios de alta evaporación, que no son necesarios ni deseables.”<sup>11</sup>

De esta forma podemos decir que si bien se tiene un conocimiento pleno o somero para la correcta utilización de los recursos naturales dentro de una microcuenca; la deforestación, la contaminación de las aguas, la sobre utilización de los suelos para determinadas actividades económicas y otras, van deteriorando los principales ciclos energéticos del lugar, dichos ciclos energéticos se dan de formas de cadenas tróficas que son las que se afectan directamente.

### **6.2.3 La planificación como forma de control en la utilización de los recursos.** La O.E.A manifiesta que:

También es importante comprender la *estructura del nivel trófico* o las cadenas alimenticias en un ecosistema cuando se va a planificar una cuenca hidrográfica. Los niveles tróficos describen el flujo de energía de la luz solar sobre las plantas (productores biológicos), luego sobre los consumidores y más tarde sobre los descomponedores, mientras las cadenas alimenticias describen el flujo de nutrientes y otros materiales a través de los mismos niveles<sup>12</sup>

De esta forma se puede abordar la planificación de las microcuencas identificando las cadenas tróficas existentes en el sitio y su interrelación con las distintas actividades del hombre con el fin de crear una visión totalizadora del intercambio de energía y de la complejidad de este, para ordenarlo y planificarlo.

Estas consideraciones a tener en cuenta son de vital importancia a la hora de comenzar con un proceso de cambio de cualquier índole dentro de un espacio tan delicado como lo es una microcuenca.

LA O.E.A asegura que:

Las consideraciones para la conservación de los recursos naturales se basan en el hecho de que su uso causa un deterioro gradual de los mismos. El hecho de que muchos de estos recursos sean renovables no quiere decir que sean también inagotables. Más aún, el exceso de uso y el abuso en la utilización de estos recursos crean una necesidad para la explotación de áreas vírgenes por encima de las necesidades del crecimiento económico. Los suelos, el agua y los bosques son

---

<sup>11</sup> O.E.A, Op.cit., p. 26.

<sup>12</sup> Ibid., p. 26.

claros ejemplos de esto, y en un sentido muy real estamos viviendo del capital y no del interés<sup>13</sup>.

Es por esto que se necesita comenzar a conservar los recursos naturales de las microcuencas puesto que de ello depende el sustento de muchas familias asentadas en estos lugares. La conservación no significa, necesariamente, no usar los recursos sino hacer un uso racional y sostenido de ellos, y esto es también una consideración a tener en cuenta en la planificación de cuencas hidrográficas para asegurarse de que los recursos naturales sean sabiamente utilizados.

La O.E.A manifiesta lo siguiente:

En el momento en que se empieza a hacer un buen uso a los recursos naturales, y se crea una conciencia ambiental en los pobladores de un lugar determinado, es cuando realmente se comienza a hacer una sostenibilidad de las sociedades en un entorno desarrollando un equilibrio entre lo natural y las prácticas de esta sociedad. "Ciertamente, el más alto retorno económico sostenido de muchas regiones ocurre a menudo debido a la preservación del estado natural de las mismas. Como consecuencia, la planificación debe también considerar la preservación como una alternativa viable para el desarrollo."<sup>14</sup>

Si bien los problemas son latentes y se manifiestan de una manera real demostrando una afectación a los ciclos energéticos de las microcuencas, se debe de antemano, al abordar un estudio de un espacio tan complejo, conocer el contexto de desarrollo y como; los planes, acciones, formas y demás no se alteren en su fondo ni pierdan coherencia con otras actividades y procesos, de tal manera que se cree un inventario de los recursos del sector para determinar con lo que se cuenta y como se insertarán estos y los futuros recursos en un plan de desarrollo.

Según CORPONARIÑO,

De esta forma es como se debe entrar a crear los procesos de planificación dentro de un espacio determinado y entender a fondo la planificación ambiental que: "Es un proceso global que identifica las acciones físicas institucionales y reglamentarias que deben emprender las administraciones municipales y la comunidad, permitiendo a las generaciones actuales y futuras, usufructuar los recursos naturales.

---

<sup>13</sup> Ibid., p. 23.

<sup>14</sup> Ibid., p. 25.

Realizando las actividades ambientales y socioeconómicas necesarias para su mejoramiento dentro de un criterio de desarrollo sostenible.”<sup>15</sup>

La O.E.A afirma que:

En cierto grado, la planificación integrada de cuencas hidrográficas fue una respuesta a este problema, ya que se trató de coordinar y desarrollar armónicamente los usos de agua de una cuenca mientras se tomaban en cuenta otros procesos de desarrollo tanto dentro de la cuenca como fuera de ella. La idea de la *planificación integral de una cuenca hidrográfica* es una extensión de la planificación integrada y va más allá del recurso hídrico específico para incluir la mayor parte de los otros recursos, así como muchos aspectos de planificación socioeconómica o regional<sup>16</sup>

En la planificación de cuencas hidrográficas el objetivo es proporcionar alternativas al encargado de tomar decisiones para el uso de los recursos de agua y tierra de la cuenca. Dichas decisiones se enmarcaran en un contexto de una serie de parámetros dictados por otra serie de decisiones en todos los aspectos de la región y del país, es por esto que se debe planificar de forma integrada con todos los aspectos y decisiones que se encuentren inmersas en el espacio geográfico.

Según la O.E.A:

En casi todos los casos las decisiones y planes en varios grados de detalle, escala y compromiso ya se han hecho, y existen ciertas características políticas, sociales y económicas de la región o del país que influirán condicionando el proceso de planificación. Estas características deben ser consideradas en cualquier actividad de planificación, porque cada una de ellas puede y debe influenciar el grado en que pueden adoptarse las consideraciones ambientales<sup>17</sup>.

“La meta de la planificación del desarrollo es asegurar que los cambios positivos, tanto en el tiempo como en el espacio, pesen más que los negativos.”<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> CORPONARIÑO. Manual de planificación integral, nuestro municipio [CD-ROM]: San Juan de Pasto: Micromedia, 1999. CORPONARIÑO. p. 18

<sup>16</sup> O.E.A, Op.Cit., p. 32.

<sup>17</sup> Ibid., p. 32.

<sup>18</sup> Ibid., p. 28.

Rabey y Jerez sostienen lo siguiente:

Para realizar dichas acciones que permitan unos cambios económicos, políticos, sociales, culturales y demás, que pesen mas en lo positivo que en lo negativo y no sean un factor nocivo para los planes de desarrollo planteados, es necesario entender a todos los actores inmersos en la problemática del lugar, y alcanzar una sostenibilidad. “En este contexto, se sostiene que es factible” un medio “más sustentable si se identifica a los actores sociales que intervienen en su producción, construyendo información acerca de sus perspectivas sobre” cualquier espacio “y su desarrollo. De esta manera se detectarán las categorías y modelos con que los integrantes de distintos ámbitos sociales (actores empresariales, actores del Estado, actores y organizaciones populares) piensan acerca de sí mismos y del ambiente, como contexto natural y sociocultural. Lo que se propone es detectar y presentar etnográficamente -a partir de la determinación de elementos, comunes o no, en la visión de” ambiente “que tienen cada uno de los actores involucrados- los intereses, potencialidades y conflictos culturales con los cuales se enfrentan los procesos de modernización y transformación<sup>19</sup>

De este modo se puede decir que una planificación que apunte a solucionar problemas de un espacio determinado y en este caso una microcuenca, se debe realizar con el concurso de todas las instituciones y estamentos que en ella convivan, es por esto que uno de los actores mas indispensables en la toma de decisiones y en la materialización de los planes y metas son las organizaciones sociales del lugar.

Según la O.E.A :

El papel de la organización social, cultura e historia de los pueblos en lo referente a su propio bienestar es algo que los planificadores no tienen en cuenta o simplemente lo dejan de lado, ya sea que se trate de pueblos primitivos o desarrollados. Las batallas se disputan a menudo tanto en lo que a cultura e historia se refiere como a la economía y los recursos naturales. De la misma manera, un cambio en la organización social o en los valores llevan a menudo a un derrumbamiento de las prácticas tradicionales de uso y tenencia de la tierra. Esto, a su vez, lleva a la destrucción de la cubierta vegetativa, a la pérdida del suelo y al deterioro de la calidad del agua<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> RABEY, Mario y JERES, Omar. La sustentabilidad esta en la gente. San Salvador : s.n., 1999.p. 46.

<sup>20</sup> O.E.A, Op.cit., p. 34.

Pero es una parte de vital importancia la relación existente entre estas organizaciones y las condiciones del medio, es decir tener en cuenta de la misma forma la sociedad y la naturaleza y las relaciones que estas crean en torno a un fin de desarrollo sustentable.

Foladori afirma que:

Los análisis sobre sustentabilidad. Contemplan una serie de problemas. Estos pueden ser agrupados en lo que se llama sustentabilidad ecológica, o sustentabilidad social. Se entiende por sustentabilidad ecológica cierto equilibrio entre los elementos materiales (naturales y artificiales) y los organismos vivos. Se entiende por sustentabilidad social cuestiones que afectan directamente las condiciones o nivel de vida de la población. Obviamente, la sustentabilidad ecológica y la social están interrelacionadas<sup>21</sup>

Al alcanzar un nivel de equilibrio en las formas de producción manteniendo un ingreso para las familias y preservando el medio ambiente, se podrá garantizar la armonía de las comunidades tanto sociales como naturales.

**6.2.4. La zonificación como sentido de equilibrio.** Con el desarrollo de las ciencias del suelo y aportes de la geografía física, se dan los primeros intentos de clasificación y representación sistémica de zonas o áreas con determinada vocación para la producción de cultivos y pastos. Los primeros intentos de clasificación se dan en Estados Unidos en la década de los 30, tras perder grandes extensiones de suelo como consecuencia de las sequías que azotaron las planicies del centro del país.

De este modo se puede alcanzar un verdadero sentido de equilibrio entre las actividades agrarias y el entorno, es así como se encuentra los conceptos básicos y las formas de cómo abordar el estudio de una microcuenca de una forma integral, pero para esto se debe utilizar herramientas que permitan crear un modelo de zonificación agroecológica que integre todas las variantes.

Según la FAO:

El sistema de ZAE (Zonificación Agroecológica) contiene tres elementos básicos. El primero se denomina tipos de utilización de tierras, que son sistemas selectos de producción agrícola con relaciones definidas entre insumos y gestión, y exigencias ambientales específicas de acuerdo a los cultivos y características de adaptabilidad. El segundo es el clima desde el punto de vista geoFigura, datos de

---

<sup>21</sup> FOLADORI, Guillermo. Causas profundas de la insustentabilidad urbana. Río de Janeiro : s.n., 2000. p. 29.

suelos y terrenos, combinados en una base de datos de recursos de tierras. El tercer elemento y fundamental es el procedimiento utilizado para calcular las cosechas potenciales mediante una correspondencia entre los cultivos y las necesidades ambientales de los tipos de utilización de tierras con las características del medio ambiente contenidas en la base de datos<sup>22</sup>.

Al interrelacionar los elementos nombrados en la metodología ZAE, se obtiene una visión global y totalizadora del medio ambiente y sus relaciones con las actividades agrarias de forma tal que se pueden tomar decisiones acertadas del camino, enfoque y uso del territorio de estudio.

El propósito de zonificar, la planificación del uso de recursos rurales, es separar áreas con similares potencialidades y limitaciones para el desarrollo. Los programas específicos pueden, entonces, formularse para proporcionar el apoyo más efectivo para cada zona.

La zonificación agro-ecológica (ZAE), de acuerdo con los criterios de FAO, define :

Zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan”

Los resultados de las aplicaciones básicas incluyen mapas que muestran zonas agro-ecológicas y aptitud de tierras, la cantidad estimada de las áreas de cultivo potenciales, cosechas y producción. Tal información proporciona las bases para aplicaciones avanzadas tales como la evaluación de la degradación de tierras, modelos de producción ganadera, evaluación de la capacidad de sostenimiento de la población y modelos de optimización de usos de tierras<sup>23</sup>.

### **6.2.5 Palabras clave en los estudios de ZAE. - Zonificación agro-ecológica, zona y celda**

- Zonificación agro-ecológica (ZAE) se refiere a la división de la superficie de tierra en unidades más pequeñas, que tienen características similares

---

<sup>22</sup> FAO. Medir el potencial de las tierras agrícolas, El sistema ZAEM de la FAO presenta una perspectiva alentadora de la producción mundial de alimentos, a la vez revela los límites del crecimiento en diversas regiones. [en línea]. Ago. 2000. [citado Jun., 2004]. Estados Unidos. Disponible en Internet : <URL : <http://www.FAO.com/ZAE2000>>- p.3.

<sup>23</sup> Ibid., p. 3 – 4



relacionadas con la aptitud de tierras, la producción potencial y el impacto ambiental

Una zona agro-ecológica: es una unidad cartográfica de recursos de tierras, definida en términos de clima, fisiografía y suelos, y/o cubierta de tierra, y que tiene un rango específico de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras.

Una Celda agro-ecológica (AEC): según la FAO se define como: “una combinación única de fisiografía, suelo y características climáticas. La AEC es la unidad básica de referencia para el análisis físico en estudios de ZAE”<sup>24</sup>.

### ? **Algunos términos utilizados en la evaluación de tierras**

- **Tierra.** Un área específica de la superficie terrestre. En el contexto de la evaluación de tierra, incluye propiedades de la superficie, suelo y clima, así como de cualquier planta o animal residente en ella.
- **Evaluación de tierras.** Estimación del comportamiento de una tierra cuando se utiliza con una finalidad determinada.
- **Unidad cartográfica de suelos.** Área de tierras delineada sobre un mapa. Puede incluir un solo tipo de suelo, o diversos tipos que se presentan como una asociación.
- **Tipo de suelo.** Unidad específica de suelo con un rango definido de características. Puede corresponder a la categoría más baja de un sistema de clasificación, incluyendo especificaciones de fase.
- **Tipo de utilización de tierras.** Es un uso de tierra definido en términos de uno o varios cultivos, los insumos necesarios para producir estos cultivos, y las condicionantes socio-económicas que rodean la producción.
- **Características de tierras.** Propiedad de tierra que puede ser medida o estimada directamente.
- **Cualidad de tierras.** Atributo de tierra complejo que se comporta de forma diferente en cuanto a su influencia sobre la aptitud de la tierra para un uso determinado.

---

<sup>24</sup> Ibid., p. 5.

? **Definiciones de tipos de patrones de cultivos.** Según la FAO:

- **Patrón múltiple.** Intensificación del sistema de cultivo en el espacio y el tiempo. Desarrollo de dos o más cultivos sobre el mismo campo en un año.

Patrón secuencial

Desarrollo de dos o más cultivos seguidos sobre el mismo campo y por año. El subsiguiente cultivo se planta una vez que el anterior se ha cosechado. La intensificación de cultivo es solamente en el tiempo y no hay por tanto competencia entre cultivos. Se maneja solamente un cultivo sobre el mismo campo.

- **Patrón entre-cultivos.** Desarrollo de dos a más cultivos simultáneamente sobre el mismo campo. La intensificación de cultivo ocurre tanto en el espacio como en el tiempo. Existe competencia entre cultivos durante todo o parte del ciclo de desarrollo. Se maneja más de un cultivo a la vez sobre el mismo campo<sup>25</sup>.

**6.2.6 El trabajo comunitario como medio para conseguir un fin.** Es de vital importancia en la toma de decisiones, el rumbo de un espacio geográfico, la participación conjunta de todos los actores del medio y de todas las instituciones ambientales, políticas, gremiales y demás, que se integren con el trabajo para crear un sentido de pertenencia y de convivencia ambiental; para esta participación se optará por herramientas como S.R.P. "El sondeo rural participativo (S.R.P.) es un método que permite identificar los problemas de la comunidad y planificar actividades para su solución con la participación activa de las comunidades campesinas. Esta metodología participativa permite en una forma rápida y sistemática la:

? Descripción y análisis de la comunidad y su contexto.

? Identificación de problemas y potenciales soluciones.

? Programación de actividades para la ejecución de proyectos.

Las dos primeras áreas permiten describir y analizar desde el punto de vista de la comunidad: las características y condiciones de la misma, incluyendo la identificación de sus problemas y potenciales soluciones.

---

<sup>25</sup> Ibid., p. 5

Según Selener: "Esto facilita la identificación, preparación y diseño de proyectos comunitarios que viabilicen la autogestión y el desarrollo sustentable, basados en su realidad y en los criterios propios de sus habitantes"<sup>26</sup> Es indispensable que el trabajo coordinado con todas las personas se realice de forma tal que se establezcan diferencias entre los campesinos del lugar para los cuales la metodología S.R.P. es una forma efectiva de visualizar las expectativas de la comunidad, de igual forma se requiere una metodología que permita el trabajo conjunto con personas de las instituciones que integren un grupo de trabajo con el fin de crear formas y modelos para la futura toma de decisiones esta metodología es el ZOOP o marco lógico. "Es articular lógicamente y estratégicamente los componentes de una intervención orientada a transformar una situación o producir una nueva destinada al logro de un objetivo para resolver un problema o entender una necesidad en un periodo de tiempo determinado y dados unos recursos escasos."<sup>27</sup>

Con todas estas herramientas se puede tener una visión totalizadora del espacio geoFigura y de todos los aspectos que lo conforman, de tal manera que se preserve el medio ambiente y el equilibrio del lugar, para que en un futuro se tomen decisiones y se planifique pensando en el ambiente dentro de unos marcos y lineamientos de zonificación agroecológica, y de esta manera se promueva un cambio en las estructuras y la producción de la microcuenca.

Miklos afirma que: "La prospectiva parte del futuro; concentra la atención sobre el porvenir, imaginándolo a partir del futuro y no del presente. La prospectiva no busca "adivinar" el futuro si no que pretende construirlo. Lo construye a partir de la realidad, siempre en función de la selección de aquellos futuros que hemos diseñado y calificado como posibles y deseables"<sup>28</sup>.

Según Julia "Todo lo reseñado ha supuesto por un lado, en el plano de la producción la necesidad de impulsar cambios estructurales en orden a una mayor eficiencia en el proceso productivo, esto es la modernización del sector como elemento necesario de competitividad, con un claro cambio en los planteamientos"<sup>29</sup>.

Si bien la competitividad en otros aspectos es tomada desde el punto meramente capitalista a lo cual no le interesa el medio ni sus relaciones, se puede crear una

---

<sup>26</sup> SELENER Daniel, EDARA, Nelly y CARVAJAL, José. Guía práctica para el sondeo rural participativo. Quito : Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (I.I.R.R.), 1999. p. 95.

<sup>27</sup> COORPONARIÑO, Op.Cit., p. 23.

<sup>28</sup> MIKLOS, Tomás. Planeación prospectiva. México : s.n., 2000. p. 112.

<sup>29</sup> JULIÁ, Op.Cit., p. 45.

forma alternativa de producción competitiva en el mercado actual, sin perturbar el ambiente del lugar.

Julia afirma que:

El mercado está también dando muestras de un mayor interés por las formas de agricultura conformes con estos valores de respeto medioambiental y de seguridad alimentaría. La agricultura orgánica o biológica está teniendo un crecimiento importante, y si bien todavía su significación es escasa, los consumidores parecen apreciar esta práctica agrícola con una predisposición a una diferenciación en los precios claramente favorable a estos productos<sup>30</sup>.

Es indispensable crear modelos que permitan una producción limpia y estructurada dentro de unos parámetros de sostenibilidad y equidad con la gente que convive y toma su sustento del territorio y de igual manera con el espacio geoFigura circundante, para esto es necesario como se dijo anteriormente la coordinación de todas la instituciones y gremios sino que a largo plazo se busca que dicha sustentabilidad se enmarquen unas políticas macro de cuidado por el medio y el agro.

Según la O.E.A.:

El punto central es que las consideraciones ambientales y los esfuerzos políticos, sociales, económicos y tecnológicos pueden llevar al mismo fin cuando el desarrollo se define como un mejoramiento en el bienestar de la población humana. El proceso de desarrollo tiene lugar dentro de un ambiente dado y constituye un esfuerzo para manejar ese medio ambiente con el fin de mejorar las condiciones de vida de la especie humana<sup>31</sup>.

**6.2.7 Los sistemas de información geográfica S.I.G.** Es muy común en el lenguaje técnico, confundir el software con el que se trabaja y la verdadera amplitud del S.I.G. ya que por ser una herramienta relativamente nueva, no tiene conceptos definidos aun, “No existe una definición formal que este de acuerdo con lo que realmente significa un S.I.G. Podemos decir que si un” software “de información maneja información de tipo geográfica, esto es un S.I.G.

---

<sup>30</sup> Ibid., p. 46.

<sup>31</sup> O.E.A. Op.cit., p. 54.

Los sistemas de información se diseñaron para recibir datos de diferentes fuentes, manipularlos, actualizarlos, combinarlos y presentarlos con propósitos múltiples y toma de dediciones.

Según el IGAC: “Los sistemas de información geográfica son similares en muchos aspectos a los sistemas de información en general, pues comparten funciones similares de recibir, actualizar, analizar, modelar y presentar datos de tipo geoFigura, útiles para elaborar productos geoFiguras”<sup>32</sup>.

De esta manera se puede afirmar que el alcance de los S.I.G.s, con respecto a los sistemas en general es la de presentar datos cartográficamente. Pero la verdadera definición se puede decir que es la siguiente:

Conjunto de métodos, herramientas y actividades que actúan a través del tiempo en forma coordinada, para recolectar, evaluar, almacenar, valida, actualizar, manipular, integrar, analizar, extraer y visualizar información tanto grafica como descriptiva de los elementos considerados de nuestro entorno, con el fin de satisfacer los requerimientos planteados por los usuarios.

El S.I.G. es una entidad institucional que refleja una estructura organizacional, con soporte financiero a través del tiempo que integra: usuarios, tecnologías y una base de datos con referencia geográfica<sup>33</sup>.

---

<sup>32</sup> IGAC. Oficina de investigación en percepción remota CIAF, Fundamentos de S.I.G. Bogota : IGAC, 1998 p. 22.

<sup>33</sup> Ibid., p. 25.

## **7. METODOLOGIA DE TRABAJO**

La técnica que se llevó a cabo para la realización de este proyecto fue la siguiente:

En principio se recopiló la información biofísica existente del sitio de estudio, como lo son: informes hídricos de Corponariño, tales como evaluación cuantitativa de caudal fuente “Quebrada Honda” Municipio de Ancuya donde se encontró una descripción de los caminos de paso, como también una lista de las captaciones lícitas e ilícitas de la quebrada, además de algunas observaciones biofísicas de sitio, en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Ancuya (E.O.T) se tomó la información de la parte biofísica como lo es el análisis de los parámetros hidrológicos del sitio, y la síntesis del diagnóstico del subsistema ambiental; geología, geomorfología, edafología, climatología y zonas de vida lo cual fue analizado, depurado y sistematizado, y la información del subsistema social del municipio, además de la cartografía análoga del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), trabajos de tesis existentes en la Universidad de Nariño e información teórica de distintos autores e instituciones.

### **7.1 DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL S.I.G.**

Se procedió a digitalizar la información de los mapas análogos obtenidos en el IGAC y en el E.O.T. del municipio los cuales pasaron por un proceso de sectorización, corrección y análisis para determinar cual será el material que entrará en el S.I.G. por medio del programa AutoCAD en formato DXF, los cuales tuvieron un nuevo proceso de análisis, y se procedió a georeferenciarlos a partir del programa AUTOCADMAP.

A continuación se procedió con el diseño del S.I.G. que permita integrar el dato geográfico espacial con los numéricos tipológico y que respondan con los requerimientos de la metodología ZAE de la FAO. El diseño, el modelo lógico, y de entidad relación se lo puede apreciar en los cuadros: 1, 2, 3, 4, 5. Por otro lado dicho diseño contara con una información óptima de las unidades espaciales básicas teniendo en cuenta la escala con la que se trabajara, según el área de estudio, la cual se encontró solo en escala 1: 25.000 que para una zona de 500 hectáreas es insuficiente pero no se encontró información mas exacta.

Por otro lado el diseño, después de ser generado se tiene que reajustar a las ofertas con que se cuenta y a los recursos que se tiene los cuales en mejor medida deben ser compatibles entre si para que la geocodificación sea aplicable entre si y se puedan integrar datos.

Posteriormente se procedió con la etapa de desarrollo del S.I.G. en la cual se evaluó los verdaderos alcances del proyecto y del sistema, dejando al S.I.G. con una importancia dentro del proyecto, del 50% validando las aplicaciones que se pretenden desarrollar como lo son: el modelamiento espacial, la reclasificación, la superposición, la actualización por medio de imágenes de satélite y el análisis de datos tanto geográficos como numéricos. Lo anterior para aplicar los conceptos y herramientas metodológicas requeridas para la obtención de la ZAE.

Además se procedió a crear unas directrices de trabajo que respondan a los requerimientos del diseño con el fin de enmarcar dicha metodología con las ofertas de software con que se contaba en el momento de comenzar el procedimiento, dentro de la universidad y del departamento de geografía, dicho planteamiento tomado de la directriz 11 para la creación de un S.I.G. del IGAC: "El sistema de información previsto de vela tomar en cuenta tanto la tecnología disponible localmente ( incluidos el equipo, los programas y el personal) como las tendencias internacionales de evolución tecnológica"<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Ibid., p. 22.

Figura 5. Diseño del sistema de información geográfica de la ZAE en ARCVIEW 3.2

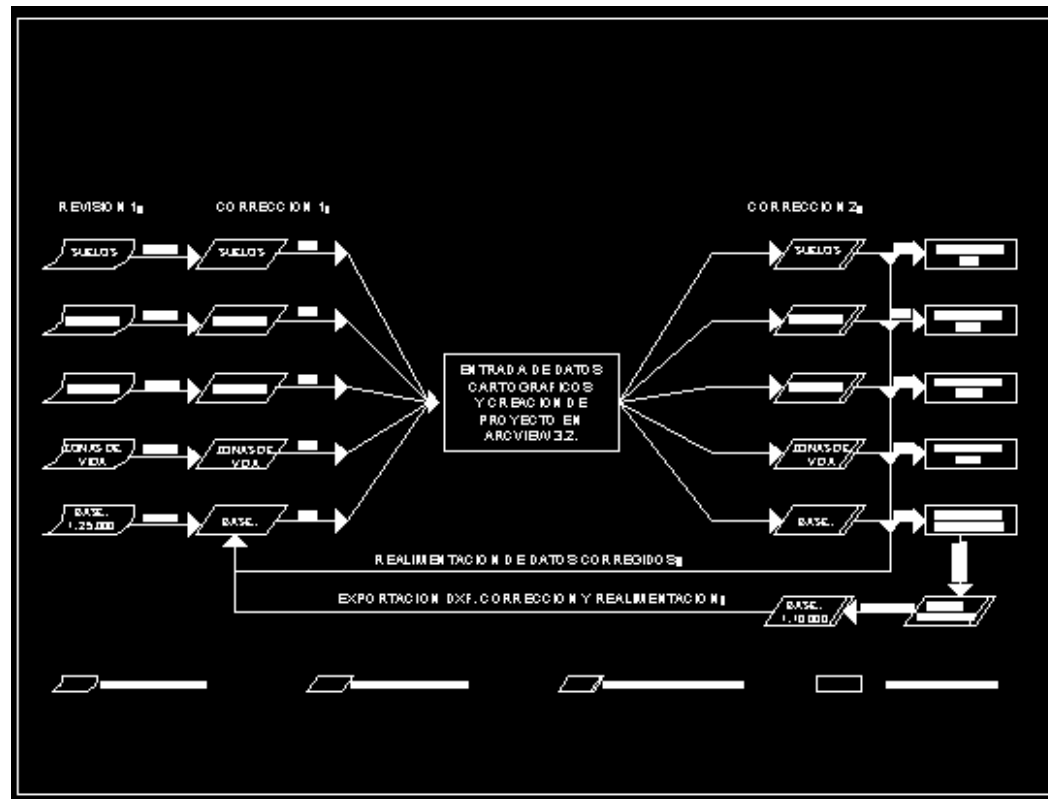




Figura 6. Diseño del sistema de información geográfica de la ZAE en ILWIS 3.2

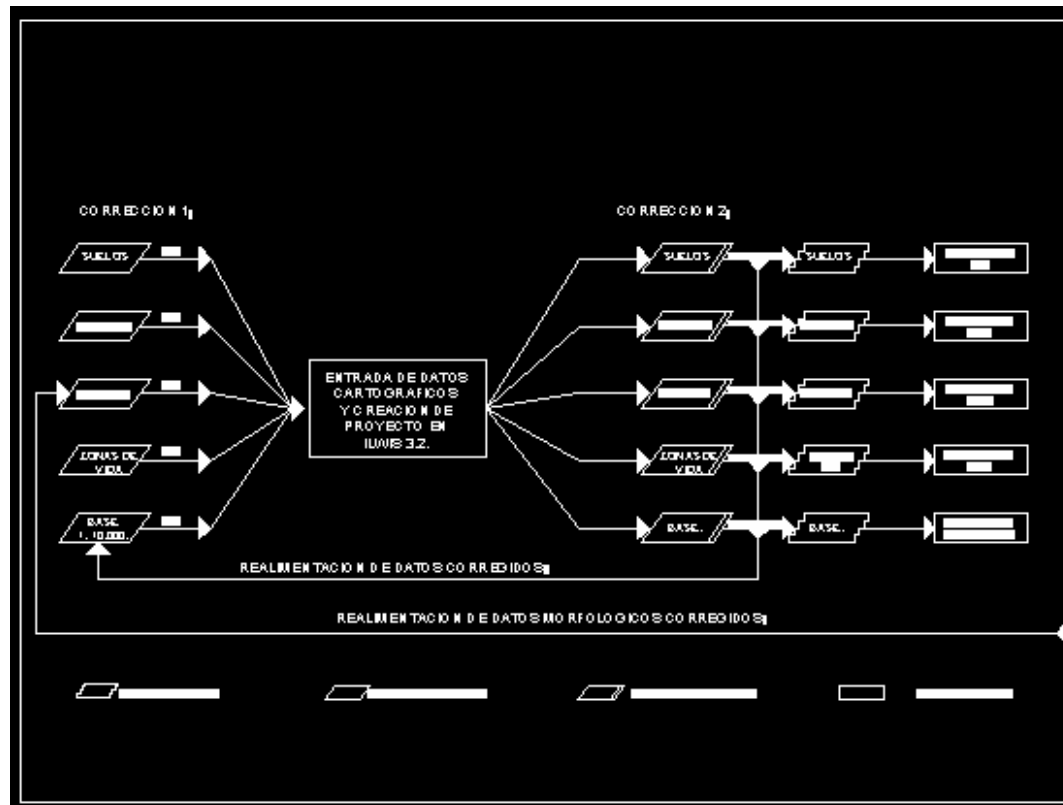


Figura 7. Diseño cruces

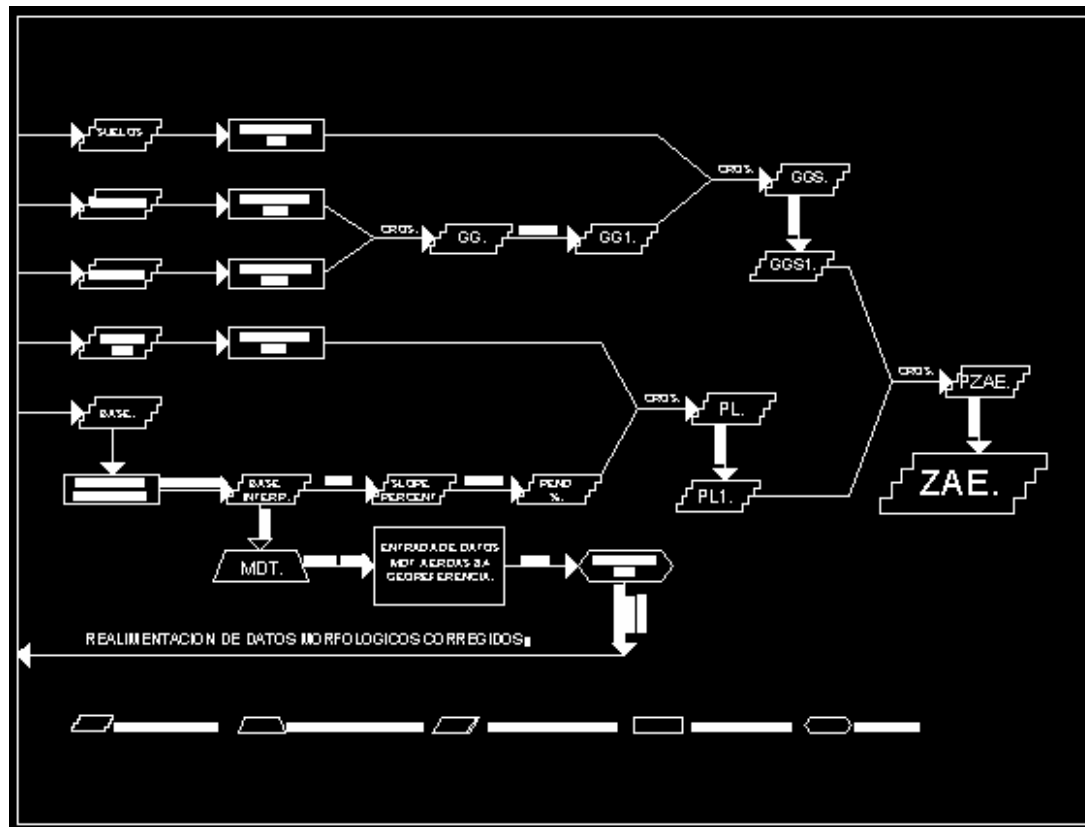
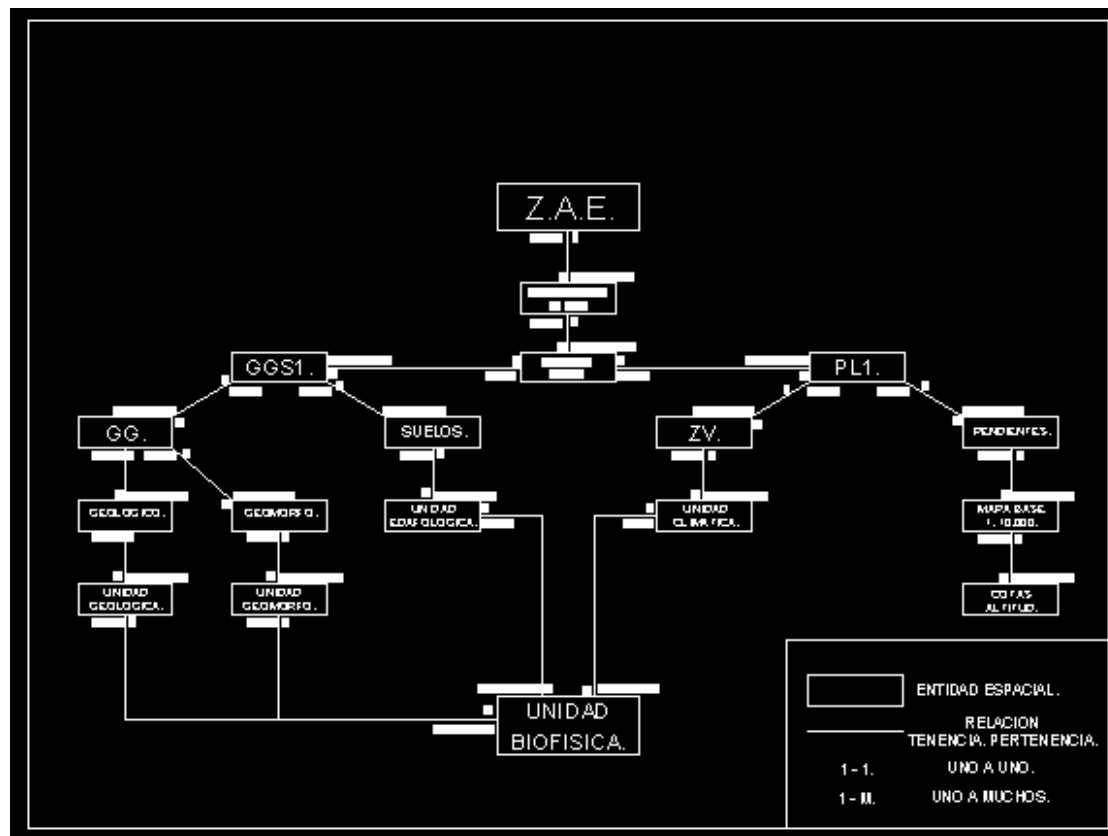


Figura 8. Modelo de entidad relación



**Cuadro 1. Modelo lógico**

Componente	Objetivo	Actividad	Producto	Indicador	Medio de Verificación	Medio de Verificación
Componente 1	Objetivo 1	Actividad 1.1	Producto 1.1.1	Indicador 1.1.1	Medio de Verificación 1.1.1	Medio de Verificación 1.1.1
		Actividad 1.2	Producto 1.2.1	Indicador 1.2.1	Medio de Verificación 1.2.1	Medio de Verificación 1.2.1
		Actividad 1.3	Producto 1.3.1	Indicador 1.3.1	Medio de Verificación 1.3.1	Medio de Verificación 1.3.1
		Actividad 1.4	Producto 1.4.1	Indicador 1.4.1	Medio de Verificación 1.4.1	Medio de Verificación 1.4.1
Componente 2	Objetivo 2	Actividad 2.1	Producto 2.1.1	Indicador 2.1.1	Medio de Verificación 2.1.1	Medio de Verificación 2.1.1
		Actividad 2.2	Producto 2.2.1	Indicador 2.2.1	Medio de Verificación 2.2.1	Medio de Verificación 2.2.1
		Actividad 2.3	Producto 2.3.1	Indicador 2.3.1	Medio de Verificación 2.3.1	Medio de Verificación 2.3.1
		Actividad 2.4	Producto 2.4.1	Indicador 2.4.1	Medio de Verificación 2.4.1	Medio de Verificación 2.4.1
Componente 3	Objetivo 3	Actividad 3.1	Producto 3.1.1	Indicador 3.1.1	Medio de Verificación 3.1.1	Medio de Verificación 3.1.1
		Actividad 3.2	Producto 3.2.1	Indicador 3.2.1	Medio de Verificación 3.2.1	Medio de Verificación 3.2.1
		Actividad 3.3	Producto 3.3.1	Indicador 3.3.1	Medio de Verificación 3.3.1	Medio de Verificación 3.3.1
		Actividad 3.4	Producto 3.4.1	Indicador 3.4.1	Medio de Verificación 3.4.1	Medio de Verificación 3.4.1
Componente 4	Objetivo 4	Actividad 4.1	Producto 4.1.1	Indicador 4.1.1	Medio de Verificación 4.1.1	Medio de Verificación 4.1.1
		Actividad 4.2	Producto 4.2.1	Indicador 4.2.1	Medio de Verificación 4.2.1	Medio de Verificación 4.2.1
		Actividad 4.3	Producto 4.3.1	Indicador 4.3.1	Medio de Verificación 4.3.1	Medio de Verificación 4.3.1
		Actividad 4.4	Producto 4.4.1	Indicador 4.4.1	Medio de Verificación 4.4.1	Medio de Verificación 4.4.1
Componente 5	Objetivo 5	Actividad 5.1	Producto 5.1.1	Indicador 5.1.1	Medio de Verificación 5.1.1	Medio de Verificación 5.1.1
		Actividad 5.2	Producto 5.2.1	Indicador 5.2.1	Medio de Verificación 5.2.1	Medio de Verificación 5.2.1
		Actividad 5.3	Producto 5.3.1	Indicador 5.3.1	Medio de Verificación 5.3.1	Medio de Verificación 5.3.1
		Actividad 5.4	Producto 5.4.1	Indicador 5.4.1	Medio de Verificación 5.4.1	Medio de Verificación 5.4.1

Después de evaluar los requerimientos de la investigación, los alcances, y las limitaciones económicas, se adoptó el programa ILWIS el cual permite la superposición, el análisis espacial, la fotointerpretación, y el manejo de imágenes satelitales. El ArcView el cual permite la interacción matemática con las bases de datos y con los parámetros espaciales por medio de extensiones de análisis numérico, la integralidad de estos sistemas es limitada ya que la casa ESRI solo permite ingreso de datos de programas norteamericanos; mientras que ILWIS siendo un programa de la casa I.T.C de Holanda permite la importación y exportación de cualquier dato, sea cual fuese su extensión. Para solucionar este problema, se optó por la adquisición de AutoCAD-MAP (software geográfico compatible) el cual convierte los archivos de extensiones ILWIS a DXF conjuntamente con su base de datos y posteriormente ingresarlos a ArcView para su respectivo análisis matemático.

A continuación se procedió con la implementación del S.I.G. que consistió en el ingreso de los mapas en formato DXF a ILWIS y a ArcView, conservando siempre los mismos parámetros de georeferenciación en coordenadas planas mínimas de 631.000 norte y 947.000 oeste y máximas de 634.000 norte y 952.000 oeste dentro de las cuales se encuentra el área de estudio.

Los mapas que se decidió sistematizar fueron: geológico, geomorfológico, edafológico, climatológico ( zonas de vida) y el mapa base con cotas cada 50 metros a escala 1: 25.000 dichos mapas se corrigieron anteriormente de ser digitalizados, posteriormente se revisaron y corrigieron dentro del CAD, con el fin de ingresar al sistema de información geográfica, los datos estrictamente necesarios y depurados, de tal manera que la información obtenida del procesamiento sea acertada y conforme con la realidad es decir que se minimizo el error al mínimo para evitar ingresar basura para obtener basura.

Posteriormente se comenzó a importar la cartografía DXF a ILWIS conservando un datum común para todas las representaciones y se inicio con una tercera etapa de corrección de los mapas polígonos y segmentos en la cual se determinaba si las unidades de paisaje conservaban su forma, su topología y su tipología, en el momento de la importación lo cual supuso un retroceso al proceso CAD y una nueva importación hasta el momento en que se contara con unos mapas precisos. En adelante se rasterizó la información de los segmentos y polígonos, con el fin de iniciar con un procesamiento digital de los mapas y con la creación de las bases de datos que se requería para comenzar con el cruce de la cartografía.

A continuación se proceso en ArcView el mapa base del área de estudio con el fin de interpolar las cotas altitudinales de intervalos de 50 metros para obtener unas curvas con intervalos de 10 metros, posteriormente se importaron al AutoCAD MAP y se corrigió de forma manual los errores de interpolación, lo cual permitió contar con un mapa base a escala 1: 10.000 de la microcuenca.

Al corregir e inserta nuevamente este mapa en ILWIS 3.2 se procedió a crear un mapa de pendientes según la clasificación que aparece en el cuadro N° 11.

En adelante, el trabajo realizado consistió en crear modelos que permitieran interpretar las geofomas del sector de este modo se procedió a crear modelos altitudinales y 3D en ArcView e interpolación y modelos de sombras en el programa ILWIS lo cual mejoro a visión y la percepción del sector.

De la misma manera se contó con programas como: ERDAS 8.4 con el cual se creo un MDT (modelo digital de terreno) de forma mas precisa que con ILWIS, el cual fue exportado a los otros programas para su análisis y corrección del trabajo anterior dando como resultado un modelo optimo y completamente cercano a la realidad.

Posteriormente se trabajo en el mapa de uso actual de suelo el cual si se encontraba en la cartografía del E.O.T. de Ancuya el cual tenia como nombre uso del suelo pero sin especificar el año en que había sido elaborado y pudimos comprobar que se realizo con fotografía aérea de 1990 lo cual se decidió descartar debido a que afectaría en gran medida la veracidad de la investigación. Por esta razón se decidió crear este mapa con información actual y se procedió a realizar un trabajo de campo en el cual se logro identificar las distintas zonas y los distintos usos, pero no se encontraban georeferenciadas con exactitud lo que condujo a realizar un trabajo de procesamiento de imagen satelital y se inicio por analizar la mejor conveniencia para el estudio.

En primer lugar se analizó cual seria la mejor resolución con la que se debía trabajar para un área de 500 Ha aproximadamente, de esta manera se encontró que para una escala de 1: 10.000 se debía trabajar con una imagen de una resolución de 4 x 4 metros por píxel, ver cuadro 6 esta resolución solo se encontraba en imágenes ikonos la cual tenia un costo demasiado elevado y se logro obtener una imagen landsat 7 de una resolución supremamente baja 30 x 30 metros por píxel tomando en cuenta la resolución que recomendaba el IGAC pero que afortunadamente esta era relativamente nueva, del 2003 y se podría ajustar a los requerimientos del trabajo.

Escala del mapa usado respecto a la resolución de la celda o píxel.

## Cuadro 2. Escala por pixel

ESCALA	CELDA
1: 1.000	50 X 50 cm
1: 5.000	2 X 2 mt
1: 10.000	4 X 4 mt
1: 25.000	10 X 10 mt
1: 100.000	30 X 30 mt

Fuente IGAC

Posteriormente se sectorizó la imagen se georeferenció en el programa ILWIS 3.2 y en ERDAS 8.4 con el fin de obtener una clasificación multiespectral para zonificar las áreas de uso actual de suelo pero el resultado no fue el mejor por la resolución de la imagen de tal manera que se importo a Auto CAD MAP y se procedió a digitalizar las áreas de forma tal que se suavizaron los polígonos que se encontraban cuadráticos por la resolución de la imagen y se procedió posteriormente a importar por DXF a los distintos programas y nombrando a los distintos polígonos con las observaciones del trabajo de campo, con la unidad de paisaje que estos representaban.

Otro problema encontrado fue la generalidad del mapa geomorfológico el cual se procedió a mejorarlo por medio del MDT generado en ILWIS y posteriormente exportado a ERDAS dentro del cual se georeferenció y se creo un virtualgis viewer y se logro observar el área de estudio de forma casi real y se comenzó a crear un mapa con mayor exactitud tanto con el MDT como con el trabajo de campo.

Con el material cartografía listo, se inicio el análisis de cada uno de los mapas, se creo las bases de datos de cada uno y se procedió a dar inicio a la fase de la zonificación agroecológica cruzando los mapas según la metodología de la F.A.O.

En primer lugar se cruzaron los mapas de pendientes con el de zonas de vida con el fin de analizar la relación existente entre inclinación del terreno y las lluvias en el sector esto para determinar que grado de estabilidad tiene una pendiente con relación al régimen de pluviosidad, a este mapa le llamamos: estabilidad de pendientes según porcentaje y lluvias (PL1).

Posteriormente se cruzo el mapa geológico con el geomorfológico con el fin de caracterizar cada una de las zonas del terreno y permitir analizar el origen y los procesos geológicos que se suceden en la zona y relacionarlos con el material parental que existe en cada una de estas, a este mapa le llamamos: características por material y forma (GG1).

A continuación se procedió a cruzar el mapa de suelos con el GG1 con lo cual se crea un mapa en el cual se obtiene zonas afectadas por 3 factores distintos que son: edafología, geología y geomorfología obteniendo zonas con distintas características y composición parental lo cual indica determinados aspectos en algunos lugares muy delicadas para su posterior análisis y para tener en cuenta en adelante del proceso, a este mapa le llamamos: característica por geología geomorfología y suelos (GGS1).

Posteriormente se cruzó el mapa pendientes con zonas de vida (PL1) con el mapa de geología, geomorfología y suelo (GGS1) con el fin de analizar que implicaciones tienen sobre los suelos las características de pendiente x lluvia x geología x geomorfología y su consecuente estabilidad con respecto a los anteriores factores. De esta manera llegamos a crear un modelo de zonificación agroecológica para el desarrollo sostenible tomando en cuenta distintos factores biofísicos para determinar cual es el uso mas adecuado para esta microcuenca de tal manera que no se vea afectada en su entorno ecológico o en su equilibrio energético.

Se decidió crear un mapa de conflictos de uso cruzando la recomendación del mapa agroecológico con el mapa de uso del suelo del 2003 con el fin de analizar el manejo que se la esta dando a la microcuenca en este momento, y poder soportar la necesidad de un manejo conciente de esta.

A continuación se procedió a probar esta zonificación o recomendación de uso con la extensión de ArcView 3.2 para determinar cartografía de erosión utilizando el mapa de uso actual del suelo 2003 con el MDT generado en ERDAS e ILWIS y la cartografía que este modulo requiere que son: el mapa geomorfológico, el mapa geológico y el de uso del suelo de esta manera creamos un mapa de erosión de la cuenca si se sigue dando el uso actual, y para confrontarlo, el mapa de erosión con el mapa de uso recomendado en la zonificación agroecológica, y se pudo observar como usando un modelo lógico de explotación de los recursos naturales se disminuye en gran medida el riesgo de erosión.

## **7.2 TRABAJO COMUNITARIO**

Por otro lado, el proyecto se enfoca en uno de sus objetivos, al desarrollo sostenible del área dando pie a una concientización de la población del sector, de esta manera al interactuar directamente con los pobladores y mediante un análisis cualitativo se utilizará las herramientas del análisis regional como lo son: las matrices de análisis y correlación DOFA, donde se determinará las fortalezas y debilidades del sector para crear el punto de partida del trabajo y verificar el problema principal al cual se le dará la mas pronta solución, así como los problemas dependientes para crear una ruta de trabajo prospectivo con la comunidad.



De esta manera se llevaron a cabo 8 reuniones con la colaboración de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA la Alcaldía y la emisora local de Ancuya donde se evaluó, interactuó, organizo, fortaleció y se planteo lineamientos de trabajo comunitario e interinstitucional lo cual permitió crear un diagnostico socio-cultural de los pobladores, quienes contaban ya con una bases fundamentadas de ecología y conciencia ambiental, puesto que la UMATA del municipio había realizado campañas ambientales a favor de la protección y recuperación de los recursos principalmente hídricos, por tanto no fue necesario la aplicación de técnicas primarias de DRP.

Dicho sesgo en la aplicación del DRP fue consecuencia de lo manifestado en la primera reunión con los pobladores quienes comunicaron que se sentían cansados con los innumerables talleres que había realizado la UMATA, Corponariño, y estudiantes de distintas universidades, quienes no materializaban el contenido de las propuestas de la gente y no había un verdadero compromiso por realizar el salto de lo propuesto a lo aplicado, en dicha reunión los pobladores hablaron sobre como ya habían realizado mapas parlantes, dibujos, matrices y muchas cosas mas que en definitiva no llegaron a ningún fin tangible, y demostraron que si querían un proyecto enfocado a la recuperación del recurso hídrico, pero con compromiso de todas las partes involucradas de tal manera que en esta etapa se paso de lo teórico-técnico a lo practico insertando directamente a la comunidad en los avances del proyecto.

Por otro lado la organización comunitaria del sector se encontraba sectorizada en las juntas de acción comunal de cada vereda, aunque se buscaban los mismos objetivos en común; no existía coordinación de estas con las tareas ambientales planteadas por la UMATA. Para afrontar dicha problemática se opto por la utilización de una matriz de análisis DOFA la cual se buscaba realizar con ayuda de la comunidad de las tres veredas afectadas y de la UMATA, pero resulto muy difícil reunir a las tres comunidades en un solo punto de encuentro dadas las condiciones de accesibilidad, tiempo y credibilidad del proyecto, de esta manera logramos encontrar una de las debilidades sociales de la comunidad en la microcuenca lo que hizo necesario un análisis predio de la situación y se logro cambiar la anterior debilidad en fortaleza, ya que muchas veces es mas fácil trabajar con un grupo ya constituido, con una identidad propia como lo es el espacio veredal y su organización interna: la junta de acción comunal, las cuales ya están dentro de la percepción de las personas y son reconocidas como la entidad mas ágil para la solución de un objetivo planteado dentro de la vereda. Por otro lado los pobladores, a pesar de contar con un concepto básico de lo que es una microcuenca, no se identifican como habitantes de este espacio amplio y funcional y por lo tanto no trabajan mancomunadamente con las otras veredas y es muy difícil lograr una organización que abarque el conjunto del concepto científico del área sobre la división político administrativa existente y de la cual ya se evidencia una apropiación.

Por tal motivo se optó por trabajar en cada vereda o sector creando así unos lineamientos nuevos de trabajo interveredal los cuales se realizaron a partir de unos análisis DOFA que se hizo por separado pero enmarcados dentro de los mismos objetivos globales de recuperación del medio ambiente de la microcuenca.

En este sentido se encontraron tres grupos plenamente identificados en el área; los habitantes que toman el agua de las quebradas de la microcuenca para consumo humano y riego de cultivos ubicados en la parte media y baja (veredas: pedregal y el llano), los habitantes que utilizan las aguas tan solo como riego ( vereda el ingenio) y por otro lado los que tienen predios en bs nacimientos de aguas ( vereda la aguada)

## 8. GENERALIDADES

La Microcuenca Quebrada Honda se encuentra ubicada al noroccidente, del casco urbano del municipio, La quebrada Honda nace a 2.460 m.s.n.m.. Hace su recorrido en sentido occidente a oriente con un azimut de 61.52 grados con una longitud axial de 4432.68mt; sus afluentes son la Quebrada Seca, Quebrada los Berros y otras corrientes menores.

El área total de la microcuenca es de 500 ha, que corresponde al 7.23% del área del territorio municipal, su perímetro de 10452.7 mt. En su área de influencia se encuentran las poblaciones del Ingenio, El Llano, Pedregal y Guapugmag. Las aguas de la Quebrada la Honda son aprovechadas para el consumo humano de los habitantes de la veredas el Llano, el pedregal y potrerrillo sus aguas desembocan al río Guáitara a 950 m.s.n.m. en la parte más cálida del municipio.

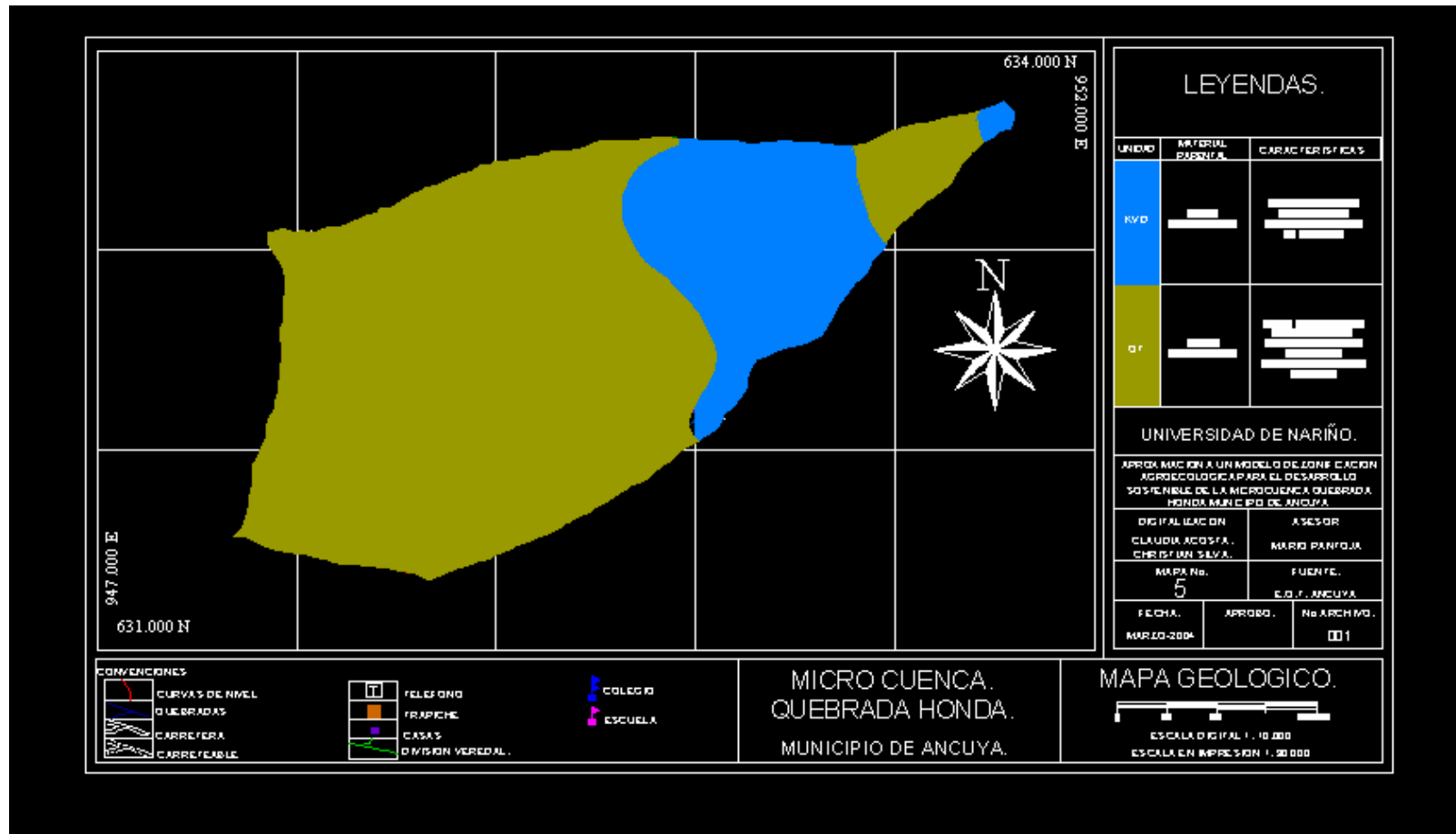
La vegetación natural es regular; sin embargo las administraciones municipales han realizado arborizaciones menores con especies nativas propias de esa región; es necesario que se consolide un proyecto ambicioso de repoblamiento forestal que permita mantener su potencial oferta hídrica y su calidad natural.

Geográficamente comprende las poblaciones de El Llano, El Ingenio, Pedregal, Guapugmag. Presenta, un relieve con pendiente de 375% es una región con pocas área plana, y relieve quebrado es muy productiva, resaltando la caña panelera, plátano, café y frutales cítricos y otros de semilla como el papayo, guayaba, etc.

En cuanto al aspecto climático se evidencia una amplia zona de clima frío moderado y clima medio; en la parte alta es notorio pastizales y herbazales naturales, con poca vegetación arbórea; la parte forestal es muy escasa por la incidencia de los cultivos de caña; la ganadería vacuna es limitada por falta de potreros, predomina el ganado equino por ser el elemento de transporte de la caña.

En este orden de ideas el paisaje natural como producto de la flora nativa es muy limitado, y esto conlleva a una limitación de la fauna y recursos ictiológicos, por ser una zona con pocas fuentes de agua, la topografía hace un completo contraste entre la parte semiplana y la ladera, que enlazan con las faldas o pequeñas ondulaciones, la región productiva de caña y otros cultivos sin resaltar un verde próspero al desarrollo agrícola de tipo agroindustrial.

Figura 9. Mapa geológico



**Cuadro 3. Mapa geológico**

UNIDAD	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS	AREA	PORCENT
KVD	ROCAS SEDIMENTARIAS	ROCAS Y DEPOSITOS SEDIMENTARIAS DEPOSITOS EN FORMA DE TERRAZAS	386.7 Has	77.34%
QT	ROCAS METAMORFICAS	ROCAS METAMORFICAS GRUPO DIABASICO. DIABASOS Y BASALTOS CON ESCASA SEDIMENTACION ROCAS PELITICAS.	113.4 Has	22.68%

## 8.1 GEOLOGIA

La estructura geológica de la región está conformado por:

? Rocas volcánicas y sedimentarias del terciario y cuaternaria, semiconsolidadas y no consolidadas.

? Rocas metamórficas del mesozoico

El primer grupo de rocas mencionadas cubre la mayor extensión del municipio y está constituido por capas de cenizas y arenas volcánicas de composición andesíticas, de tobas semiconsolidadas que se encuentran en laderas afectadas fuertemente por erosión y en los cañones de los ríos. Entre el material tobaceo, localmente se observan aglomerados volcánicos y lavas andesíticas.

Las rocas metamórficas del mesozoico se localizan en el sector occidental del municipio. Estas rocas hacen parte de los grupos diabásico y dagua. El grupo diabásico está compuesto de diabasa y basaltos con intercalaciones de cherts y lomolitas calcáreas y el grupo de dagua está compuesto de metadabasas, metabasaltos, metacherts y metalimolitas. Las rocas de los dos grupos mencionados contienen abundantes minerales ferromagnesianos y al descomponerse originan, generalmente suelos saturados.

**8.1.1 Estratigrafía.** Según Eraso: “La Estratigrafía es la ciencia geológica que estudia los estratos, su edad, la superposición original y las transformaciones y destrucciones que han sufrido; su propósito final es la reconstrucción del paisaje en la superficie de la tierra en cada momento y en todo lugar”<sup>35</sup>.

? **Era secundaria o mesozoica.** Tuvo una duración de 165 millones de años. Se inició hace 230 y terminó hace 65 millones de años. En este periodo surgen potentes cordilleras, como los Andes, y el sistema montañoso de los Alpes.

Conjunto Kvd. Localizado en la parte noroccidental del municipio, área Indo - La Aguada - Río Guáitara, está conformado principalmente por metabasaltos algunos amigdalares o almohadillados, metadiabasas con variaciones texturales a grabados, metapiroclásticas y algunas intercalaciones de metapelitas; las metabasitas se componen de plagioclasa epidotizada y clinopiroxeno (pigeonita); los metapiroclastitas se componen de fragmentos de vulcanitas profiríticas-amigdalares y cristales de plagioclasa y pigeonita, en matriz en proceso de vitrificación; las metapiroclastitas pueden variar a lavas autoclásticas; otros minerales importantes que componen las rocas del conjunto son: calcita, clorita, pumpellitita, ferroactinolita y sericita, rellenando fracturas amígdalas y/o

---

<sup>35</sup> ERASO, Maria Elisa. Esquema de ordenamiento territorial Ancuya 2000– 2008. Ancuya : s.n., 2000. p. 56.

reemplazando a minerales primarios. El metamorfismo se ubica en la facies prehnita-pumpellita y se debe a metamorfismo de fondo oceánico<sup>36</sup>

**Figura 10. Afloramientos rocosos material parental KVD, parte alta de la microcuenca.**



En el caso de la microcuenca Honda, este conjunto se encuentra en la parte alta desde la cota 1550 hasta la 2500 y en la desembocadura del río Guaitara, en las veredas: El pedregal, parte alta del Ingenio, Guayabal y Guapumag, cubriendo una extensión total de 386Ha que representa el 77.2% del área de estudio.

? **Era cenozoica.** En la era cenozoica, el período terciario, se inicia hace 65 millones de años durante el período de tiempo que separa al cretácico (último período de la era mesozoica) del eoceno (segundo período de esta era), tuvo que haberse producido una variación climática enorme en la superficie terrestre que justifique la desaparición de muchos animales.

- **Terrazas (Qt).** Se destaca en el área los lugares del Llano, el Pedregal y una franja paralela al río Guaitara, desde el Limonal hasta la quebrada La Clueca, límites con el municipio de Linares.

---

<sup>36</sup> Ibid., p. 57.

Se componen principalmente de gravas con cantos de migmatitas y de vulcanitas modernas y de arenas y limos cuya composición revela un amplio aporte volcánico; se observa estratificación cruzada, laminaciones finas, lenticular y presencia de restos de vegetales.

Este grupo tiene una extensión de 113Ha en la microcuenca Honda y representa el 22.8% restante del área La terraza del Llano-Pedregal alcanza 350 metros de espesor y se compone principalmente de materiales cretáceos y volcánicos terciarios – cuaternarios

? **Geología Estructural.** Las fallas geológicas presentes en la zona tienen dirección predominante NNE-SSW, afectando las rocas del grupo diabásico principalmente y secundariamente a la formación Esmita, causa que ha ocasionado la generación de los depósitos coluviales en la parte media-baja de las laderas.

Las rocas se encuentran altamente fracturadas, razón que ha ocasionado su fácil remoción como flujos o deslizamientos. Dicho fenómeno es visible en la parte media alta de la quebrada frisoles sector en el cual se generaron varios deslizamientos.

Las principales rasgos tectónicos de fallamiento en la región la constituyen: Falla Ancuya-El Peñol, Falla Patía Güaitara y la Falla Manchabajoy.

? Falla Patía-Güaitara: Pertenece al sistema de fallas Cauca-Patía controla el cauce del río Guaitara el cual limita al municipio de Ancuya en el extremo oriental. Tienen una orientación predominante N10° -20°E. No se han evidenciado rasgos neotectónicos, sin embargo el gran socavamiento y procesos erosivos intensivos generados sobre el cauce y márgenes del río, sugieren su posible actividad.

? Falla Ancuya-El Peñol. Pertenece de igual forma al sistema de fallas Cauca-Patía, con una orientación aproximada de N20°-25°E, la cual pone en contacto rocas el grupo diabásico (KCd) con rocas de la formación esmita (Tme). En la zona se evidencia por escarpes y silletas entre a vereda el Lucero y el Río Güaitara. Sobre el trazo de falla se presenta una gran intensidad de procesos erosivos que han marcado el paisaje con cicatrices de deslizamiento.

? Falla Manchabajoy. Tiene una orientación aproximada de N 40°-45°E. Se puede evidenciar por claras cicatrices y escarpados pendientes que limitan la parte sur del casco urbano del municipio de Ancuya; así como también por deslizamientos que se presentan en la parte oriental del mismo (carretera nueva Ancuya-Sandoná).



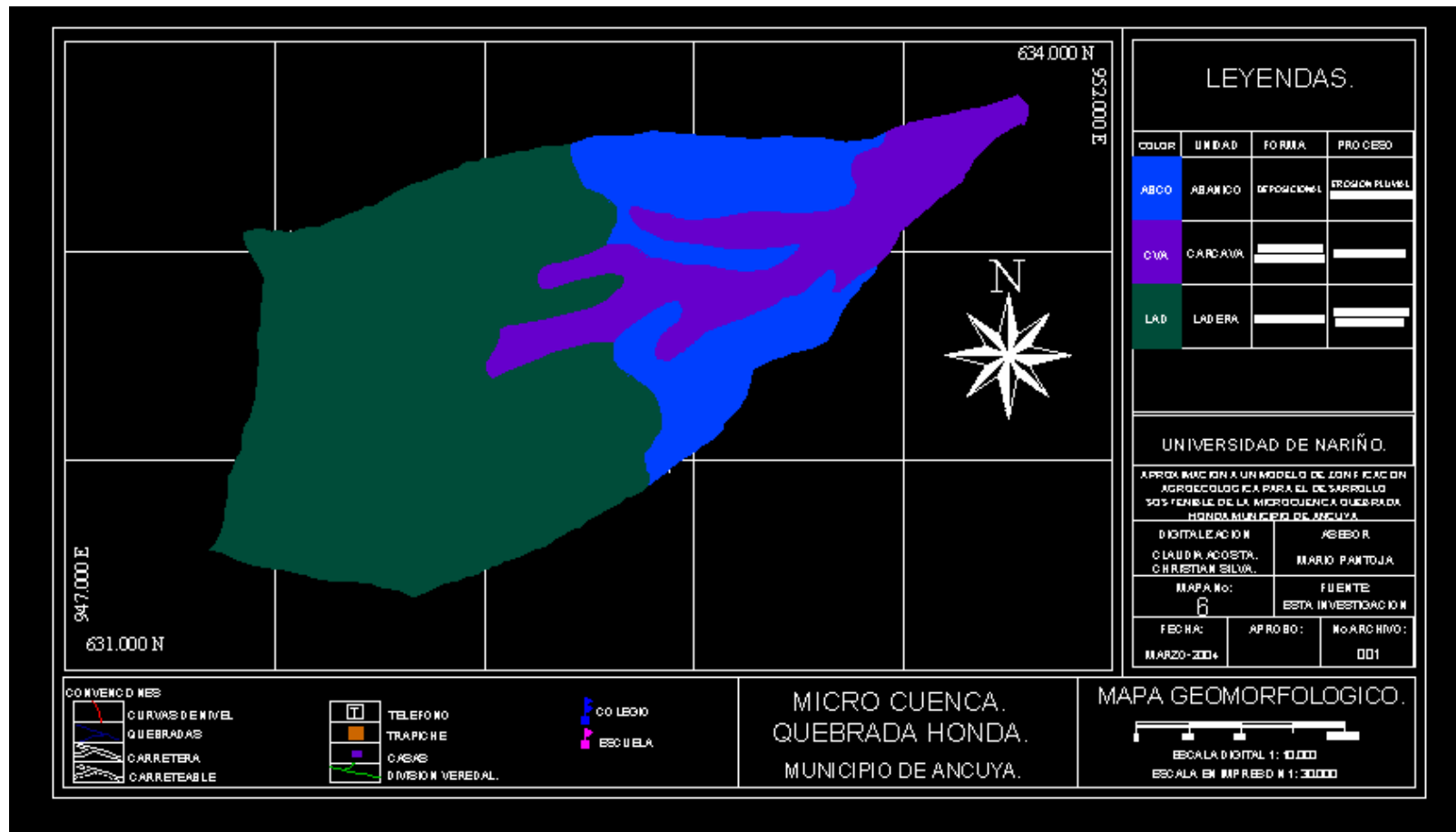
Aunque no se cuenta con estudios específicos y locales de amenazas sísmicas se puede propender a realizar estudios posteriores y detallados de vulnerabilidad física, tanto para estructuras como para líneas vitales. Estudios geotécnicos y geológicos principalmente para el casco urbano en donde hay mayor población en riesgo. (E.O.T.)<sup>37</sup>

En el caso de la microcuenca no aparece ninguna falla pero es necesario tener en cuenta el anterior análisis del EOT del municipio para próximos estudios.

---

<sup>37</sup> Ibid., p.57.

Figura 11. Mapa Geomorfológico



**Cuadro 4. Mapa geomorfológico**

COLOR	UNIDAD	FORMA	PROCESO	AREA	PORCENT
ABCO	ABANICO	DEPOSICIONAL	EROSION PLUVIAL Y ESCURRIMIENTO	100 Ha	20%
CVA	CARCAVA	DEPOSICIONAL DENUDACIONAL	ESCURRIMIENTO	90 Ha	18%
LAD	LADERA	DENUDACIONAL	ESCURRIMIENTO CONCENTRADO	310 Ha	62%

## 8.2 GEOMORFOLOGIA

Las formas del relieve son el resultado de la acción de varios factores entre los cuales merecen especial atención el material del cual están constituidos. La historia geológica y el proceso que la originó, llámese estructural, denudacional, deposicional o mixto.

La importancia del conocimiento de las formas del relieve, radica en que la composición geoforma-material parental-topografía, incide fuertemente en la formación y proceso de evolución de los suelos y en el grado y tipo principal de amenaza natural, determinando de alta forma, el tipo de cobertura vegetal, condicionando o restringiendo la posibilidad de explotación agropecuaria así como la forma y localización de los asentamientos humanos.

La microcuenca quebrada Honda está ubicada al oriente de la cordillera occidental, la cual no forma una simple alineación montañosa sino que de ella parten ramificaciones en diversas direcciones motivadas no solo por la erosión fluvial sino también por la estructura geológica.

Las unidades geomorfológicas se agruparán en dos categorías; la primera denominada en forma general origen del relieve que involucra una forma general y un proceso extremo mayor que le dio origen, ya sea denudación, deposición, sedimentación o mixto.

La segunda tiene que ver con la morfología específica o si es el caso con la composición dentro de dicha morfología.

De acuerdo con lo anterior según Eraso:

En el área de estudio se presentan de manera general tres unidades diferenciadas por su origen y forma general: deposicional, denudacional y deposicional-denudacional. El relieve deposicional está conformado por terrazas y coluvios, abanicos y coluvios, pie de ladera; el relieve denudacional la integran las laderas y cárcavas de clima medio húmedo y el relieve mixto deposicional-denudacional está conformado por las laderas de clima frío y húmedo.<sup>38</sup>

**8.2.1 Deposicional.** El proceso de deposición hace referencia a procesos constructivos de acumulación de material. Dichos procesos que forman diferentes unidades se distinguen según el ambiente de deposición y el agente responsable de la misma. Así si el agente fue el glaciar antiguo el resultado actual es una

---

<sup>38</sup> Ibid., p. 63.

morrena o una depresión glaciárica; pero si fue el agua de escorrentía asociado con la gravedad entonces se forman los valles, los coluvios, las terrazas.

Abanicos (Abco) Esta unidad, localizada en las veredas el Llano y el Ingenio, se ha formado de cenizas volcánicas mezcladas con arenas, tobas, sedimentos, fragmentos de andesitas, rocas ígneas y diversos componentes arrojados por los volcanes existentes en la zona; además por el arrastre y deposición de los ríos, quebradas, arroyos y por acción de la gravedad han formado terrazas fluviovolcánicas y abanicos.

Posiblemente estas geformas son de la época cuaternaria, se caracterizan por presentar un relieve plano cóncavo.

**8.2.2 Deposicional Denudacional.** Laderas (LAD). Laderas desarrolladas de diferentes rocas como tobas, andesitas, diabasas, arenas volcánicas, lilitas, material calcáreo y ceniza volcánica en combinación.

**Figura 12. Parte media alta de la microcuenca, ladera y pequeños valles**



En diferentes épocas, estas vertientes de cordillera (disectadas, hasta escarpadas en las partes más pendientes) han sufrido fenómenos de volcanismos; además posteriores movimientos tectónicos han producido fallas, dándoles a estas zonas un carácter de vertiente disectada. Los diferentes grados de disección se han acentuado por sus fuertes pendientes, la deforestación y el mal uso de las tierras, lo cual ha ocasionado la pérdida en gran parte de las cenizas depositadas dejando en parte afloramientos rocosos. Además, en las partes bajas, planas a muy poca altura del nivel de las quebradas se presentan suelos sobre materiales aluviales sin cobertura de cenizas volcánicas o con muy poca influencia de ellas.

**8.2.3 Cárcavas.** Es la manifestación de escurrimiento hídrico superficial más grave y de mayores consecuencias en la degradación de suelos. Se manifiesta por la presencia de incisiones o zanjones por donde circula el agua libremente, entallando la vertiente y arrastrando las tierras.

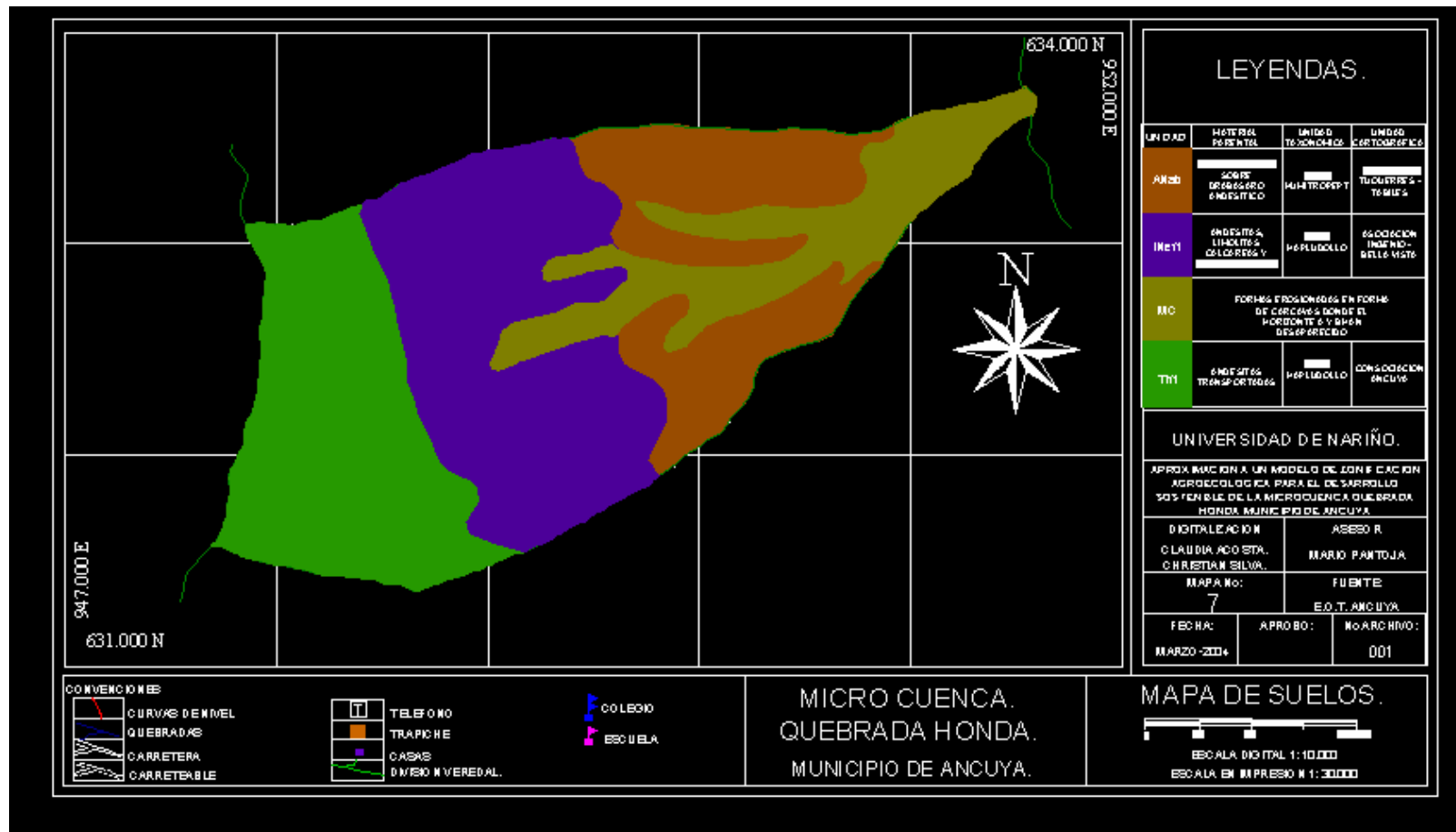
El fenómeno obedece a la interrelación de múltiples factores entre los que merecen destacar el clima semiárido, donde el suelo pierde su cohesión en el curso de las largas sequías y durante la temporada lluviosa se lava y desprende; la pobre cubierta vegetal que los protege dificulta la retención de la humedad, y la acción del hombre que durante años explotó la tierra, transformó las formaciones arbustivas en tierras agropecuarias sin prácticas de conservación de suelos. El resultado de tales acciones se manifiesta con el cárcavamiento generalizado a lo largo de las quebradas El Muerto, El Moquillo, Santa Rosa, Honda, La Laguna, El Mira, y sobre el río Papayal.

El fenómeno avanza cada día más no solo por los factores bióticos y abióticos, sino porque las acciones humanas sobre el medio aun siguen vigentes. (EOT)<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> Ibid., p. 64.

Figura 13. Mapa suelos



**Cuadro 5. Mapa de suelos**

COLOR	USO	AREA PRESENTE.	TIPO PREDOMINANTE.	ESPECIE.	PORCENT.
	BOSQUE1	118.8 Ha	BOSQUE SECUNDARIO PREDOMINIO DE ESPECIES FORANEAS MADERABLES MUY INTERVENIDOS.	CUCHARA, MOTILO M, ENCINO.	23.76%
	BOSQUE 2	25.7 Ha	BOSQUE SECUNDARIO PREDOMINIO DE ESPECIES NATIVAS MEDITERRANAS MUY INTERVENIDOS.	ZARZA, BALSA, UVA DE CATO.	5.14%
	CULTIVOS	227.1 Ha	CULTIVOS DE CAÑA, GRANOS, FRUTALES, TUBERCULOS, LEGUMBRES, ILICITOS.	CAÑA PANCIERA, MIL, FRÍJOL.	45.42%
	PASTOS	9.1 Ha	PASTOS POBRES DE PASTO RED EXTENSIVO MUY INCIPIENTE.	KIKUYO, O REJUELA, FALSA POA.	1.82%
	RASTROJO	101.9 Ha	TERRAS EN PROCESO DE DESCANSO O INTERVENCIÓN FUTURA.	ZARZA, UVA DE CATO, KIKUYO, O REJUELA.	20.38%



## 8.3 SUELOS

Según Eraso:

Los suelos tal como se conocen en la actualidad se comenzaron a formar hace miles de años atrás, a partir de las rocas que aparecieron depositadas en la tierra por la erupción de los volcanes y el posterior enfriamiento de la lava que de ellos salió. Esta lava se compactó y las rocas quedaron expuestas a la acción de los elementos atmosféricos: calor, lluvias, vientos y humedad del ambiente, los cuales ocasionaron modificaciones en su configuración las rocas se partieron por los cambios bruscos de la temperatura en fracciones más pequeñas, sobre los que vinieron a ejercer su acción especies de plantas como los líquenes y las algas que lentamente, durante muchos años fueron transformándose las rocas en partículas más pequeñas.<sup>40</sup>

**8.3.1 Los suelos del municipio de Ancyua.** Los suelos del municipio de Ancyua se han venido utilizando en agricultura y en ganadería desde hace muchos años, sin seguir pautas ecológicas y técnicas que permitan la conservación de los mismos, el equilibrio del ecosistema y la obtención de los beneficios económicos; por tal razón se ha deteriorado apreciablemente la calidad del medio en muchas zonas.

La información básica para este análisis proviene de los estudios de suelos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, revisados y actualizados de acuerdo con los objetivos.

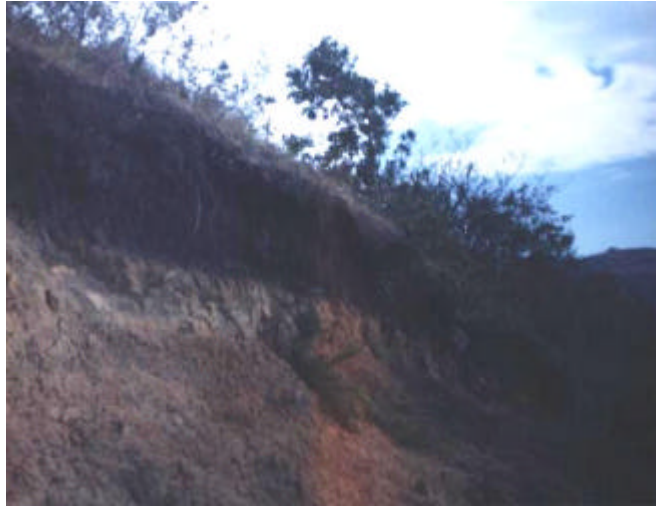
La descripción y análisis de los suelos se hace siguiendo las unidades climáticas y geomorfológicas determinadas. Para cada unidad de suelo se identifican y evalúan sus principales características, con el fin de determinar su aptitud y sus limitantes. Las unidades cartográficas se presentan en el respectivo mapa.

Para la simbología se utilizan dos letras mayúsculas que indican la asociación o serie, seguidas por una o dos letras minúsculas que indican el grado de pendiente; en caso de presentar erosión las letras minúsculas van seguidas de un número de 1 a 4 que indica el grado de erosión del suelo, en caso de pedregosidad se indica con la letra p.

---

<sup>40</sup> Ibid., p. 51.

**Figura 14. Profundidad efectiva, zona El ingenio**



**Cuadro 6. Profundidad efectiva**

Extremadamente superficial	? 10 cm
Muy superficial	10 - 25 cm
Superficial	25 - 50 cm
Moderadamente profunda	50 - 100 cm
Profunda	100- 150 cm
Muy Profunda	? 150 cm

Fuente EOT. Ancuya

Suelos de ladera de montaña con pendientes (50-75% y erosión ligera TTf1 (Typic Dystropept) perfil p-372).

Comprende las laderas de la parte alta de la microcuenca, involucrando áreas de las veredas: Pedregal, El ingenio, Guapugmag.

Son suelos originados a partir de cenizas volcánicas, sobre diabasas y andesitas; el relieve va de fuertemente quebrado a escarpado con pendientes largas muy inclinadas 50-75%; erosión ligera a moderada; superficiales y moderadamente profundas; bien a excesivamente drenados, de texturas moderadamente finas.

**Figura 15. Zona de ladera, parte alta de la microcuenca**



Estos suelos tienen reacción muy ácida, capacidad catiónica de cambio mediana a alta, bajas las bases en el primer horizonte y muy altas en los inferiores; contenido medio de materia orgánica, bajo contenido de fósforo, alto contenido de aluminio.

Actualmente están dedicados a ganadería extensiva con pastos naturales; agricultura de maíz y algunos arbustos densos.

La vegetación dominante es la de bosque húmedo montano bajo con especies como helecho (*Neprolepsis exaltus*), chilco (*Turpinia heterophylla*), mora (*Miconia ruficalyx*), guarango (*mimosa* sp), venturero (*Santana canescens*), zarza (*mimosa pigra*).

Suelos de laderas de montaña con pendientes 50-75 y erosión ligera suelo

? **Ingenio (INef1 (Typic Hapludoll) perfil N-1).** Tierras regulares a malas, localizadas en laderas de clima medio húmedo, de relieve escarpado con pendientes dominantes 50-75%.

Los suelos están originados de andesitas, limolitas calcáreas y conglomerados, con influencia de cenizas y arenas volcánicas y son de texturas moderadamente gruesas y/o finas con gravilla, bien drenados, superficiales a profundas.

Químicamente se caracterizan por la reacción ligeramente ácida (pH:6.1), mediana capacidad catiónica de cambio, bases totales y saturación de bases

altas, contenido medio de carbón orgánico bajo contenido de fósforo y de baja a moderada fertilidad.

Este suelo comprende las áreas de las partes medias de las veredas Pedregal, el Ingenio, el Balcón y San Luís.

? **Abanicos.** Los abanicos se caracterizan por la mezcla de elementos volcánicos con cenizas provenientes del arrastre por gravedad de materiales de las partes más altas y por los arroyos, en un relieve plano a ligeramente ondulado y depositados sobre gravillas, cascajos, piedras y tobas.

? **Suelo Ancuya (Entic Hapludoll).** Se localiza en áreas próximas a la cabecera municipal, en altitudes de 1300 a 1600 m.s.n.m.; veredas el Llano y el Ingenio; el clima es medio húmedo, con precipitaciones regularmente distribuidas; el clima edáfico es údico e isomesico.

“Estos suelos se han originado de material coluvio-aluvial; son moderadamente profundos, limitados por capas de fragmentos rocosos del tamaño de la grava, bien drenados, de texturas medias con gravilla, presentan en sectores piedra y cascajo superficial”<sup>41</sup>

Químicamente son suelos de reacción ligeramente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, alta saturación de bases, buena disponibilidad de calcio, magnesio y potasio, deficientes en fósforo, alto contenido de carbón orgánico. Fertilidad moderada.

Las pocas especies de vegetación natural están representadas por nacedero, venturosa, balso, codillo, hortiguilla, pacunga y pendo. Estos suelos están cultivados de caña panelera principalmente en menor escala se encuentran cultivos de maíz, frijol y algunos frutales.

? **Coluvios.** Debido a la formación y la evolución influidas por los procesos de arrastre y deposición por ríos, quebradas, arroyos y por acción de la gravedad los suelos se han desarrollado de una mezcla de cenizas, arenas, cascajo, cantos y sedimentos, posiblemente en el cuaternario reciente.

Suelos Coluviales con pendientes 7-12%

Suelo Anbc (Typic hapludoll).

---

<sup>41</sup> Ibid., p. 54.

Suelos desarrollados a partir de materiales coluviales, con influencia de cenizas; limitados por gravilla, cascajo y piedras. Poco evolucionados, con abundante contenido de fragmentos gruesos, tanto en el perfil como en la superficie; son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas medias.

Químicamente son de reacción ligeramente ácida, alta capacidad de intercambio catiónico, altas las bases totales, buena disponibilidad de calcio y magnesio, pobre de potasio, alto contenido de carbón orgánico, fertilidad moderada.

Las especies vegetales dominantes en la unidad son: guamo (*Inga* sp), guayacán (*Centrolabium* sp), yarumo (*Ceropia* sp), balso (*Ochrosoma* sp) y chicharrón (*Calea berteriana*).

Actualmente están en cultivos de café, caña, frijol y algunos frutales.

? **Misceláneo de Cárcavas MC.** Corresponde a cárcavas y lechos de corrientes intermitentes de agua. Algunos tienen fondo plano de poca amplitud que se aprovecha para cultivos de subsistencia.

Estas cárcavas constituyen una parte muy importante de la red de drenaje del área de estudio.

? **Clasificación de los suelos.** “Los suelos que integran las distintas unidades, han sido clasificados conforme a la jerarquía establecida por el “Soil Taxonomy” de la clasificación americana en: orden, suborden, gran grupo y subgrupo”<sup>42</sup>

En el área de la microcuenca se presentan las siguientes clasificaciones de suelos:

✍ **Inceptisoles.** Deben presentar un horizonte diagnóstico de alteración (horizonte cámbico), de evolución mas o menos rápida y no haber sufrido alteraciones extremas para conservar una suficiente cantidad de minerales fácilmente e intemperizables.

Dentro de los inceptisoles se encontraron los subórdenes Andepts y Tropepts.

? **Dystrandepts.** Agrupa suelos con altos contenidos de carbón orgánico y materiales amorfos y muy baja saturación de bases.

Se relacionan los siguientes subgrupos: Typic e Hydric.

---

<sup>42</sup> Ibid., p. 47.

? **Los Tropepts.** Este suborden se caracteriza por temperaturas promedio anuales superiores a 8°C y diferencia de temperatura entre verano e invierno menor de 5°C; además no presentan cantidades significativas de materiales amorfos y materiales piroclásticos.

“El gran grupo encontrado es el Humitropept. El gran grupo de los Humitropept tiene suelos con más de 12 kg de carbón orgánico por metro cuadrado hasta una profundidad de 1 metro o hasta un contacto lítico”<sup>43</sup>

✍ **Molisoles.** El orden de los molisoles agrupa suelos que tienen un epidedon molico y además presenta una saturación de bases mayor de 50% en todos los subhorizontes del perfil hasta una profundidad de 1.8 metros a un contacto lítico. Se encontraron dos subórdenes Ustoll y Udoll.

? **Entic Haplustoll.** Se caracteriza por no tener subhorizonte diagnóstico cambico.

? **Udoll.** Son molisoles con un régimen de humedad del suelo udico, una media anual de temperatura mayor de 8°C bien drenados y sin horizontes calcáreos próximos a la superficie.

? Se reporta el gran grupo Hapludoll.

? **Hapludoll.** Caracterizado por su extremada sencillez, en su evolución genética ya que con excepción del epidedón molico acompañado o no del horizonte cambico, no tiene otros elementos diagnósticos.

## 8.4 CLIMA

**8.4.1 Análisis climático.** Según la fórmula más aceptada, el clima de una localidad se define por las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el tiempo de esa localidad, como la temperatura, la precipitación, humedad, brillo solar, vientos entre otros; siendo los dos primeros los más importantes ya que permiten definir, clasificar, zonificar el clima de una localidad, en tanto que los otros se presentan como atributos caracterizadores de las unidades definidas.

El clima determina en alto grado el tipo de suelo y vegetación e influye por lo tanto, en la utilización de la tierra.

También se encuentra íntimamente relacionado con la topografía, de forma que ambos afectan a la distribución de la población, ya que esto busca ventajas de un clima y una topografía favorables.

---

<sup>43</sup> Ibid., p .47.

Para el análisis climático del área de estudio, se utiliza información meteorológica, suministrada por el IDEAM, de estaciones cercanas al municipio (no existen estaciones meteorológicas dentro del límite municipal)

Estos son los datos climáticos extractados del E.O.T. de Ancuya

#### **8.4.2 Datos Climáticos – Municipio de Ancuya**

? El análisis conjunto entre los datos de las estaciones meteorológicas, la posición de la zona de convergencia intertropical (CIT) y los factores climáticos altitud y disposición topográfica de las vertientes para determinar el régimen climático predominante (monomodal o bimodal), la distribución espacial de las isoyetas y las isotermas.

? Análisis de la vegetación y los elementos topográficos para la determinación de unidades climáticas.

? Complementación de datos mediante recorrido por las diferentes áreas del municipio.

? **Distribución Espacial de la Precipitación.** En el municipio se presentan de manera general tres tipos de fenómenos atmosféricos, según la escala de afectación o influencia sobre las zonas que originan o son causantes de las variaciones de la precipitación en las diferentes zonas. El global o macroclima, el regional y el local o microclima.

El primer fenómeno se origina en la circulación general de la atmósfera. En el Ecuador los rayos solares caen perpendicularmente y el aire se calienta adquiriendo elevadas temperaturas; este aire caliente, se eleva porque se dilata y este movimiento vertical origina una zona de calma. Al ascender a regiones más frías pierde calor y origina lluvias, o por lo menos grandes masas nubosas.

Estas zonas suelen desplazarse hacia el hemisferio norte en verano y hacia el hemisferio sur en invierno.

Al norte y al sur de la región de las calmas se extienden zonas de altas presiones que originan corrientes constantes; son vientos que soplan del Ecuador hacia los polos, y de los polos hacia el Ecuador los que se mueven de las regiones subtropicales hacia el Ecuador a poca elevación se llaman Alisios; cuya dirección en el hemisferio norte es noreste y en el hemisferio sur sureste. La corriente contraria que sopla a mayor altura se denomina Contraalisios cuya dirección en el hemisferio norte es suroeste y en el hemisferio sur noroeste.

Entonces la zona de convergencia intertropical, sigue el movimiento aparente del sol.

En el mes de enero la CIT se halla en su posición más meridional o sur; en el mes de abril avanza hacia el norte, alcanzando a finales de mayo latitudes entre los 4° y 6° norte.

Posteriormente a mediados del año en los meses de julio y agosto se encuentra en el norte del país, avanzando de nuevo al sur a partir de esta fecha, manifestándose de nuevo durante los meses de octubre y noviembre. Así su desplazamiento origina que en la mayor parte de Colombia, incluido el área municipal, se presenten de manera general; períodos de máximas y mínimas precipitaciones que coinciden con el avance de la CIT.

Un segundo fenómeno de tipo regional obedece al sistema de circulación de vientos regionales en conjugación con factores de relieve montañoso.

En nuestro caso por encontrarse el municipio de Ancuya en el flanco oriental de la cordillera occidental, recibe influencia de las masas de aire cargados de humedad provenientes del Océano Pacífico, estas masas al encontrarse con los flancos cordilleranos (occidental) suben por convección (bordear) y por la disminución de la temperatura con la altura (enfriamiento adiabático) la humedad se condensa hasta formar nubes que luego precipitan en forma de lluvias abundantes, que disminuyen a medida que avanzan hacia los Valles interandinos, siendo inferiores a los 800 Mm. anuales, esto se explica por el efecto de abrigo de las montañas que lo rodean.

El tercer fenómeno de origen local, es originado por las pendientes, la disposición particular de los valles, cañones y taludes y los vientos secantes locales, los cuales en el día soplan del valle a la montaña y por la noche de la montaña al valle.

Así a nivel espacial, la precipitación se comporta de la siguiente manera: mientras al oriente municipal, parte más baja, la precipitación apenas alcanza los 800 Mm. anuales, en el occidente del municipio, la precipitación aumenta con la altura. Presentándose ya en los límites con Samaniego (parte alta), 3.000 metros de elevación una precipitación de 1400 Mm. anuales.

El sector central donde se lleva a efecto la mayor actividad agropecuaria y donde se asienta el mayor número de población, es considerado como una zona moderadamente lluviosa, pues los registros de la estación Linares presentan precipitaciones de 1350 Mm. anuales



En términos generales la precipitación en el municipio aumenta de oriente a occidente.

? **Distribución Temporal de la Precipitación.** La CIT explica el comportamiento espacial general del clima en el área, pero también la distribución temporal del régimen pluviométrico.

De acuerdo con los datos de las estaciones utilizados, se presentan de manera general dos períodos lluviosos intercalados con períodos de tendencia seca; el período lluvioso en el primer semestre del año se presenta en los meses de marzo, abril y mayo; el segundo período se sucede entre los meses de octubre y noviembre con máximos de precipitación en el mes de octubre.

Los períodos de menor precipitación pero con lloviznas y vientos fuertes son los meses de diciembre a febrero y junio a agosto, siendo crítico el mes de agosto, con precipitaciones menores de 40 mm.

? **Distribución Espacial y Temporal de la Temperatura.** En la zona intertropical, la temperatura está definida por la altura sobre el nivel del mar de tal manera que en cada altitud, la temperatura permanece constante durante todo el año. La disminución de la misma es aproximadamente de 1°C por cada 184 m de aumento de altura sobre el nivel del mar

El gradiente vertical para el flanco occidental de la cordillera central oriental es de 0.0061; para relacionar la altura con la temperatura se aplica la siguiente fórmula:

$T^{\circ}\text{C} = 29.4 - 0.0061 \times H$  ; donde:

H = Elevación sobre el nivel del mar en metros

T = Temperatura en grados centígrados

#### **Cuadro 7. Relación Altura Temperatura**

<b>TEMPERATURA (°C)</b>	<b>ALTURA ESTIMADA (m)</b>	<b>CLIMA</b>
21.7	1.200	CALIDO
20.4	1.400	CALIDO
19.2	1.600	TEMPLADO
17.9	1.800	TEMPLADO
16.6	2.000	TEMPLADO
15.3	2.200	FRIO
13.4	2.500	FRIO

Fuente EOT. Ancuya

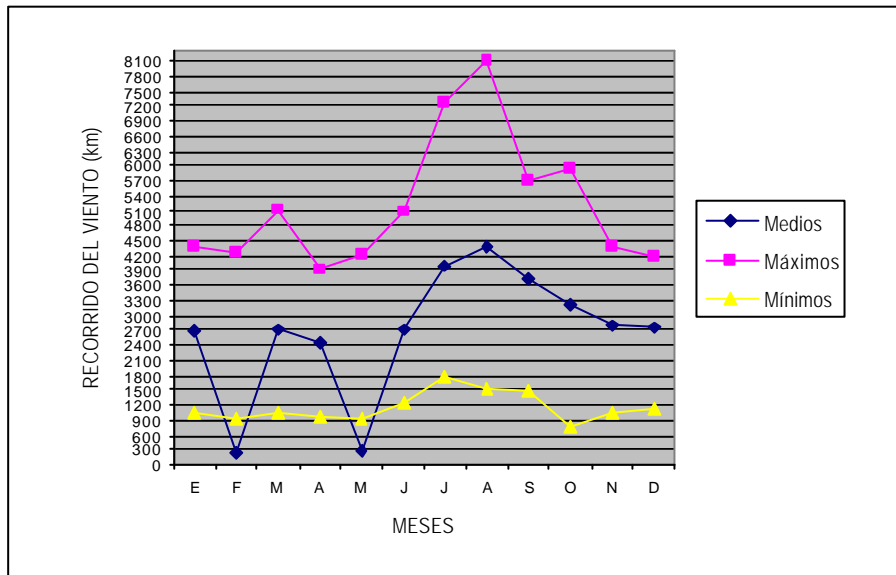
Si bien los contrastes térmicos no son muy marcados, el régimen de temperatura es prácticamente bimodal. Por lo general, las épocas más calurosas se reparten en los dos semestres del año y corresponden a los meses de marzo y abril, en el primero y junio, julio y agosto en el segundo.

? **Otros Parámetros Climáticos.** Existen otros parámetros climáticos que aún cuando no son determinantes absolutos del clima, permiten caracterizarlo con mayor precisión, entre estos están: vientos, humedad relativa y brillo solar.

? **Vientos.** El viento tiene importancia entre otras cosas por su acción en la dispersión de contaminantes y en la desecación de los suelos, su dirección predominante permite definir áreas críticas de amenazas por incendios.

En el municipio los vientos más fuertes se presentan a mediados del año (julio, agosto, septiembre) que coincide con la época de menores lluvias y mayor brillo solar; y más débiles en febrero, marzo, abril, noviembre y diciembre; en este valle interandino por diferencia de presión los vientos durante el día soplan del Valle hacia la montaña, distribuyendo la humedad por toda la ladera y por la noche soplan de la montaña al valle, generando en algunos lugares las heladas.

**Figura 16. Distribución mensual recorrido del viento estación Bombona.**

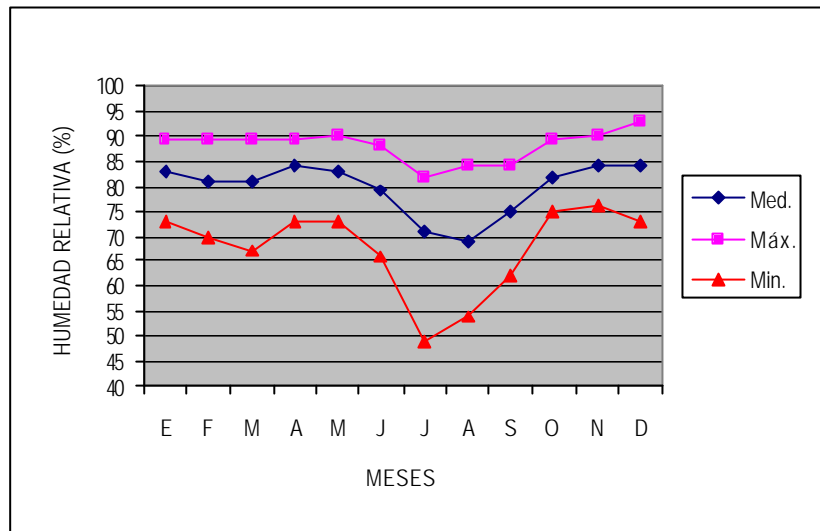


Fuente EOT Ancuya.

? **Humedad Relativa.** Se tienen datos para la estación Bombona; datos válidos para la parte baja y media del municipio. Aunque a nivel mensual la humedad relativa refleja los períodos de máxima y mínima precipitación, presentándose una menor humedad en los meses de menores lluvias (junio, julio, agosto) y una mayor

humedad en los meses de mayores lluvias (marzo, abril, octubre y noviembre); las variaciones entre el mínimo valor y el máximo son del 22%. Parecer ser que en la mayoría de parámetros las estaciones de la zona registran unos cambios considerables mes tras mes lo que hace de este un clima bastante variable.

**Figura 17. Distribución mensual humedad relativa estación Bombona.**



Fuente EOT. Ancuya

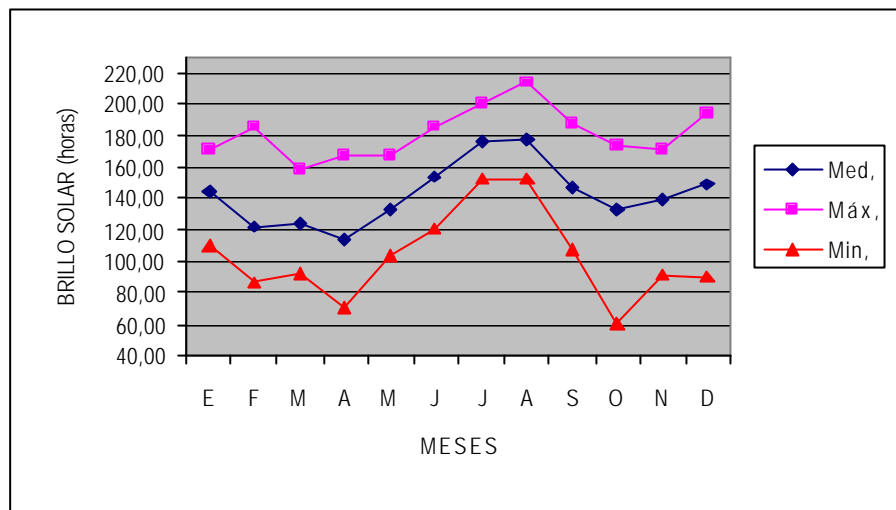
? **Brillo Solar.** El sol es la principal fuente de energía, los rayos solares llegan a la superficie terrestre después de recorrer 149.000 Km. y representa una fuerza que se manifiesta por fenómenos térmicos, lumínicos y químicos.

Los efectos térmicos de los rayos solares son mucho más notables y por eso mucho más estudiados. Las medidas de intensidad de insolación se llaman Constante Solar; la constante solar o la distribución del calor solar sobre la tierra se hace de manera desigual, tanto en diferentes puntos de la tierra como en las diferentes épocas del año; así la cantidad de calor recibida a igual superficie va disminuyendo del Ecuador a los polos puesto que la oblicuidad de los rayos solares aumenta con la latitud. El calor solar también depende la época del año, debido al movimiento aparente del sol y por último la cantidad de calor recibida es proporcional a la duración del día y a la altura del sol sobre el horizonte esto debido a la inclinación de la tierra con relación al sol.

Para el caso municipal se tiene datos para la estación Bombona y son válidos para la parte baja y media del municipio, se registra anualmente un total de 1.713.5 horas equivalentes a 4.7 horas día. La máxima insolación ocurre en el mes de agosto, con un promedio de 177.5 horas que equivalen a 5.9 horas/día, coincidiendo esto con el mes de menor precipitación y máxima temperatura y

menor durante el mes de abril con 113.9 horas que equivalen a 3.80 horas/día. De todas maneras se nota la relación directa entre precipitación, temperatura y brillo solar, así a mayor precipitación menor brillo solar, menor temperatura y viceversa.

**Figura 18. Distribución mensual brillo solar estación Bombona**



Fuente EOT. Ancuya

? **Precipitación Interanual.** Cuando la cantidad de agua excede a la de absorción o infiltración el agua en exceso fluye sobre la superficie de los terrenos hasta llegar a un arroyo o río. Esta es la llamada agua de escorrentía. La velocidad y volumen de escorrentía están directamente relacionados con la intensidad y frecuencia de las lluvias.

La intensidad de la lluvia es la cantidad de agua caída en un minuto, así la cantidad de lluvia caída en 10 minutos ocasiona menor erosión que la misma cantidad caída en 5 minutos.

La frecuencia de las lluvias: es el tiempo entre un aguacero y otro, si el tiempo entre los aguaceros es corto, hará mayor erosión, por que el suelo estará lleno de agua y la que sobra correrá por la superficie en forma de escorrentía. Si el tiempo es mayor entre cada aguacero el suelo estará seco, con menos humedad y podrá absorber mayor cantidad de agua, evitando que se presente la escorrentía.

La duración de las lluvias es el tiempo total de caída de la misma. A mayor duración de la lluvia mayor es la erosión. La duración de la lluvia es el complemento de la intensidad, la asociación de las dos determina la precipitación total.

Para analizar el comportamiento de la lluvia, en el municipio de Ancuya, hemos tomado los registros de precipitación de las estaciones Bombona y vivero Linares, la gráfica nos muestra un comportamiento más o menos igual en las dos estaciones, siendo la de Linares un tanto más húmedo.

Los años más lluviosos son 1981 con 1484 Mm.; 1984 con 1711 Mm.; 1986 con 14654 Mm., 1988 con 1297 Mm.; 1993 con 1425 Mm.; 1996 con 1439 Mm.; 1999 con 1564 mm. De estos el año más lluvioso es 1999 y se puede decir que es el más intenso y el de mayor frecuencia de lluvias ya que en nueve meses cayó una precipitación de 1384.6 Mm. que representa el 88% del total de lluvias en el año.

La gráfica nos muestra que a partir de 1984 cuyo promedio es de 1711,8 Mm. la precipitación decrece paulatinamente hasta 1992 cuyo promedio es de 695.3 Mm.; a partir de este año crece la precipitación hasta 1425 Mm. en 1993 y se van intercalando con espacio de dos años (1996-1999).

Los años con menor precipitación son 1987 con 1.003 mm; 1990 con 873 mm, 1992 con 695 mm; 1997 con 1.052 mm, 1998 con 957 mm.

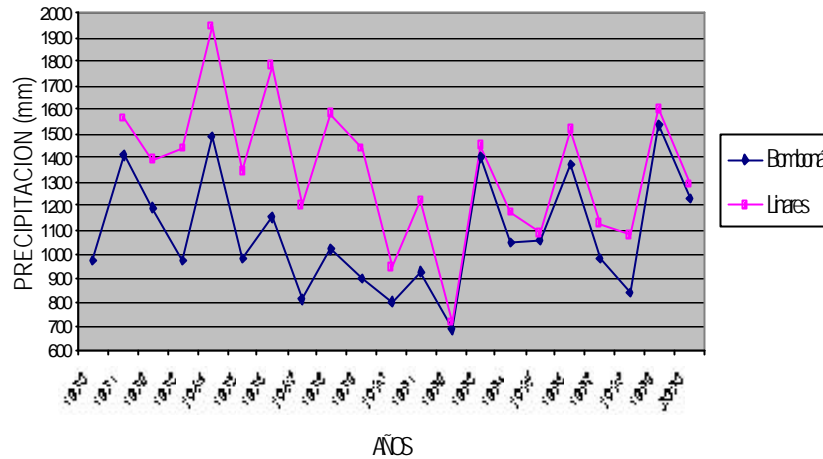
De estos el año más crítico fue 1992 ya que de los 12 meses 10 fueron de intenso verano; seguido del año 90 que tuvo 8 meses de verano.

En el territorio municipal en los últimos años (1993-1996-1999-2000) se han presentado aguaceros intensos y frecuentes, de tal manera que la lluvia no ha alcanzado a infiltrarse y ha fluido por la superficie de los terrenos arrastrando el suelo desprendido produciendo diferentes formas de erosión, como escurrimiento difuso, erosión laminar, erosión en surcos.

La erosión no solo ha ocasionado el arrastre de suelo y malas cosechas; también se han manifestado en daños en obras y vías, la destrucción de viviendas y cultivos en los derrumbes y deslizamientos y en la torrencialidad de los ríos y quebradas.

La precipitación en la zona ecuatorial está muy influenciada por la zona de convergencia intertropical; la cual se mueve con el movimiento aparente del sol (hacia el sur - hacia el norte), sin embargo hay que tener en cuenta también el fenómeno del niño.

**Figura 19. Precipitación interanual 1980- 2000 estación Bombona**



Fuente EOT. Ancyua.

? **Precipitación Máxima en 24 Horas.** Para analizar el comportamiento de la precipitación, en el municipio de Ancyua, hemos tomado los registros de precipitación de la estación de Bombona.

Los días con precipitación máxima en 24 horas están en los meses de Febrero con 56.6, Abril con 56.7, agosto con 56.4 y diciembre con 58.0 mm. De estos el mes con máxima precipitación en 24 horas es diciembre.

La gráfica nos muestra que a partir de abril cuyo promedio es de 56.7 la precipitación decrece paulatinamente hasta julio cuyo promedio es de 25.5; a partir de este mes crece la precipitación hasta agosto, nuevamente decrece hasta septiembre con un promedio de 41.0 y finalmente crece la precipitación hasta diciembre.

Los meses con menor precipitación en 24 horas son Enero con 40, Marzo con 48.3, Mayo con 45.7, junio con 35, septiembre con 41, octubre con 44.5 y noviembre con 54.0

Número de días con Precipitación. Para analizar el número de días con precipitación máxima, en el municipio de Ancyua, se tomó la estación de Bombona que es la principal.

El número de días con precipitación máxima se presenta durante los meses de Enero con 27.0, Abril con 27.0, Mayo con 30.0, Noviembre con 28.0 y diciembre con 27.0. De estos el mes con máxima precipitación es Mayo.

La gráfica nos muestra que a partir de Mayo cuyo promedio es de 30.0 la precipitación decrece paulatinamente hasta julio cuyo promedio es de 15.0; a partir de este mes crece la precipitación hasta y decrece hasta diciembre.

Los meses con menor número de días con precipitación son Febrero con 26.0, marzo con 24.0 Junio con 23.0, julio con 15.0 agosto con 16.0, septiembre con 19.0 y octubre con 24.0.

? **Numero de días con precipitación.** Clasificación y Zonificación Climática  
Para elaborar el análisis climático es necesario tener en cuenta varios autores que tratan el tema de la clasificación.

? **Clasificación.** Para el presente trabajo se utiliza el modelo climático de Caldas-Lang, el cual se determina teniendo en cuenta primero el valor de la temperatura media anual (piso térmico según Caldas) y a continuación con el valor de la precipitación media anual se le da la denominación según el factor de Lang (Grado de humedad según Lang).

El área de estudio está enmarcada entre los 1.000 y 3.000 m.s.n.m. dando lugar a la determinación de dos pisos térmicos:

Templado o medio: De 1.000 a 2.000 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 20.5°C

Frío: De 2.000 a 3.000 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 14°C

El factor de Lang para la parte baja =  $(900 \text{ S.S.}/18.5^\circ\text{C}) = 48.64$  o sea semiárido (s.a)

? **Conveniencia de la información del análisis climático para la zonificación agroecológica.** Se hace indispensable para el correcto manejo de una zonificación agroecológica y con el fin de trabajar todos los aspectos medio ambientales, tener en cuenta las variantes climatológicas del área de estudio, de tal manera que se combine la propuesta de manejo integral y desarrollo sostenible que se obtiene al final, con las variaciones climáticas anuales o interanuales con el fin de aprovechar al máximo los recursos naturales, con el mínimo de daño al ecosistema.

Esta relación entre Z.A.E. y el balance hídrico estimado anteriormente se debería realizar de tal forma que existieran distintas propuestas de manejo integral, que respondan a las variaciones climáticas para cada época del año, por ejemplo las áreas agrícolas en época de verano aumentan su demanda de riego, de tal manera que se puede afectar gran parte de la vegetación natural de la zona por la escasez del líquido.

Por lo tanto se deben crear planes para contrarrestar dicho problema con una propuesta mucho más particular que el estudio realizado en la Z.A.E. a partir de las aproximaciones planteadas y con los elementos de planificación ambiental que se trazan en este trabajo.



## 9. ZONAS DE VIDA

Zonas de Vida. Desde un punto de vista práctico cualquier uso agrícola está sujeto a las condiciones climáticas manifestadas sobre todo, por la temperatura, la precipitación y la humedad. Dichos elementos del clima están expresados en las zonas de vida de Holdridge, mediante rangos establecidos para cada variable, razón suficiente para utilizar este documento en la conformación de las unidades de paisaje.

En Colombia se presentan 23 zonas de vida agrupadas por sus condiciones de humedad en 6 provincias: árida, semiárida, subhúmeda, húmeda, perhúmeda y superhúmeda.

En el área de estudio se presentan las provincias:

Subhúmeda: originando las zonas de vida bosque seco premontano (b5-PM)

Húmeda: htegra esta provincia las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque húmedo montano bajo (BH-MB).

### 9.1 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

Según Eraso:

La zonificación climática propuesta para el municipio de Ancuya se basa en la combinación del sistema Caldas-Lang 1931, con las zonas de vida de Holdridge y desarrolladas por el IGAC, 1990 y fue realizada a través del análisis conjunto de los fenómenos que definen el clima, CIT y situación local.

Presentándose de manera general 3 unidades climáticas resultantes de la interrelación de 1 piso bioclimático y 2 regímenes de humedad<sup>44</sup>.

#### 9.1.1 Unidad Andino Húmedo –Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB).

Abarca una extensión de 2998-o has que corresponden al 43.10% del área municipal, y comprende áreas de las veredas Indo, Yananchá, Macas Cruz, Yangapollo, La Soledad, La Aguda, Puente Tierra y el Partidero.

Al igual que en las regiones de páramo, en esta unidad se presentan condiciones similares en la distribución de las lluvias, aunque su intensidad en las épocas de

---

<sup>44</sup> Ibid., p. 44.

invierno es ligeramente mayor. En los meses de verano se presenta fuertes vientos acompañados de continuas lloviznas.

Las temperaturas son bajas con promedios de 14°C, las cuales determinan poca evapotranspiración, creando un ambiente de constante humedad; así mismo, las temperaturas oscilan bastante entre el día y la noche; en épocas de verano estas disminuyen considerablemente, originando heladas.

Los datos climatológicos regionales se registran en las estaciones de Linares, según ésta y por la información de los moradores se tiene que los meses más lluviosos son: marzo, abril, mayo, octubre y noviembre, con un promedio mensual de 152 Mm.; siendo el mes de octubre el más lluvioso, con 177 mm.

Los meses menos lluviosos se presentan generalmente de diciembre a febrero y junio a septiembre con un promedio mensual de 73 mm, presentándose en agosto la menor precipitación, 36 mm.

En épocas de invierno las lluvias son prolongadas, con bastante humedad y nubes bajas, en cambio en épocas de verano las lloviznas son cortas y acompañadas de fuertes vientos.

En condiciones naturales en esta unidad se desarrolla una vegetación de arbustos y bosques bajos, sin embargo por la intervención del hombre predominan las praderas con pastizales naturales y una agricultura con maíz especialmente.

### **9.1.2 Unidad Andino Semihúmedo – Bosque Húmedo Premontano (bh-PM).**

Según Eraso: “Se localiza en la parte media del municipio, entre 1.200 y 2.000 m.s.n.m. y la integran áreas de las veredas: Cruz de Mayo, Ceballos, La Loma, el Placer, Yananchá, La Quinua, Cocha Blanca, El Llano, El Pedregal, El Ingenio, El Balcón y San Luís, con una superficie de 3.053-o has que corresponde al 3.80% del área municipal”<sup>45</sup>.

La distribución de las lluvias es similar a lo que se presenta en las otras regiones, no así la intensidad, la cual aumenta durante la época de invierno.

Los datos climatológicos regionales están registrados por las estaciones de Linares y Bomboná. Los registros de precipitación indican que los períodos de invierno se presentan durante los meses de marzo, abril, mayo, octubre, noviembre y diciembre. Con un promedio mensual de 152 Mm., siendo el mes de octubre el más lluvioso con 177 mm.

---

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

Los períodos menos lluviosos están comprendidos entre enero y febrero, junio a agosto con un promedio mensual de 73 mm, el mes de agosto presenta la menor precipitación con 6 mm. Durante los períodos de invierno las precipitaciones son intensas y continuas, en cambio en los períodos de verano la precipitación es muy escasa, originando en algunos casos problemas en los cultivos por la deficiencia hídrica.

La temperatura en esta unidad es mayor que en las demás regiones generalmente las máximas se presentan en épocas de verano con promedios de 22° C y las mínimas en épocas de invierno con valores promedios de 21. Los registros de la estación Bombona dan como promedio valores que oscilan entre 21° C y 23° C.

La humedad relativa durante la época de invierno presenta valores que oscilan entre 81 y 85% y en época de verano entre 77 y 80%.

Tanto la precipitación como la temperatura dan un clima ideal para el desarrollo de cultivos de clima medio; sin embargo en los últimos años se han presentado alteraciones climáticas ya de sequía, ya de abundantes lluvias que han afectado la producción agrícola y ganadera de la región.

La vegetación natural de la unidad ha sido destruida para ser reemplazada por cultivos de caña, café, frutales, tomate, maíz, frijol y pasto. En las vertientes empinadas sobre las cuales se observan algunos pequeños bosques que sirven de reservorios de agua y están compuestos por especies como: carbonero, canaleta, guayacán, balso, madre de agua, pendo y guabo.

**9.1.3 Unidad Andino Semiárido – Bosque Seco Premontano (bs-PM).**  
“Localizado en la parte baja del municipio, involucra el cañón, los taludes y terrazas del río Guáitara, donde se encuentran parte de las veredas Ceballos, El Limonal, Pueblo, EL Llano, balcón y San Luís”<sup>46</sup>.

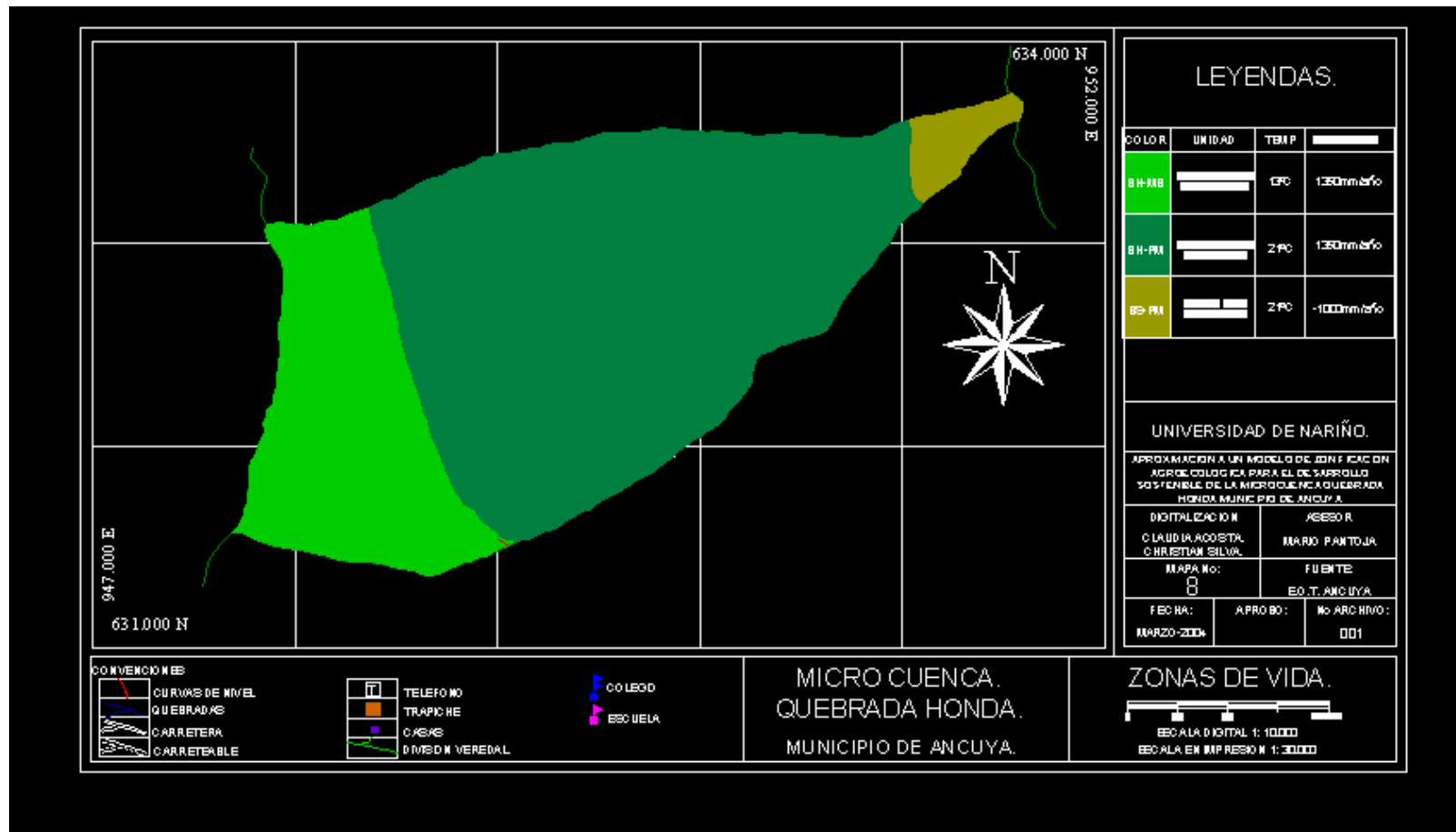
Para esta unidad no se cuenta con registros climáticos; pero por la información de sus moradores se sabe que los períodos de lluvias ocurren en marzo, abril, septiembre, octubre y noviembre; la época de sequía se presenta de enero a febrero y de julio a agosto.

La vegetación se encuentra representada, por rastrojos donde predominan las herbáceas como: chicharrón, pela, rabo de zorro y zarza (mimosa pigra) y algunas especies arbustivas como Mosquera, guarango, carbonero.

---

<sup>46</sup> Ibid., p. 45.

Figura 20. Mapas zonas de vida



**Cuadro 8. Zonas de vida**

COLOR	UNIDAD	TEMP	PRECIPITACION	AREA	PORCENT
BH-MB	BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	13°C	1350mm/año	130 Ha	26%
BH-PM	BOSQUE HUMEDO PREMONTANO	21°C	1350mm/año	355 Ha	71%
BS-PM	BOSQUE SECO PREMONTANO	21°C	-1000mm/año	15 Ha	3%

## **10. USO ACTUAL DEL SUELO**

A partir de la clasificación multiespectral realizada a la imagen satelital de Nariño del año 2004 se realizó un mapa de cobertura el cual fue corregido a partir de las visitas al campo realizadas durante un lapso de un año donde se pudo establecer 5 unidades diferenciales de manera clara, la resolución de la imagen (30x30mts<sup>2</sup>) no permitió realizar un inventario del tipo específico de cultivo en las áreas determinadas pero este aspecto se lo determinó a través de las observaciones realizadas y con la ayuda de la comunidad.

A continuación se explican las unidades encontradas:

### **10.1 BOSQUE A**

Esta unidad se encuentra en la parte media y alta de la microcuenca y corresponde a un uso arbóreo con predominio de especies foráneas maderables tales como: balsa, pino, eucalipto, roble, cedro y otros, usados como leña para el consumo del hogar o para los trapiches de las veredas El ingenio y El llano.

En las veredas antes nombradas, estos bosques han sido plantados con el objetivo de suministrar leña para la obtención de panela en los trapiches del área, pero en el caso de las partes altas y medias de ladera (LAD) estas especies fueron plantadas en algún momento con el objetivo de la reforestación para el aumento y cuidado del recurso hídrico lo cual provocó lo contrario y desestabilizó la microcuenca alterando la flora y fauna.

Estas unidades han sido históricamente muy intervenidas muestra de esto es el área sur-occidental de la cuenca en la vereda Guapugmag donde según los pobladores en esta sitio se comenzó con la siembra de café y posteriormente se reforestó con pino, eucalipto y otros lo que provocó que la quebrada que pasa por la mitad de este bosque se seque y actualmente se le llama Quebrada Seca.

En la microcuenca ésta unidad abarca una extensión de 118.8 Hectáreas y representa el 23.7% esta ubicada a lo largo de la microcuenca dividida en varias unidades algunas de ellas en proceso de talas y quemas para la ampliación de la frontera agrícola.

### **10.2 BOSQUE B**

Esta unidad identificada en partes muy pequeñas de la microcuenca se encuentra dispersa y son los reductos de los antiguos bosques nativos que se extendían por todo el territorio de Ancuya, corresponde a zonas de bosque secundario con predominio de especies nativas como lo son: nacedero, ortigo, quillotocto y otros,

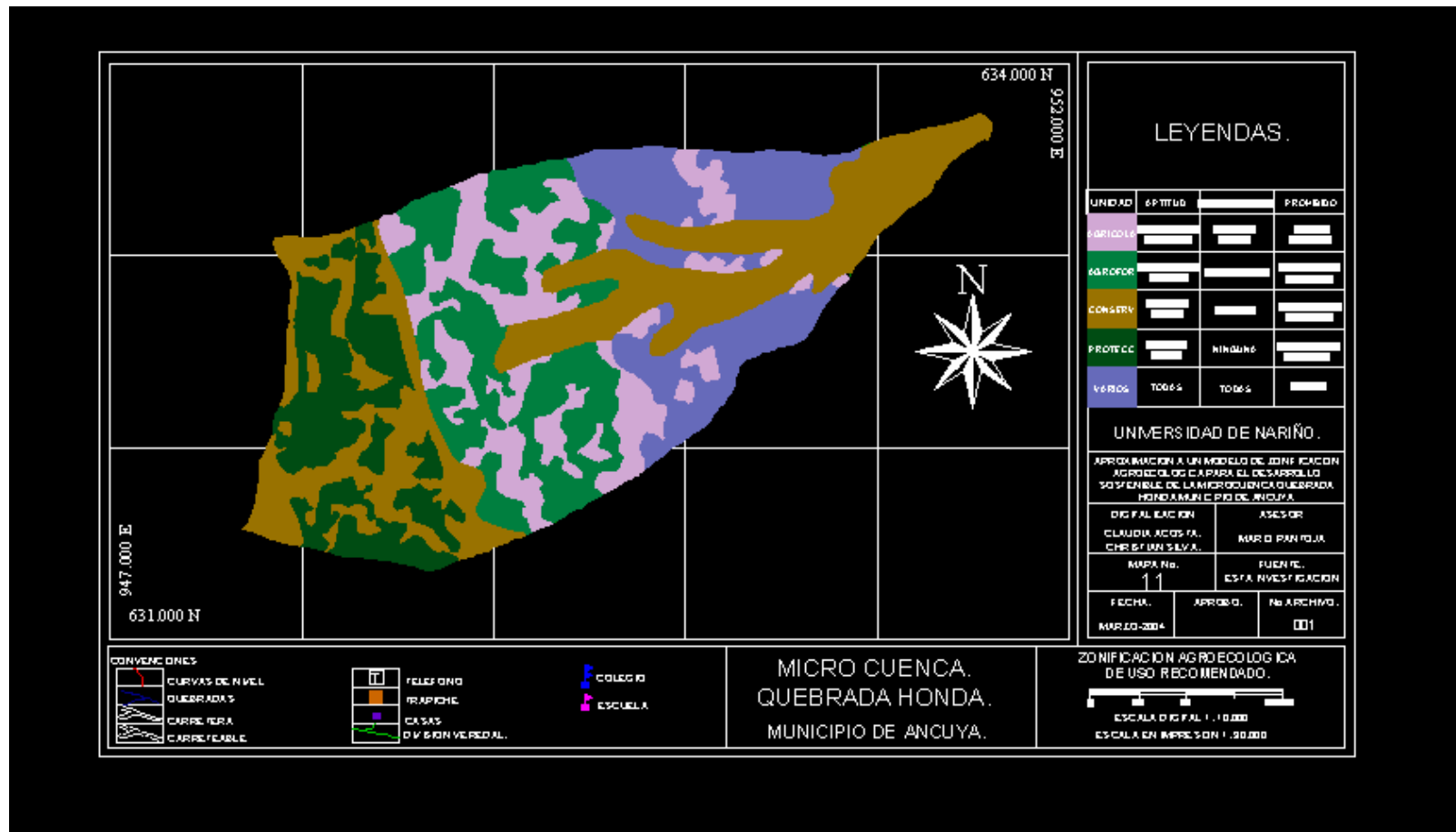
se encuentran en la parte baja de la microcuenca han las laderas de la quebrada honda, y en la parte alta en zonas de poco acceso.

En la actualidad no existe un inventario arbóreo del área de estudio pero podemos afirmar que estos bosques desaparecerán muy pronto pues no cuentan con la suficiente extensión para continuar revegetalizandose naturalmente. Actualmente el bosque 2 cuenta con una extensión de 25.7% siendo esta el 5.1% del total del arrea de estudio por lo que podemos afirmar que es una unidad que no representa importancia para los pobladores.

**Figura 21. Parte media - alta de la microcuenca, uso agrícola**



Figura 22. Mapa de uso actual





**Cuadro 9. Usos del suelo actual**

COLOR	USO	AREA PRESENTE.	TIPO PREDOMINANTE.	ESPECIE.	PORCENT.
	BOSQUE1	118.8 Ha	BOSQUE SECUNDARIO PREDOMINIO DE ESPECIES FO RAMEAS MADERABLES MUY INTERVENIDOS.	CUCURABA, MOTILLO, ENCINO.	23.76%
	BOSQUE 2	25.7 Ha	BOSQUE SECUNDARIO PREDOMINIO DE ESPECIES NATIVAS MEDIANAS MUY INTERVENIDOS.	ZARZA, BALSO, UÑA DE GATO.	5.14%
	CULTIVOS	227.1 Ha	CULTIVOS DE CAÑA, O RANOS, FRUTALES, TUBERCULOS, LEGUMBRES, ILICITOS.	CANA PANALLERA, MAIZ, FRIGOL.	45.42%
	PASTOS	9.1 Ha	PASTOS POBRES DE PASTO RED. EXTENSIVO MUY INCIPIENTE.	KIKUYO, O REJUELA, FALSA PORA.	1.82%
	RASTROJO	101.9 Ha	TIERRAS EN PROCESO DE DESCANSO O INTERVENCION FUTURA.	ZARZA, UÑA DE GATO, KIKUYO, O REJUELA.	20.38%

### 10.3 CULTIVOS

Los cultivos se han extendido a través de toda la microcuenca desde la parte alta hasta la parte baja en la zona de laderas y cárcavas, su ampliación como en todos los territorios de Nariño no ha respondido a ningún proceso de planificación previo y se ha ido extendiendo y ganando terreno a las laderas de las montañas, esto es el resultado de distintos factores tanto económicos como culturales, que giran en torno a las políticas macroeconómicas adoptadas por el país a lo largo de diferentes gobiernos los cuales nunca han pensado en la columna vertebral de Colombia que es el campesino y menos se han percatado de el medio ambiente cosa que hasta hace unos pocos años era desconocida.

La problemática de esta unidad en la microcuenca es muy compleja y según lo expresado por la comunidad, no pueden cambiar solos, de la noche a la mañana dicha actividad, además no existe un compromiso serio por parte de la administración municipal en crear fuentes de sustento alternativo para las familias que sin quererlo afectan la estabilidad del área de estudio.

**Figura 23. Panorámica vista occidental a 2400 metros. Cultivos en parte baja y media, veredas: El llano, El ingenio, Guapugmag.**



Actualmente se está presentando el crecimiento de los cultivos ilícitos el caso de la amapola, lo preocupante de esto es que se presentan en la parte alta de la microcuenca afectando directamente los nacimientos de agua al igual que los cultivos de papa, arracacha, zanahoria, y otros pero el problema radica en que las instituciones encargadas del control de estas actividades como lo son la UMATA del municipio y la propia policía nacional lo saben pero no realizan acciones tendientes a solucionar dicho problema pues se tiene miedo de las acciones que puedan hacer en represaría los actores armados al margen de la ley, es por esto

que en las reuniones con la comunidad se expresó que todo lo concerniente al mejoramiento de la cuenca se realizaría en la parte media alta sin involucrar a ningún propietario de dichos predios.

Los cultivos predominantes en esta unidad son: caña panelera, cítricos, tomate, café, frijol, arveja, papa, arracacha y algunas legumbres, esta unidad es la mas representativa de la microcuenca con 227.1 Hectáreas siendo el 45.4% del área total y continuara creciendo sin ningún control si no se toman medidas ambientales rápidas.

#### **10.4 PASTOS**

Esta unidad en la actualidad no representa mayor extensión de terreno y fue según el mapa de uso del suelo del EOT de Ancuya levantado tal vez con fotografía aérea de 1990 una zona predominante en la parte alta de la microcuenca, pero en el momento esta actividad a sido reemplazada por otra de mayor rentabilidad que son los ilícitos.

La geomorfología de la microcuenca de carácter quebrado no permite la explotación de ganadería o pastoreo extensivo y el número de especies que existen en la zona es muy bajo, esta unidad cuenta con un área total de 9.1 Hectáreas y representa el 1.8% ubicándose esta en partes muy pequeñas y específicas del área de estudio.

#### **10.5 RASTROJO**

Esta unidad presenta distintos tipos de procesos formativo, de la cual se caracteriza la tala de bosque para la extracción de leña y en otros casos en los que a sido abandonada por resequedad y desgaste del suelo y que poco a poco se a revegetalizando pero que no puede sustentar mas que pastos y especies de baja altura.

Esta unidad abarca las restantes 104.9 Hectáreas siendo el 21.1% del área de estudio, su crecimiento es paulatino y depende de la cantidad de suelo que se utilice en el monocultivo de caña panelera, lastimosamente estos lugares ya están en un proceso de desertificación muy avanzado y solo serán recuperables en largo tiempo tan solo si se adoptan medidas en la actualidad.

## 11. FACTORES ECOLÓGICO

La tala, las quemas incontroladas, la contaminación de las aguas, el uso indiscriminado de pesticidas y de fertilizantes son entre otros los principales factores que, si se siguen con el ritmo acelerado actual, pueden constituirse en serios limitantes en el desarrollo del recurso suelo al afectar el ecosistema.

? El bosque como tal queda únicamente en las partes altas, en una faja altitudinal de 3.200 a 3.600 m.s.n.m correspondiente al sector en común.

Aquí nacen las distintas corrientes de agua. Con la tala y la quema se destruye el colchón de residuos que a manera de esponja retiene el agua y la suelta lentamente; al faltar ésta zona de almacenamiento el agua se escurre rápidamente hacia los drenes naturales, produciendo aumentos excesivos momentáneos en los caudales y escaseando en los períodos secos.

? Las diferentes corrientes de agua sufren la mayor contaminación cuando pasan por las ciudades, pueblos, veredas. Por lo general en estos sitios se les convierte en alcantarillas donde se vierten las aguas negras, basuras y otros desperdicios. El campesino aprovecha las corrientes de agua para lavar los recipientes que utiliza para aplicaciones de pesticidas con la cual no solo envenena la fauna acuática, sino que puede crear problemas tóxicos a las personas que se surten de esas fuentes. Si se tiene en cuenta que el agua es el elemento esencial para la vida y el desarrollo del recurso suelo, el mantenimiento de su calidad es un imperativo.

Algunos cultivos como la papa requieren aplicaciones frecuentes de fungicidas y de fertilizantes, con lo cual se corre el riesgo de contaminar estos suelos; desgraciadamente desde el punto de vista práctico no se puede garantizar una buena producción sin la ayuda de los fertilizantes y pesticidas. Hasta donde sea posible debe abstenerse de emplear pesticidas que sean de efecto residual absorbible y almacenables para los cultivos.

El progresivo deterioro de los suelos del Municipio básicamente es visto como un problema derivado de un conjunto de factores que guardan estrecha relación y dependencia entre la producción, manejo y conservación de los recursos naturales; sumado al desconocimiento de la regulación ambiental para el ordenamiento físico del territorio; función asignada por la Constitución a las autoridades de los entes territoriales la cual se ejercerá a través de los estatutos de los usos del suelo y el asesoramiento de las instituciones responsables del control y administración de los recursos naturales y protección del medio ambiente.

Entre las causas analizadas en materia de suelos del municipio se registra la inequitativa tenencia y distribución de la tierra, el minifundio predominante y el régimen inadecuado en el aprovechamiento de tecnologías apropiadas lo cual conlleva a una baja calidad de la producción y sus rendimientos bajos en la unidad agrícola familiar, lo cual no permite absorber la totalidad de la mano de obra disponible, razón por la cual la población se dedica a otras actividades extractivas del recurso forestal. De otro lado la colonización no dirigida con su dinámica poblacional, tendiente a ocupar zonas de reserva especialmente de las partes altas de las cuencas (áreas boscosas, páramos), ha sido inducida por la escasez de tierras propias para la actividad agropecuaria; y la carencia de otras alternativas económicas generadoras de empleo permanente.

Otros factores negativos en la actividad agropecuaria han sido el uso indiscriminado de agroquímicos, laboreo intensivo o, escasa investigación, poca asistencia técnica, limitada capacitación ambiental que conlleva a realizar una agricultura de subsistencia.

Los suelos del municipio se han venido utilizando en agricultura y en ganadería desde hace muchos años, sin seguir pautas ecológicas y técnicas que permitan la conservación de los mismos, el equilibrio del ecosistema y la obtención de los beneficios económicos; por tal razón se ha deteriorado significativamente la calidad del medio en muchas zonas.

La razón de los estudios del medio físico estriba en la necesidad del conocimiento de este de cara a su adecuada utilización, tanto para el logro del máximo aprovechamiento de los recursos naturales como para evitar deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural o para las propias actividades humanas.

Uno de los recursos básicos es el suelo, entendido como el resultado de la interacción del clima, la vegetación, la roca madre, el relieve y el paso del tiempo; por lo cual es necesario conocer y entender sus características físicas y químicas, y las interpretaciones traducidas en elementos agronómicos y económicos para ser utilizados por los agricultores planificadores y ejecutores en el quehacer agrícola, pecuario o forestal.

La descripción y análisis de los suelos se hace siguiendo las unidades climáticas y geomorfológicas determinadas. Para cada unidad de suelo se identifican y evalúan sus principales características, con el fin de determinar su aptitud y sus limitantes. Las unidades cartografiadas se presentan en el respectivo mapa.

La información básica para este análisis proviene de los estudios de suelos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, revisados y actualizados de acuerdo con los objetivos de planificación y ordenamiento territorial.

Para la simbología se utilizaron: dos letras mayúsculas que indican la asociación o serie, seguidas por una o dos letras minúsculas que indican el grado de pendiente; en caso de presentar erosión las letras minúsculas van seguidas de un número de 1 a 4 que indica el grado de erosión del suelo, en caso de pedregosidad se indica con la letra p y en caso de roca con r.

## **12. FACTOR PENDIENTES**

Como concepto básico se puede decir que la pendiente es el grado de inclinación de una ladera con respecto a una vertical imaginaria, y es el resultado de la relación existente entre la altura y la distancia entre dos cotas altitudinales.

La pendiente al igual que el relieve son expresiones de la geogénesis y pedogénesis de un área. De otro lado, el relieve puede considerarse como un patrón de pendientes y entonces muchas de las consideraciones sobre el primero pueden aplicarse también a la pendiente.

Partiendo de este concepto básico y conforme con la metodología ZAE de la FAO se definieron unos rangos de pendientes para el área de estudio la cual fue manejada a una escala 1: 10.000; los cuales se encuentran explicados en el cuadro 8.

### **12.1 LIGERAMENTE PLANO DE 0- 3%**

Comprende un área de 2.5 hectáreas y se encuentran ubicadas en el sector alto de la microcuenca y en el sector de terrazas en las veredas: El llano, Guapugmag, y El ingenio.

### **12.2 LIGERAMENTE ONDULADO DE 3- 7%**

Comprende un área de 1.3 hectáreas y están ubicadas en pequeños sectores de la parte alta y media en las veredas: El llano, El ingenio, Guapugmag.

### **12.3 ONDULADO DE 7- 12%**

Estas se presentan en un área aproximada de 7.2 hectáreas y están ubicadas en las zonas altas y en las terrazas medias de la microcuenca en las veredas: El ingenio, El llano, Guapugmag.

### **12.4 FUERTEMENTE ONDULADO DE 12-25 %**

Se presentan con un área aproximada de 63.3 hectáreas y son predominantes en todo el sector de las terrazas medias de la microcuenca en las veredas: El llano y El ingenio.

### **12.5 FUERTEMENTE QUEBRADO DE 25- 50 %**

Es el grupo más característico de la microcuenca, comprende un área de 263.2 hectáreas y se presenta a lo largo de toda el área de estudio, en las veredas: El llano, El ingenio, Pedregal, Guapugmag.

### **12.6 MEDIANAMENTE ESCARPADO DE 50- 75 %**

Es el segundo grupo más grande presente en la microcuenca, comprende un área de 161.3 hectáreas y esta ubicado en toda el área de estudio en las veredas: El llano, El ingenio, Guapugmag, Pedregal.

### **12.7 FUERTEMENTE ESCARPADO MÁS DE 75%**

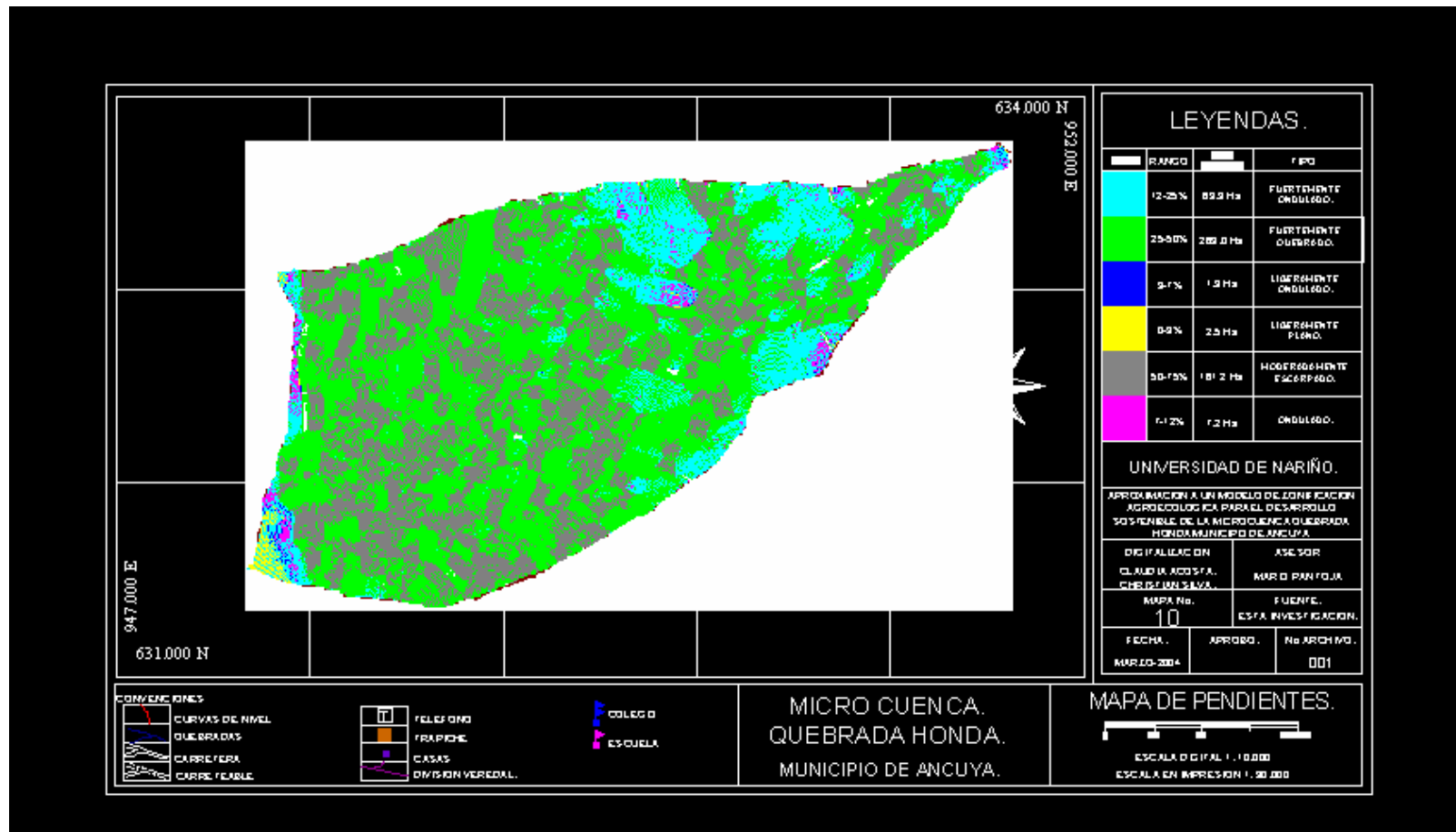
Este rango es requerido por la ZAE pero no se encontró en ningún sector de la microcuenca.

**Cuadro 10. Rangos de pendientes microcuenca quebrada honda**

<b>FASE</b>	<b>RANGO</b>	<b>TIPO DE PENDIENTE</b>
a	0-3%	Ligeramente plano
b	3-7%	Ligeramente ondulado
c	7-12%	Ondulado
d	12-25%	Fuertemente ondulado
e	25-50%	Fuertemente quebrado
f	50-75%	Medianamente escarpado
g	? 75%	Fuertemente escarpado



Figura 24. Mapa de pendientes



### 13. ASPECTO HUMANO SOCIAL

La parte fundamental para la realización de un proyecto como estos es la humana; sin la colaboración prestada por los pobladores del sitio de estudio no se puede llegar a ningún fin.

En el municipio de Ancuya se realizó 8 reuniones; no fue fácil llegar a la población pero satisfactoriamente al final se logró toda la colaboración posible. Las reuniones se dieron de la siguiente manera:

? Reunión: Se realizó en el casco urbano del municipio, Insatisfactoriamente la población no se dio por enterada de esta por lo tanto no se contó con ninguna asistencia tal vez por que no se realizó un trabajo coordinado con las instituciones encargadas como la UMATA.

? Reunión: Nuevamente se opta por hacerla en el casco urbano y se contó únicamente con la asistencia de los integrantes de la UMATA del municipio quienes explicaron la forma como ellos realizaban las reuniones así que se adoptó por recibir la ayuda de ellos y mandar a cada familia su correspondiente invitación para la siguiente reunión.

? Reunión: Se realiza en la vereda (El Ingenio) que esta ubicada en la parte alta de la microcuenca, donde se dio una asistencia mayoritaria de las veredas que integran la microcuenca. Se hizo una explicación de lo que se trataba el proyecto, donde hubo participación unánime de los 3 sectores y posteriormente se crearon los lineamientos de trabajo conjunto con la comunidad y los dos integrantes de la UMATA quienes se vieron interesados en el proyecto, se decidió no realizar talleres de concientización como diagnostico rural participativo (DRP) y otros ya que la comunidad se demostró renuente a seguir enfrascada en las reuniones sin materializar acciones.

? Reunión: (vereda El Ingenio) Se presenta una cartografía del sitio de estudio donde los 3 sectores definen dudas que se tienen acerca de la ubicación de diferentes quebradas que no aparecen en la cartografía de EOT pero que en la actualidad si se encuentran en el área de la microcuenca.

? Aquí se plantea una salida para realizar un trabajo de campo con las personas conecedoras de este sector.

? Reunión: Se realiza en la vereda El Pedregal que se encuentra ubicada en la parte media de la microcuenca ya que se ve el desacuerdo de la gente por la lejanía del sitio de reunión.

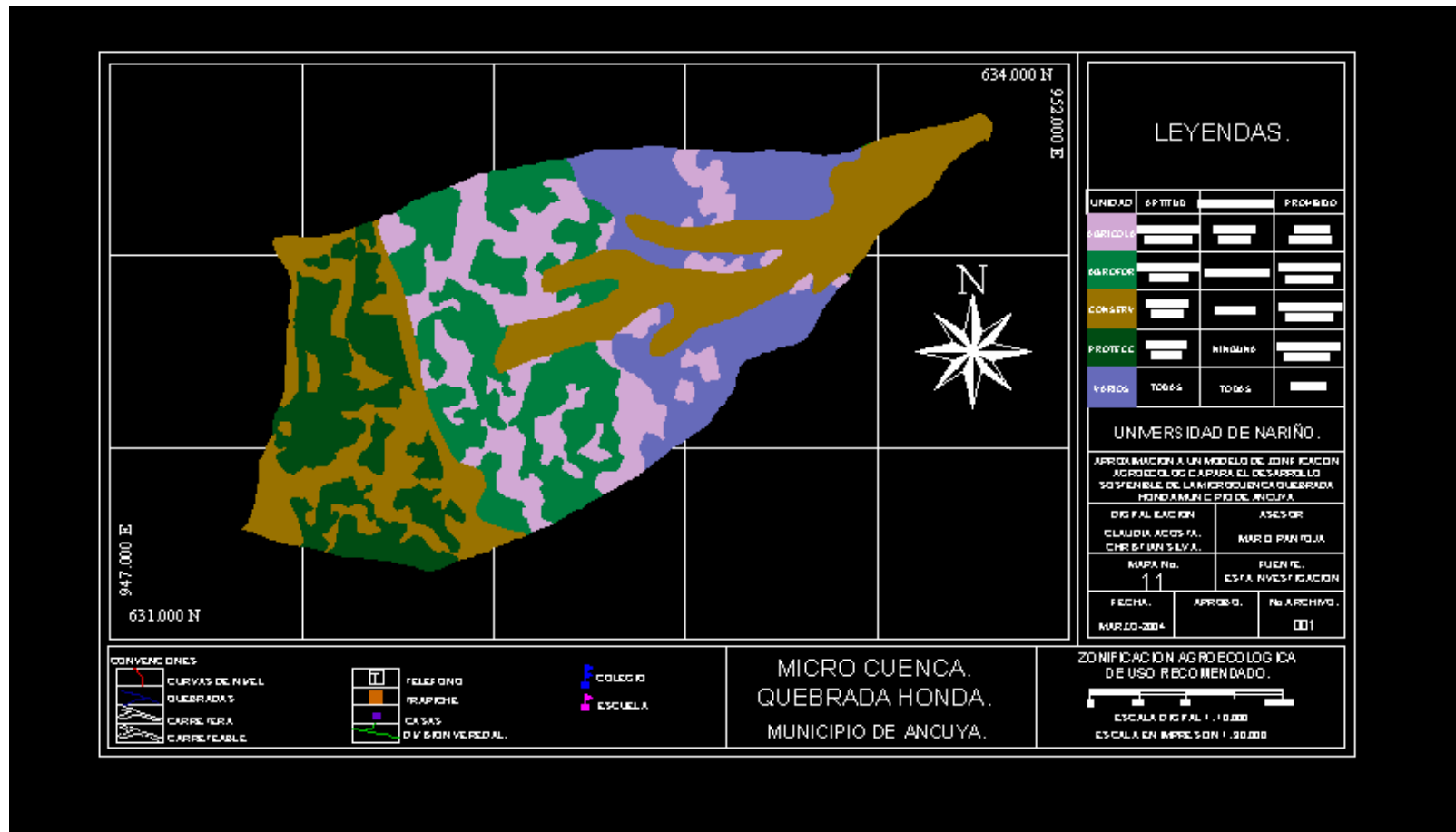
? Se cuenta con la participación de las dos veredas más interesadas que son El pedregal y El Llano además de la UMATA, a quienes se les muestra una cartografía actualizada del sector dada en parte por los resultados de la primera salida de campo donde se corrobora los datos que se tenía y se conocen terrenos que pertenecen a estas comunidades y que se encuentran en la parte alta de la microcuenca.

? Reunión: se opta nuevamente por la vereda el pedregal en esta los participantes definen la fecha de la reforestación que se va a realizar en la parte alta donde se encuentran ubicados los terrenos tanto del municipio, como de la comunidad en la que se esta trabajando, se definen las especies nativas con las que se va a reforestar y se planea otra salida donde se incluya a ingenieros agroforestales que expliquen mas brevemente el proceso de la reforestación.

? Reunión: Se lleva los resultados de la salida que se hizo con estudiantes de ingeniería agroforestal de la universidad de Nariño, además de las especies mas adecuadas para la misma quienes fueron facilitadas por la UMATA del municipio ya que recontaba con mucho material en los viveros del mismo.

? Se presenta los resultados de la salida a la comunidad, además se socializa la zonificación agroecológica y se espera la adopción de este mecanismo para futuras decisiones dentro del desarrollo de la microcuenca.

Figura 25. Mapa Zonificación



## 14. ZONIFICACION AGROECOLOGICA ZAE.

Las áreas determinadas en la zonificación agroecológica para el desarrollo sostenible son el resultado del análisis de conveniencia realizado al espacio de la microcuenca teniendo en cuenta la pendiente, la humedad, las características de suelo, los factores geológicos y geomorfológicos, pero también el factor económico y los procesos agrarios que se han venido dando en la historia de la región.

### 14.1 TIPOS DE ZONAS

**14.1.1 Zona agrícola.** La parte agraria es fundamental en todo el departamento y por consiguiente en el espacio de estudio, la microcuenca quebrada Honda en el municipio de Ancuya donde casi el 100 % de los pobladores obtienen su sustento de la explotación del suelo en cultivos de: caña panelera, frutales, maíz, frijol y otros a los cuales se les debe crear un orden y una ubicación espacial que este acorde con el equilibrio energético de la microcuenca de tal manera que esta actividad no afecte la morfología o la química del lugar.

Esta unidad presentan una oferta de 116.5 Hectáreas correspondiente al 23.3% del área de estudio las encontramos en la parte media de la microcuenca con pendiente fuertemente quebrada entre 50- 75% en el bosque húmedo pre-montano con las unidades geológicas QT y KVD con predominio en la zona de ladera y en pequeñas zonas en el área de abanicos, los suelos predominantes son las unidades INef1 y ANab su temperatura promedio es de 19 grados centígrados, y su precipitación es de 1350 milímetros anuales.

Esta unidad es apta para el cultivo de la caña panelera, maíz, frijol, tomate, frutales, cítricos, yuca, trigo, cebada arveja, maní. Con una actividad

Complementaria probable de ecoturismo, recreación o agroforestería. Esta unidad se encuentra prohibida para la actividad minera, agroindustria, ganadería, o construcción de infraestructura.

**14.1.2 Zona agroforestal.** La parte agroforestal es muy importante en la microcuenca ya que abarca la diversidad de especies tanto de bosque primario como en proceso de regeneración, en el momento no existe un verdadero sentido de la agroforestería en la microcuenca pero se vienen adelantando una serie de proyectos encaminados al cuidado de las especies y al aprovechamiento de los recursos forestales teniendo en cuenta el cuidado ecológico del entorno y la recuperación del recurso hídrico.

Esta unidad presenta una oferta de 63.5 Hectáreas figurando con el 12.7% del área total de la microcuenca, en la parte media, con un rango de pendiente medianamente escarpado del 50- 75% en el bosque húmedo pre- montano, su unidad geológica es KVD presenta una geomorfología de ladera LAD y unos suelos de unidad INef1, su temperatura promedio es de 19.2° C y una precipitación promedio de 1350 mm / año.

Es apta para la siembra de especies maderables como balsa, roble, sauce, la producción de guadua o la implementación de agroindustria en su primera fase siempre y cuando no se desestabilice las pendientes. Se puede complementar con la siembra de frutales o especies nativas. Se prohíbe toda actividad que desestabilice los taludes.

**14.1.3 Zona de protección.** Es de vital importancia para el cuidado de la microcuenca la unidad de protección pues es la zona donde nacen las corrientes de agua y la que permite un balance hídrico y energético del área de estudio y una continuidad de los recursos en la parte media y alta, de la recuperación y cuidado de esta unidad depende en gran medida la estabilidad de la ladera alta. Actualmente la frontera agraria de la parte alta de la microcuenca se viene ampliando ladera abajo acabando con esta unidad principalmente con el aumento de los cultivos de amapola, y por otro lado se encuentra la tala de árboles para leña y la consecuente apertura de caminos por las áreas de protección.

La unidad de protección cuenta con 61.4 Hectáreas representando el 12.3% del área de estudio ubicándose en la parte alta de la microcuenca, su pendiente esta en el rango de fuertemente quebrado entre el 25 y 50 % se encuentra ubicada en el bosque húmedo montano bajo, su unidad geológica es la KVD, geomorfologicamente esta unidad se encuentra en la zona de ladera LAD con unos suelos de características TTf1, con una temperatura de 13° C y una precipitación de 1350 mm/ año.

La aptitud de esta área se limita a la protección de las especies nativas y a la recuperación del suelo para la reforestación se prohíbe cualquier otra actividad y no tiene complementariedad de uso, es por esto que esta unidad es una de las más delicadas y de mayor observación y cuidado.

**14.1.4 Zona varios.** La unidad varios se encuentra concentrada en el área de terrazas en la parte media baja de la microcuenca, sus condiciones biofísicas le permiten ser el asiento de cualquier actividad ya sea en recomendación o en complementariedad sin que se descuide la estabilidad físico- energética del área. Actualmente es principalmente usada en cultivos de caña, cuenta con aceptables vías de comunicación y se encuentra relativamente cerca del casco urbano del municipio, hoy en día existen proyectos para incentivar el turismo, la construcción de infraestructura hotelera y de recreación, pero a pesar de contar con estas ventajas geográficas, es la zona donde mas se siente la escasez del recurso

hídrico pues es la zona con mas desarrollo agrario pero por su ubicación en la microcuenca impulsa a los propietarios a obtener el agua cada vez mas arriba de las quebradas pues esta es cada vez mas escasa.

Esta unidad cuenta con un área de 87.3 Hectáreas siendo el 17.5% del total estudiado, el la parte media baja de la microcuenca con pendientes medianamente escarpado de 50- 75%, fuertemente ondulado 12- 25%, fuertemente quebrado 25- 50%, ondulado 7- 12% se encuentra ubicada en el bosque húmedo pre- montano con unidades geológicas: KVD y QT su geomorfología es de abanicos coluviales ABCO formando terrazas con gran fertilidad debido a la sedimentación, sus suelos son de unidad ANAB, su temperatura promedio es de 19.2° C y una precipitación de 1350 mm/ año. Su aptitud es variada principalmente para la agricultura en cultivos como: caña panelera, café, frijol, maíz, frutales, cítricos, pastoreo intensivo, la recreación, el ecoturismo, silvicultura, agroindustria, zona de expansión urbana. Se prohíbe cualquier actividad que desestabilice los taludes de las terrazas como la minería.

**14.1.5 Zona de conservación.** Esta unidad se encuentra dividida en dos zonas en la parte alta y en la parte media-baja de la cuenca correspondiendo a las zonas de cárcavas y laderas.

Actualmente la parte alta se encuentra intervenida ya sea por cultivos de clima frío como papa, arracacha e ilícitos los cuales presentan una alta dinámica económica por las conexiones con los grupos al margen de la ley que operan en el municipio de Samaniego. Se presentan procesos de deslizamientos, desprendimientos de tierra provocados por la mala utilización del suelo. Es de vital importancia comenzar con la recuperación de estas zonas pues de esto depende la cantidad y calidad del agua que llega a la parte baja de la microcuenca y un factor de importancia es el trabajo para el cambio de actividades lícitas por parte de algunos pobladores de la zona, por otro lado la parte media-baja en los cañones de las quebradas muestran un serio deterioro tanto por acción natural de erosión hídrica como por la acción antrópica aunque en este momento se observa un alto grado de recuperación y el uso agrario se limita a las terrazas altas, esta área presenta baja estabilidad en las laderas de ríos y no cuenta con capa vegetal que sustente especies arbóreas.

La unidad de conservación cuenta con un área de 170.3 Has, siendo el área con mayor representación dentro de la microcuenca con un 34.2%, presenta todos los tipos de pendientes enumerados en la zonificación, también las tres zonas de vida presentes en la microcuenca, las unidades geológicas son KVD y QT, y se dividen en dos áreas teniendo en cuenta la geomorfología ya que la zona alta se encuentra en las laderas (LAD) y la zona baja en el área de cárcavas (CVA) alrededor de las quebradas. Los suelos en la parte alta son TTf1 y en la parte baja los del grupo MC, presenta temperaturas de 13°c en la parte alta, 19.2°C en la

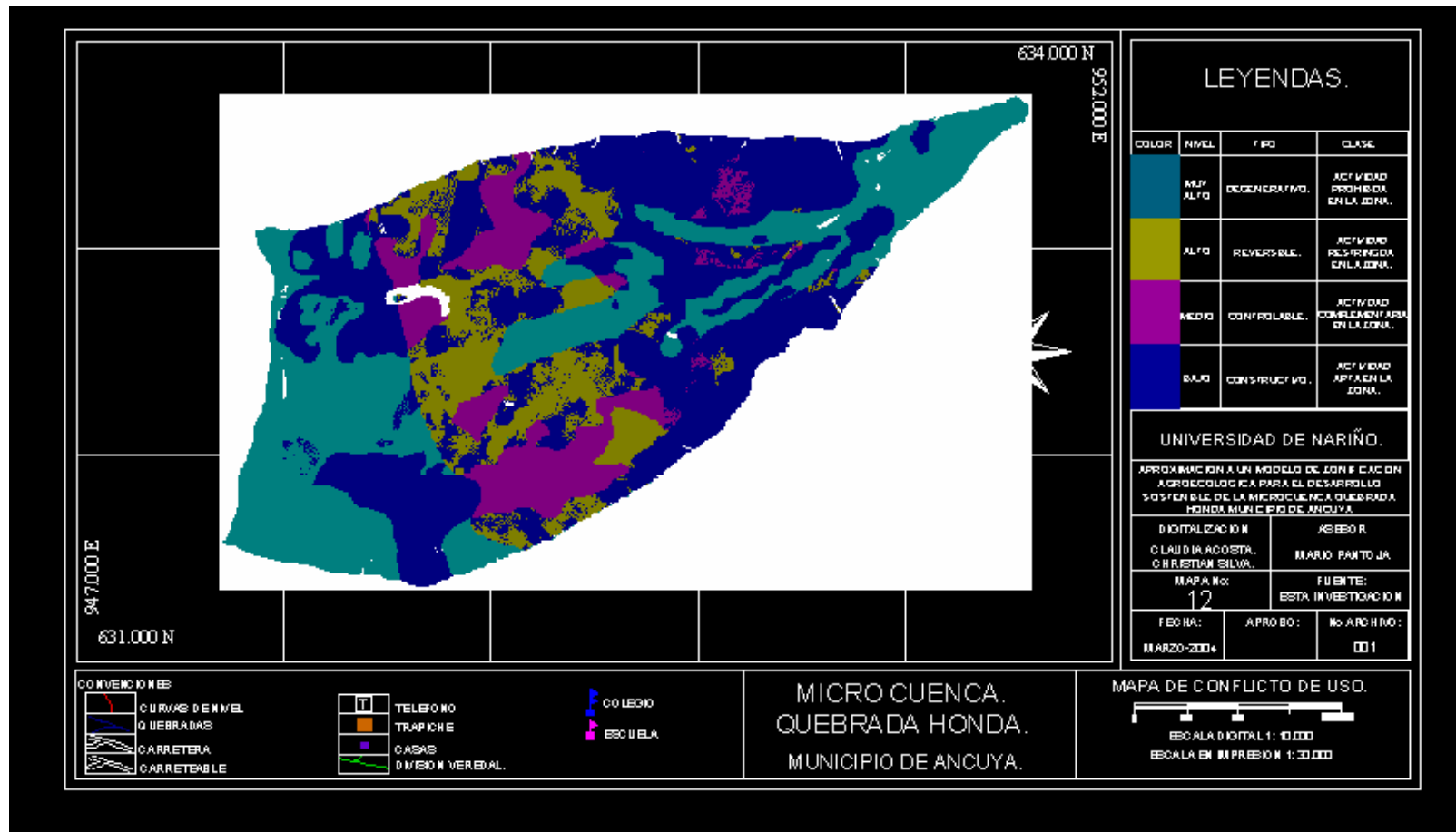
parte media y 21°C en la parte baja y con una precipitación que va desde los 1000 hasta los 1350 mm/año.

Su aptitud se limita a la conservación de la estabilidad morfológica a través de la recuperación de espacio para la reforestación de especies nativas que contribuyan con el balance hídrico y con la estabilización del suelo; se puede complementar esta actividad con el eco- turismo.

Se prohíbe toda actividad agraria lícita o ilícita en el sector, la agroforestería, la minería, la agroindustria y la construcción de cualquier obra de infraestructura y otro que atenten contra la estabilidad de las laderas y cárcavas.



Figura 26. Mapa de conflicto de uso



**Cuadro 11. Mapa de conflictos**

COLOR	NIVEL	TIPO	CLASE	DESCRIPCION	AREA	PORCENT
	MUY ALTO	DEGENERATIVO.	ACTIVIDAD PROHIBIDA EN LA ZONA.	CULTIVOS DE PAPA, AMAPOLA, CAÑA, TOMATE Y PASTOREO EXTENSIVO EN ZONAS DE LADERA Y ESCARPES.	156.9 Has	31.9%
	ALTO	REVERSIBLE.	ACTIVIDAD RESTRINGIDA EN LA ZONA.	CULTIVOS DE CAÑA Y PASTOREO EXTENSIVO EN ZONAS DE LADERA MEDIA.	68.1 Has	13.6%
	MEDIO	CONTROLABLE.	ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA EN LA ZONA.	RASTROJOS Y ESPECIES MADERABLES EN ZONAS DE AGROFORESTERIA, BAJA PRODUCTIVIDAD.	54.4 Has	10.9%
	BAJO	CONSTRUCTIVO.	ACTIVIDAD APTA EN LA ZONA.	AGRICULTURA DE CAÑA, TOMATE, MANI, Y OTROS DE FORMA ARTESANAL O MEDIANAMENTE TECNIFICADA EN ZONA DE APTITUDES VARIAS, SUB UTILIZACION.	216.1 Has	43.5%

## 14.2 CONFLICTOS DE USO

En la actualidad se presentan distintos conflictos de uso del suelo generados por la mala utilización de los recursos naturales y por la escasez de un plan de manejo del área que permitan crear lineamientos de desarrollo sostenible en el área de estudio, estos conflictos se encuentran expresados en 4 unidades cartográficas las cuales son:

**14.2.1 Muy alto.** Este es un conflicto de tipo degenerativo producto de la realización de alguna actividad prohibida para la zona es decir que el tratamiento que se debe hacer a estas es de carácter urgente o pueden degenerar en zonas de desierto. Esta unidad cuenta con un área de 156.9 Hectáreas siendo el 31.9% del área de la microcuenca, actualmente las actividades que se llevan a cabo en estas zonas no tiene ningún control y hasta antes de presentar en la comunidad la zonificación agroecológica, la población no tenía idea de que por X actividad se causaba daño al sitio.

**Figura 27. Caminos en medio de bosques parte alta de la microcuenca**



**14.2.2 Alto.** Esta unidad se presenta concentrada en el área recomendada para la agroforestería y es de tipo reversible, se presenta por la utilización de una actividad restringida en el sitio pero que el carácter biofísico de la zona puede soportar por un periodo mas largo y que implementando unas actividades tendientes al cambio de actividad, se pueden recuperar.

En esta unidad el conflicto se presenta por el desconocimiento de la parte agroforestal y la agroindustria que afortunadamente en estos momentos esta siendo incentivada por la UMATA esta unidad cuenta con un área de 68.1 Hectáreas con un porcentaje del 13.6 su ubicación en ladera presenta muy pocas garantías para que exista estabilidad del suelo para los cultivos pero su clima es el propicio para la siembra de especies arbóreas de producción que de la misma forma ayudaran a la estabilidad de las pendientes.

**14.2.3 Medio.** Este conflicto es de tipo reversible y sostenible, y se presenta por el uso del suelo con una actividad complementaria para la zona lo cual si se hace con una rotación de otras actividades, permitirá el sostenimiento del área de estudio.

Esta cuenta con 54. 4 Hectáreas y representa el 10.9% del área total a pesar de no tener mayores afectos nocivos para la integridad de la microcuenca, es necesario tenerla en cuenta a la hora de formular proyectos de desarrollo, con el fin de que esta no se convierta en un conflicto mas grave.

**Figura 28. Panorámica de cultivos y sobreproducción en la parte alta zona recomendada para la protección**



**Figura 29. Nacimientos altamente intervenidos, parte alta de la microcuenca**



**14.2.4 Bajo.** Esta unidad de conflicto presenta tipo constructivo es decir que la actividad que se lleva a cabo actualmente es la adecuada según la zonificación agroecológica esta se presenta en la parte de terrazas y abanicos esto por la versatilidad del espacio en este sitio, de poder sustentar un gran número de actividades, por otro lado se encuentran las zonas altas que aunque en menor extensión, podemos decir que aun existe un poco de bosque de protección o conservación en las zonas aptas para dicha actividad.

Esta se encuentra con un área total de 216.1 Hectáreas con un 43% de predominio siendo por fortuna la de mayor extensión en la microcuenca, con lo que se puede afirmar que aun es recuperable gran parte del espacio en el área en tanto se realicen proyectos enmarcados en la recomendación de desarrollo sostenible de la zonificación agroecológica presentada en este trabajo.

### **14.3 ELEMENTOS DE PLANIFICACION AGROECOLOGICA**

Los siguientes elementos fueron el resultado del análisis de la zonificación agroecológica y el compendio de las expectativas de la comunidad por resolver los problemas ecológicos de la microcuenca y de igual forma plantear alternativas que conlleven a un desarrollo sostenible.

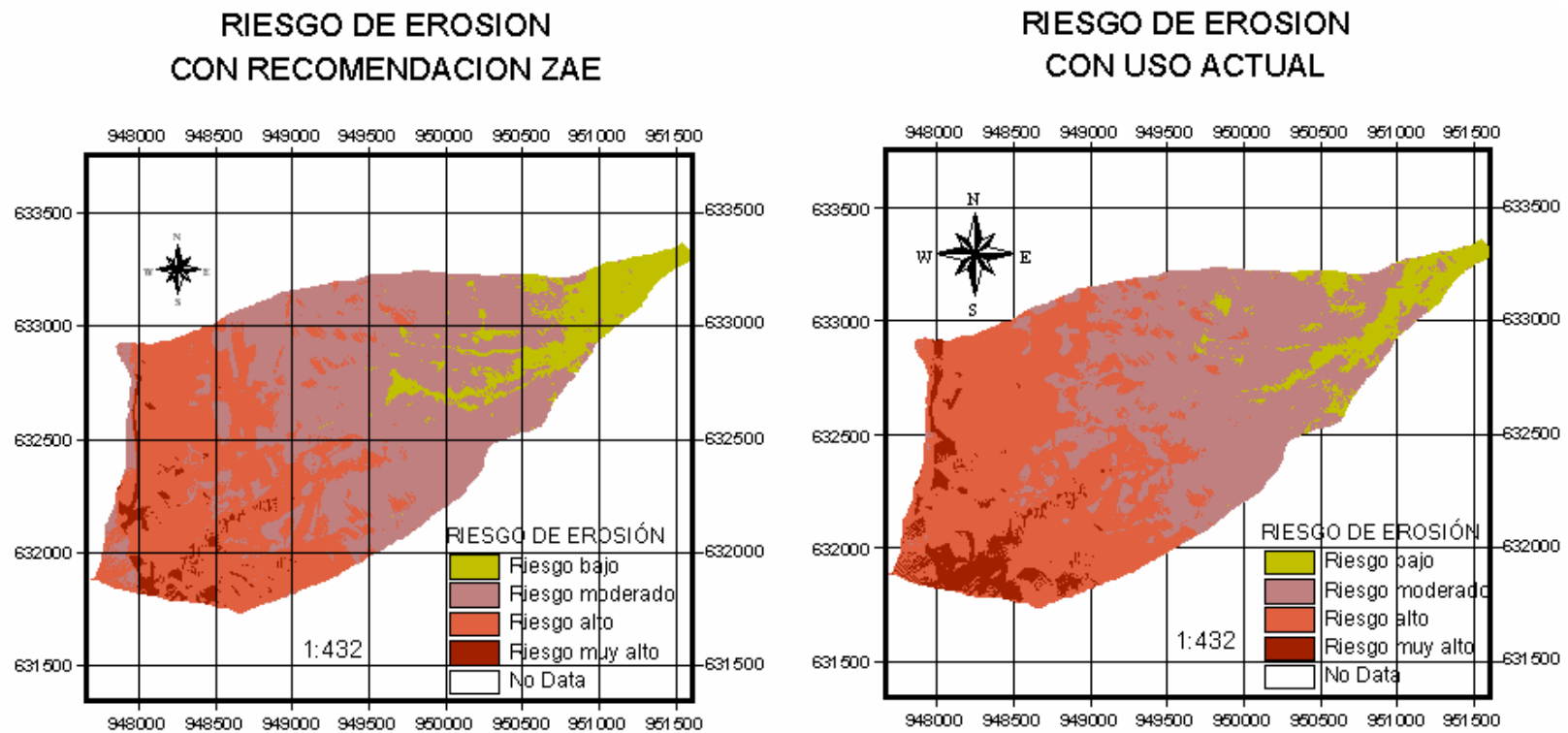
? Equilibrio: En primer lugar se debe buscar el equilibrio de las potencialidades bio físicas con las que cuenta la microcuenca y el recurso humano disponible en la misma, con el fin de plantear proyectos alternativos enfocados al desarrollo comunitario.

? Conectividad: La producción agraria se debe ordenar de tal manera que sea lo mas rentable posible y siempre conservando una conectividad directa con la producción agroforestal, es decir que exista relación entre distintas actividades con el fin de crear una dependencia, una de la otra con el fin de crear sustentabilidad interna sin depender de recursos foráneos.

? Sostenibilidad: para poner en práctica tal elemento es necesario crear un proyecto único de microcuenca con un solo fin, que conlleve a la realización de metas en cada una de las actividades recomendadas en la zonificación pero que vayan dirigidas al cumplimiento de unos objetivos macro y teniendo como base la conectividad entre estas.

? Desarrollo humano: del mismo modo como se lleva a cabo unos objetivos de desarrollo económico sostenible, es necesario plantear proyectos encaminados a la superación y crecimiento de los pobladores tanto en la parte económica como educativa.

Figura 30 Cartografía de erosión



## 14.4 EVALUACION COMPARATIVA

**14.4.1 Caso cartografía de erosión arcview 3.2.** Para poder contar con un modelo acertado de zonificación agroecológica que permita la toma de decisiones reales en un futuro, y para probar que el resultado es el indicado, se introdujeron y procesaron los datos cartográficos en la extensión de cartografía de erosión del programa ARCVIEW 3.2 con el fin de tener un análisis objetivo de dos situaciones, la primera usando la cartografía que exige la extensión mas la zonificación agroecológica como el factor uso del territorio, y otro caso usando los mismos parámetros de análisis pero con el mapa de uso actual cuyo resultado se aprecia en los mapas 13 y 14.

A simple vista las dos presentaciones parecen iguales pero existen diferencias aunque no muy significativas una de la otra ya que la combinación de los factores geológicos, geomorfológicos, pendientes, y otros que exige la extensión, tienden a crear un proceso natural de erosión pero el cual se ve acentuado por algunas practicas en el uso del suelo.

De esta manera se puede comparar las áreas resultantes entre las dos presentaciones y encontramos estas en el siguiente cuadro

**Cuadro 12. Comparativo de cartografía de erosión.**

UNIDAD	ÁREA C1	% C1	ÁREA C2	% C2	DIFERENCIA
BAJO	49.5Ha	9.9	35.2Ha	7.4	14.3Ha
MODERADO	256.7Ha	51.34	222.1Ha	44.4	34.6Ha
ALTO	181.0Ha	36.2	212.3Ha	42.4	-31.3Ha
MUY ALTO	13.0Ha	2.6	30.5Ha	6.1	-17.5Ha

C1= caso con ZAE

C2= caso con uso actual.

Al analizar el cuadro se encuentra que con la zonificación agroecológica, el área de estudio cuenta con unas condiciones buenas es decir que el grado de erosión se disminuye, condiciones que se ven reducidas con el uso actual del suelo. Por otro lado se observa como la disminución significativa de área en las coberturas bajo y moderado se convierte en aumento de las condiciones alto y muy alto.

Con esto se puede afirmar que se tiene un modelo acertado de zonificación agroecológica para el desarrollo sostenible de la microcuenca quebrada honda el cual reduce en gran medida el riesgo natural de erosión y por consiguiente mantiene estable el equilibrio hombre- naturaleza.



## 15. CONCLUSIONES

- ? Existe un manejo no conciente y lógico del espacio natural por parte de la población.
- ? No existen recursos económicos suficientes para la generación de proyectos ambientales comunitarios.
- ? La comunidad aun mantiene dependencia de las decisiones de la administración central municipal y de la UMATA en las cuestiones ambientales.
- ? Se presentan rivalidades entre habitantes de distintas veredas por lo cual no se genera integración pro ambiental.
- ? Falta de incentivos económicos para el cuidado del medio ambiente.
- ? Falta de gestión administrativa por parte de la alcaldía municipal para la consecución de recursos pro cuidado ambiental.
- ? La comunidad se encuentra concientizada del problema ambiental y de la escasez del recurso agua.
- ? Es factible crear un manejo ordenado de los recursos.
- ? Las zonificaciones agro ecológicas se simplifican al generarlas con SIGs.
- ? La microcuenca cuenta con un gran recurso de suelos y de climas para su explotación.
- ? Si se realiza un manejo conciente de la microcuenca se podrá reducir en gran medida el riesgo de erosión.
- ? La población ya tiene las bases necesarias para lograr un desarrollo sostenible de la microcuenca.
- ? Hay buena coordinación interna dentro de las veredas, pero falta liderazgo que organice a todas las veredas por un fin común.

## 16. RECOMENDACIONES

- ? Se deben gestionar recursos para la implementación de planes ambientales en todo el municipio.
- ? Se debe integrar a las instituciones con fines ambientales para la consecución de proyectos encaminados al aprovechamiento lógico y sostenible de los recursos.
- ? Se necesita definir las áreas propicias para la implementación de proyectos encaminados al fortalecimiento ambiental del territorio.
- ? Se deben materializar los proyectos ambientales para que la comunidad se apropie de estos.
- ? Se deben crear fórmulas de acuerdo, para integrar a la comunidad dentro de procesos de desarrollo sostenible que se den en el municipio.
- ? Conviene crear un plan de ordenamiento ambiental en todo el municipio que tenga como base la integralidad de todos los subsistemas con el fin de crear una zonificación agroecológica de todo el municipio.
- ? Es fundamental la implementación de un SIG (sistema de información geográfica), enfocado al desarrollo rural y al cuidado ambiental.
- ? Es importante la realización de proyectos alternativos encaminados a la mayor producción agraria y agroforestal con el menor daño al ecosistema.
- ? Es de vital importancia la integración de las instituciones gubernamentales con toda la comunidad del municipio para que conjuntamente y de mutuo acuerdo se comiencen a crear lo más pronto posible todas las acciones anteriores enmarcadas dentro de un plan macro de visión futura tendiente al mejoramiento de la calidad ambiental y al fortalecimiento de la economía municipal con el fin de llegar a la construcción de un municipio integral y comprometido con el desarrollo del departamento y del país.

## BIBLIOGRAFÍA

CORPONARIÑO. Manual de planificación integral, nuestro municipio [CD-ROM]: San Juan de Pasto: Micromedia, 1999. CORPONARIÑO. 60 p.

\_\_\_\_\_. Introducción al ZOOP. Pasto : CORPONARIÑO, 2000. 125 p.

DOUROJEANNI, Axel. Procedimiento de Gestión para el Desarrollo Sustentable. Chile : Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social ILPES, 1991. 110 p.

ERASO, Maria Elisa. Esquema de Ordenamiento Territorial. Ancuya E.O.T. 2000 – 2008. Ancuya : s.n., 2000. 215 p.

FAO. Medir el potencial de las tierras agrícolas, El sistema ZAEM de la FAO presenta una perspectiva alentadora de la producción mundial de alimentos, a la vez revela los límites del crecimiento en diversas regiones. [en línea]. Ago. 2000. [citado Jun., 2004]. Estados Unidos. Disponible en Internet : <URL : <http://www.FAO.com/ZAE2000>>- 10 p.

FOLADORI, Guillermo. Causas profundas de la insustentabilidad urbana. Río de Janeiro : s.n., 2000. 85 p.

IGAC. Oficina de investigación en percepción remota CIAF, Fundamentos de S.I.G. Bogota : IGAC, 1998 132 p.

JAIME, María Luz y PARRA, Camilo S. Código Nacional de los recursos naturales, legislación ecológica. Jurisprudencial Corte constitucional “Hilos para la protección ambiental y de la paz”. Bogotá : Doctrina y Ley, 2002 p. 245

JULIÁ IGUAL, Juan Francisco y Server, R. Las estrategias de concentración e integración del cooperativismo agrario. El ejemplo europeo. Retos y praxis del cooperativismo agrario en la U.E. especial referencial al cooperativismo agrario en España. En : Revista de Cuadernos de Desarrollo Rural. Valencia No. 19 (Feb., 1999); 126 p.

MENDOZA MORALES, Alberto. Ordenamiento Territorial Bases Geográficas. En : Revista de Investigación Geográfica. Pasto No. 1 (mes, 1999); 95 p.

MESA, C., ISAZA y PEREA. La Gestión Social del Agua, Fundación Friedrich Ebert de Colombia Bogota : FESCOL, 1998. 63 p.

MIKLOS, Tomás. Planeación prospectiva. México : s.n., 2000. 133 p.

O.E.A. Planificación de cuencas hidrográficas en relación con el medio ambiente. Capítulo 1. This page was last updated on Tuesday. Estados Unidos : O.E.A., 2002 84 p.

RABEY, Mario y JERES, Omar. La sustentabilidad esta en la gente. San Salvador : s.n., 1999. 125 p.

SELENER Daniel, EDARA, Nelly y CARVAJAL, José. Guía practica para el sondeo rural participativo. Quito : Instituto Internacional de Reconstrucción Rural (I.I.R.R.), 1999. 183 p.