

45-11-

CVC

BIBLIOTECA

PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO
DE LAS CUENCAS SUPERIORES
DE LOS RIOS TULUA MORALES

1975

2

CVC

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA
DEPARTAMENTO AGROPECUARIO
SECCION RECURSOS NATURALES

PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO
DE LAS CUENCAS SUPERIORES DE
LOS RIOS TULUA Y MORALES

CVC EMPRESAS MUNICIPALES DE TULUA

Informe CVC 75-11

Por: I.F. Emilio García R.

Calí abril de 1975

OBJETIVOS

Como objetivo general de la Administración de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá-Morales, se persigue la conservación de los Recursos Naturales en el área de las cuencas.

Objetivos mas específicos son:

- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca.
- Lograr a corto, mediano y largo plazo suficiente disponibilidad de agua con fines domésticos, agropecuarios e industriales y
- Estimular la productividad agropecuaria y forestal en el área de las cuencas.

0017
92

C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
<u>ANTECEDENTES</u>	1
<u>INTRODUCCION</u>	4
<u>CAPITULO I</u>	6
1. <u>DESCRIPCION DEL AREA</u>	6
1.1 Localización	6
1.2 Superficie	6
1.3 Alturas	7
1.4 División política	7
1.5 Aspecto legal	7
<u>CAPITULO II</u>	8
2. <u>ASPECTOS FISICOS</u>	8
2.1 Geología	8
2.2 Fajas altitudinales	11
2.3 Pendientes	12
2.4 Climatología	13

b

	<u>Pag</u>
2.5 Hidrografía e Hidrología	14
<u>CAPITULO III</u>	16
3. <u>ASPECTOS BIOTICOS</u>	16
3.1 Suelos	16
3.2 Erosión	17
3.3 Vegetación	18
<u>CAPITULO IV</u>	21
4. <u>ASPECTOS SOCIALES</u>	21
4.1 Población	22
4.2 Infraestructura	24
<u>CAPITULO V</u>	25
5. <u>ASPECTOS ECONOMICOS</u>	25
5.1 Distribución predial	26
5.2 Uso del suelo	27
5.3 Producción agrícola	29
5.4 Producción pecuaria	31
5.5 Producción forestal	32

	<u>Pag</u>
5.6 Créditos	33
<u>CAPITULO VI</u>	35
6. <u>ANALISIS DE LOS ASPECTOS FISICOS, BIOTI COS, SOCIALES Y ECONOMICOS</u>	35
6.1 Aspectos físico-bióticos	36
6.2 Aspecto Social	40
6.3 Aspecto Económico	43
<u>CAPITULO VII</u>	45
7. <u>ZONIFICACION Y JUSTIFICACION</u>	45
7.1 Zonas de control de erosión y <u>con</u> servación de suelos	46
7.2 Zonas de reestructuración del uso de los suelos	48
7.3 Zona de desarrollo agro-industrial	50
7.4 Zona de regeneración natural y <u>re</u> forestación	51
7.5 Zonas forestales protectoras	52
<u>CAPITULO VIII</u>	53
8. <u>PLAN DE ACCION</u>	53
8.1 Zonas de control de erosión y conservación de suelos	53

ANTECEDENTES

La historia del manejo y desarrollo del área de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales, se remonta a los años 1965 y anteriores, donde personas vinculadas a las Empresas Municipales de Tuluá procuraban vincular a otros sectores especializados en la materia para establecer convenios y definir programas que les permitieran el control sobre la utilización irracional de los Recursos Naturales Renovables recomendación sobre técnicas de utilización de los suelos y la regulación de caudales y obtención de aguas aprovechables para la población, industria y riego de cultivos.

Es así, como en el año 1966 se estableció un contrato entre Empresas Municipales de Tuluá y la Universidad Distrital de Bogotá para la realización de un "Estudio preliminar para el Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Tuluá".

En el año 1967 se produjo un informe de la comisión efectuada a la Cuenca Hidrográfica del río Tuluá del Ministerio de Agricultura a fin de suscribir un contrato para el Manejo y Ordenamiento Técnico de la cuenca en mención.

En el año 1968 cuando fue reestructurado el sector agropecuario por medio de los Decretos 2420 y 3120, fueron otorgadas a la CVC además de las funciones que establecía el Decreto de su creación, la administración, manejo y desarrollo de los Recursos Naturales Renovables en el área de su jurisdicción y que en el resto del país adelantaría el Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables "INDERENA".

La CVC adelantó la zonificación de las Cuencas Hidrográficas del área bajo su jurisdicción y estableció prioridades para acometer los Estudios Básicos que permitieran la formulación de planes de manejo y desarrollo de acuerdo con los usos que se diera a las aguas provenientes de las Cuencas Hidrográficas.

En el año 1969 se estableció un convenio entre la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CVC - y Empresas Municipales de Tuluá "EMTULUA" para el control y vigilancia de los recursos naturales en las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales, así como el establecimiento de parcelas de experimentación con diferentes especies (nativas y exóticas) en diferentes sitios de las cuencas.

En 1972 (febrero 22), se firmó el contrato CVC- EMTULUA # 853

con el objeto de dar iniciación a la primera etapa de manejo y desarrollo de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales mediante la realización de los Estudios Básicos y acercamiento a la comunidad, para dar paso en forma inmediata a la formulación del Plan de Manejo y Desarrollo para las áreas citadas.

Con posterioridad se tratará lo concerniente a la elaboración de un nuevo contrato con el objeto de ejecutar el Plan de Manejo propuesto y llegar finalmente al automanejo del área de las cuencas por parte de sus propios habitantes con supervisión de la CVC.

y Desarrollo para la cuenca receptora del río, con el objeto de efectuar un inventario físico de los recursos y programar las actividades necesarias para desarrollar la comunidad que vive en el área y consecuentemente lograr el mejor manejo de los Recursos Naturales : Bosques, suelo, aguas y fauna.

En el año de 1972 se firmó un convenio entre Empresas Municipales de Tuluá - EMTULUA- y CVC, por medio del cual se aportaban los recursos necesarios para la formulación del Plan mencionado, el cual debía realizarse en un lapso de dos años.

En el presente informe se incluyen los aspectos principales del área y se presenta el Plan de Manejo y Desarrollo con sus costos iniciales para un período de cinco (5) años.

INTRODUCCION

El proyecto de Administración de las Cuencas Hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales, se viene adelantando con base a la solicitud formulada por EMTULUA a la CVC.

Las cuencas superiores del río Tuluá revisten especial importancia por ser el área de suministro de aguas para la ciudad de Tuluá, la que cuenta con población aproximada de ciento diez mil (110.000) habitantes, por ser fuente de generación de energía en seis mil (6.000) K.W., por la importancia que tiene en caudal para riego de cultivos industriales en una extensión de trece mil (13.000) has. por ser fuente de agua para la industria de la ciudad y por ser un área de asentamiento de un gran conglomerado poblacional que deriva su sustento y provee de alimentos no sólo a Tuluá sino a varias poblaciones del Valle del Cauca, además de ser un elemento de ornato y recreación para la ciudad y habitantes del sector.

En consideración a los aspectos enumerados y ante las condiciones extremas que se presentan tanto en las áreas de sequía como en las de invierno, se acordó elaborar un Plan de Manejo

CAPITULO I

1. DESCRIPCION DEL AREA

1.1 Localización

Las cuencas superiores de los ríos Tuluá y Morales se encuentran ubicadas en el costado sur oriental de la ciudad de Tuluá.

La cuenca superior del río Tuluá se extiende desde el punto denominado Mateguadua hasta la cima de la cordillera central que sirve de divorcio de aguas entre la vertiente del río Cauca y la vertiente del río Magdalena.

La cuenca superior del río Morales se extiende desde el sitio denominado la Iberia hasta el divorcio de aguas con el río Tuluá en el sector conocido con el nombre de "El Paraíso" y cuchilla Calzones o divisoria de aguas con el río Buga grande.

1.2 Superficie

La cuenca superior del río Tuluá tiene una superficie de noventa y tres mil (93.000) has. y la cuenca superior del río Morales una superficie aproximada de diez mil (10.000) has.

1.3 Alturas

La cuenca superior del río Tuluá se extiende desde los 1.014 metros en el valle geográfico hasta alturas superiores a los 4.000 metros en la cima de la cordillera central.

1.4 División política

El área del proyecto posee superficies pertenecientes a tres municipios a saber :

Municipio de Tuluá	con	28.774 has	27.8 %
" " Buga	"	57.560 "	55.8
" " San Pedro	"	17.227 "	16.8

1.5 Aspecto legal

El 40% del área se encuentra bajo el régimen de Reserva Forestal de acuerdo con lo establecido por la Ley 2a. de 1.959.

CAPITULO II

ESTRATEGIA PARA LA FORMULACION DE UN PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO

El Plan de Manejo y Desarrollo de una cuenca hidrográ-
fica consiste en establecer los sistemas racionales que
permitan un desarrollo integral de los recursos humanos
técnicos y económicos tomando como base su evaluación,
clasificación por orden de prioridades y las diferentes
alternativas para su ejecución a corto, mediano y largo
plazo.

2. ASPECTOS FISICOS

2.1 Geología y Geomorfología

La geología y geomorfología son factores básicos para el
conocimiento de las propiedades intrínsecas que tienen
gran influencia en la conservación o procesos naturales
de degradación de los recursos de una cuenca hidrográfica.

La composición litológica, la frecuencia de sus buzamien-
tos, la presencia de fallas geológicas, determinan el gra

do de estabilidad de la cuenca, los peligros geológicos y otras características que inciden directamente en el uso adecuado de las diferentes áreas, los tipos de corrección y la infraestructura general permisible en la cuenca.

Las principales formaciones geológicas que se presentan en el proyecto son :

Grupo Tonalítico (T O). Cuerpos intrusivos de rocas ígneas compuestas de cuarzodioritas. Se encuentran distribuidas en el área sur-occidental de la cuenca entre Buenos Aires y San Marcos, lo mismo que dentro del grupo diabásico en la zona de Rioloro (Hacienda Siberia).

Grupo Diabásico (K D). Rocas esencialmente compuestas por derrames y flujos volcánicos. Su meteorización origina arcillas amarillo rojizas fácilmente erosionables. Se presentan en la parte central de la cuenca del río Tuluá; el río San Marcos atraviesa gran parte de éstas en el sector del norte de la cuenca; las diabasas están en contacto fallado al este con el grupo Cajamarca por la gran falla de Romeral o Cauca y al W. otra falla en sentido general ME-SW, las pone en contacto con las tonalitas.

Grupo Cajamarca (PES). Son las más antiguas de las rocas aflorantes en la cuenca. Se presentan comúnmente como esquistos cloríticos y cuarcitas. En general se presentan en toda la parte oriental de la cuenca a excepción de algunas zonas intruídas por tonalitas en el sector sur, centro y norte del área del proyecto.

Formación Nogales (N G). Constituída por arcillas esquistosas de color negro. Su contacto con las tonalitas hacia el oeste es de falla, debido tanto a la técnica como a la litología, es una zona débil lo que se traduce en modificaciones importantes en la orientación de los cursos de agua que en este sector siguen las líneas de falla (afluentes margen derecha río San Marcos). Por esta razón el río Tuluá al encontrar la formación Nogales desvía su curso hacia el norte. Al encontrar el río San Marcos vuelve a tomar su curso hacia el valle.

Formación La Paila (L P). Serie de sedimentos que afloran cerca a Tuluá dentro de la cuenca hidrográfica constituídos por tobas volcánicas, conglomerados y arenas sueltas con intercalaciones de arcillas duras. Estos sedimentos se presentan principalmente al este de la ciudad sobre la vía a La Marina y oeste del Picacho.

Formación Valle (Qa Qt). Formada por sedimentos de deposición fluvial y terrazas. Los depósitos fluviales (Qa) son el producto del trabajo de los ríos y sus detritus pueden depositarse en llanuras, deltas, lagos, etc. Las terrazas (Qt) indican un nivel anterior del río generalmente compuestas de grava, aluvión y arena. Se presentan al este de la ciudad carretera a La Marina y Mateguadua.

2.2 Fajas altitudinales

Son la resultante de la conformación topográfica y la pendiente definidas en estratos cuya frecuencia determina la forma de la cuenca. Su reconocimiento integral es importante por cuanto está íntimamente ligada a la formación de los suelos, la escorrentía, capacidad de infiltración, erodabilidad y torrencialidad de la cuenca, factores básicos para definir el uso potencial y prácticas de manejo en un Plan de ordenación.

La conformación de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales se inicia a partir del valle geográfico en forma suave para adentrarse en forma de lengüeta hasta la terminación del cono de deyección y principio de la garganta sitio de Mateguadua. Se continúa por el encajonamiento

del río con pendientes a lado y lado del mismo, del 50% hasta el sitio El Crucero donde la cuenca del río Tuluá se amplía con direcciones sur y sur-oriental observándose perfectamente bien definidas las cuencas de sus tributarios ríos Cofre y Loro. En estos afluentes así como en el río Tuluá, se puede observar la conformación accidentada del terreno hasta llegar a ser escarpada.

2.3 Pendientes

El aspecto de relieve que presentan las cuencas hidrográficas es determinante de muchas de las situaciones que ocurren en las mismas. En el área del proyecto existe una extensión equivalente al 65% del total de la cuenca (66.950 has.) debidamente restituída y sobre la cual se elaboró el mapa de pendientes clasificándose en cinco (5) categorías con los siguientes resultados:

<u>Categoría</u>	<u>Rango (en %)</u>	<u>Extensión</u>	<u>%</u>
I	0 - 12	4.075 has.	6.09
II	12 - 25	6.792 "	10.14
III	25 - 50	15.337 "	22.91
IV	50 - 100	29.216 "	43.64
V	mayor de 100	<u>11.530</u> "	<u>17.22</u>
		<u>66.950</u> "	<u>100.00</u>

Clasificación de Pendientes

En forma general en el mapa se aprecia que las pendientes se acentúan a partir del sitio "El Crucero" hacia la parte superior de la cuenca donde predominan pendientes de las categorías IV y V a excepción de la zona de Santa Lucía donde el relieve se presenta más ameno. El resto de la cuenca (parte media) hacia abajo, presenta una topografía más variada, con cambios bruscos en las pendientes en pequeñas extensiones.

2.4 Climatología

Los fenómenos meteorológicos de un área determinan las formaciones de vida de la misma. Estos fenómenos de precipitación, temperatura, vientos, humedad relativa que en síntesis son la climatología de un lugar, establecen las fluctuaciones en el régimen hidrológico de una cuenca hidrográfica.

La información climatológica es deficiente en el área como en todas las zonas de vertiente del país contándose únicamente con cuatro estaciones pluviométricas cuya información no da bases suficientes para el análisis detallado de las condiciones del proyecto.

Precipitación : Por apreciación en el terreno y con ayuda

de los registros existentes se puede decir que la mayor parte de la cuenca presenta condiciones de humedad aceptables para fines agrícolas ya que la precipitación excede de los 1.300 mm. anuales. Los períodos de mayor precipitación se presentan generalmente a principios y finales del año (abril-mayo y septiembre-octubre).

Temperatura : Las temperaturas extremas en el proyecto se presentan en la zona baja (valle geográfico) con promedio de 24 C (Tuluá) y promedio menor de 4 C en lugares superiores de Santa Lucía y Barragán (Las Mellizas y Laguna de Tres Américas).

2.5 Hidrografía e Hidrología

División Hidrográfica : El proyecto presenta una división hidrográfica variada sobresaliendo siete (7) subcuencas que nos definen áreas homogéneas en topografía, uso e influencia antrópica y una gran variedad de áreas de drenaje en las que no se puede definir un cauce principal, sino que está constituido por una serie de corrientes paralelas entre sí.

Las subcuencas más sobresalientes son : Rioloro, río Co-
fre, Quebrada Nogales, Quebrada San Marcos, Quebrada Ya-
guas y como sector complementario el río Morales.

Caudales : Los caudales del río Tuluá presentan una gran variación de acuerdo con los registros obtenidos desde el año 1956.

Los volúmenes máximos y mínimos correspondientes a registros anuales de varios años son como sigue:

	<u>Vol (mts³/seg)</u>
1968 : máximo	138.8
mínimo	5.3,
1969 : máximo	112.5
mínimo	6.6
1970 : máximo	m 224.3
mínimo	6.3
1972 : máximo	74.55
mínimo	6.12

Los registros indican variaciones en el caudal máximo de 138.8 m³/seg. en el año 1968 a 224.3 m³/seg en el año 1970, período de elevada pluviosidad, mientras que en los mínimos, no se hace tan marcada dicha irregularidad con caudales de 5.3 m³/seg en 1968 a 6.12 m³/seg. en 1972.

CAPITULO III

3. ASPECTOS BIOTICOS

3.1 Suelos

Los aspectos bióticos están determinados por factores dinámicos en las formaciones ecológicas. El agua, clima, los organismos, tienen marcada influencia en el material parental y la topografía de una zona para dar lugar a la formación de diferentes clases de suelos y al crecimiento de las sucesiones vegetales que terminan con la formación del bosque clímax.

En áreas fuertemente intervenidas como las cuencas de los ríos Tuluá y Morales, es importante conocer los aspectos físico-químicos de los suelos y la vegetación existente para considerar las formaciones de vida que existieron antes de romper el equilibrio ecológico de la zona. Estos conocimientos permiten establecer un aprovechamiento más racional del recurso suelo, una planeación ordenada del incremento de la cubierta forestal y programas de conservación y enriquecimiento de los bosques existentes.

Se presentan 18 asociaciones de suelos con característi-
cas variables con base en material parental, profundidad

efectiva, fertilidad y fisiografía, destacándose cuatro grandes grupos.

Depósitos aluviales recientes (10.400 has). Comprendidas entre los 1.100-1.500 m.s.n.m. comprende las asociaciones Belén, Marina, Paraíso, La Torre y Picacho con suelos profundos y de baja fertilidad.

Depósitos de manto volcánico (55.100 has). Entre 1.500 a 2.500 m.sn.m., comprende asociaciones Moralia, Nogales, Alejandría, El Placer, El Granizo, El Vergel.

Suelos de origen metamórfico e ígneo . Entre 1.500 a 3.500 m.s.n.m. muy deleznable, buena fertilidad, asociación Porvenir.

Suelos de páramo . Sobre roca ígnea o metamórfica, materia orgánica muy lentamente descompuesta.

3.2 Erosión

En el área del proyecto se presenta una superficie crítica erosionada próxima a las 5.000 has. (4.8% del total del área) ocasionada por varios factores que determinan tipos específicos de erosión a saber :

Cárcavas : Producidas por erosión regresiva de los depósitos que no han alcanzado su equilibrio. Se presentan en los nacimientos de las corrientes de agua especialmente en la región de Buenos Aires y la zona de El Paraíso y Diadema.

Erosión laminar : Se presenta en lugares donde la vegetación no favorece una suficiente infiltración de las lluvias, se puede observar en zonas de Monteloro.

Erosión debida al sobre pastoreo : Se le conoce también con el nombre de "Paso de Ganado" y generalmente se caracteriza por surcos formados por el pisoteo del ganado en el mismo sentido de las curvas de nivel. Se presenta en las colinas bajas (El Picacho y en la zona superior de los Bancos y parte de Rioloro).

Solifluxión en lupas : Ocasionada especialmente por la pérdida del pie de apoyo en algunas vertientes con pendientes superiores al 60%, así como a la deforestación de los márgenes de los cursos de aguas (quebradas Esmeraldas, La Moralia, La China) y por construcción de vías.

Deslizamientos de taludes de vías : Ocasionados por la denudación del terreno que trae como consecuencia el fenómeno

meno de golpe de cuchara. Generalmente se presenta en combinación con el fenómeno anterior.

3.3 Vegetación

Existe dos clases de vegetación natural bien definidas: La correspondiente a la zona de páramo a partir de los 3.500 metros hacia arriba donde empieza a aparecer la vegetación típica de dicha formación (Espeletia sp) y gramíneas de diferentes especies.

El otro tipo de vegetación existente es de bosque natural extendido en forma irregular en toda la cuenca conformando manchas sobre todo ubicadas en la cima de los pliegues de la cordillera y en algunas partes en las márgenes y nacimientos de las corrientes de agua.

Los bosques cubren una extensión de 11.391 has. que corresponden al 11% de la superficie total del proyecto.

De acuerdo con el mapa de bosques del año 1966 existía una extensión de 16.200 has. de bosque natural que comparada con el mapa elaborado para el año 1972 con 11.301 has. se obtiene que en promedio ha existido un desmonte equivalente a 687 has. por año.

Formaciones vegetales : De acuerdo con la clasificación de Holdridge de "Formaciones Vegetales de Vida", se tiene que en el proyecto existe en forma general cuatro grandes zonas de vida que son :

Bosque seco tropical (bs-T) : Se puede observar en el perímetro de la ciudad de Tuluá y parte del pie de monte de la cordillera central (El Picacho) con precipitación promedio de 1.200 mms. y temperatura superior a los 24°C y especies típicas a saber : Jenipa sp. Pithecellobium sp. Samanea sp., Gloriciidia sp. y otras.

Bosque húmedo sub-tropical (bh- ST) : Con una precipitación anual promedio de 1.300 mm. y temperatura promedio que fluctúa entre 18 y 22°C. algunas de cuyas especies características son : Inga sp. Ochroma sp. Trema sp. Cordial sp. etc. en esta formación se presenta la zona cafetera.

Bosque húmedo Montano Bajo (bh - MB) : Se observa en los alrededores de Monteloro, San Marcos, La Floresta y algunas manchas hacia Santa Lucía, con precipitación promedio de 1.500-1.800 mm. y temperatura promedio de 16-18°C. donde se aprecia abundancia en las especies

de la familia de las Lauráceas (arenillo, aguacatillo, estoraque, laurel, blanco, medio comino, etc) así como otras familias : Drago (*Crotom* sp) Dulumoco (*Sauria* sp) Molinillo (*Talauma* sp) etc.

Bosque muy húmedo Montano Bajo (bmh - MB) : Se puede observar hacia las zonas de Santa Lucía y Barragán con alturas entre 2.400 y 3.000 metros, precipitación de 1.000 y 2.000 mm. y temperatura promedio anual de 6 a 12°C donde aparecen especies como *Clusia* sp. *Myrica* sp. *Tibouchina* sp., *Weinmannia* sp. etc.

CAPITULO IV

4. ASPECTOS SOCIALES

El manejo, desarrollo y conservación de las cuencas hidrográficas, imperativamente debe emprenderse en forma integrada con el recurso humano allí existente. La anterior afirmación es muy válida porque debemos reconocer que gran parte de la población colombiana son habitantes rurales y por ello es indispensable que estas comunida-

des se entregren en formo auto-sostenida en el manejo de las cuencas hidrográficas.

En el área objeto del presente estudio, se propone establecer un proceso de responsabilización del hombre con el medio ecológico, progresivamente irá transformando sus conocimientos y contribuyendo al establecimiento de nuevas normas que conlleven a un mejor aprovechamiento de los suelos, aguas, bosques y fauna.

Para su reconocimiento más preciso del hombre que habita la cuenca, se analizaron los siguientes aspectos: de población, educación, migración, asistencia social, salubridad y nutrición; así como las obras de infraestructura que existen en las cuencas los que se discuten a continuación:

4.1 Población

De acuerdo con el estudio socio-económico efectuado, el proyecto cuenta con una población de 10.700 habitantes de los cuales el 53% está compuesto por varones y el resto 47% por mujeres. La población se distribuye en rural y seis núcleos poblacionales localizados principalmente en los terminales de vías que cuenta con un promedio de seis personas por familia.

Los seis núcleos poblacionales mencionados son: La Marina, Monteloro, Santa Lucía, Buenos Aires, El Placer y La Mesa, con una población total de 3.186 habitantes.

4.11. Edad: La mayor parte es menor de 20 años con un porcentaje del 59%, el 26.3% de la misma, está compuesta entre edades de 20 a 40 años y el resto 14.7%, a personas de 40 años en adelante.

4.12. Educación: El 13% de la población posee estudios de primero de bachillerato, el 55% con instrucción hasta tercero de primaria y el 32% restante, es analfabeta.

4.13. Migración: El 31% de la población ha provenido de otros municipios del Departamento, un 22% de otros departamentos especialmente de Caldas, Quindío, Tolima, Boyacá, Santander y la población restante es del área.

4.14. Asistencia Social: En el área del proyecto con excepción de la zona cafetera y parte media del mismo, donde se cuenta con tres puestos de salud, se carece de éstos y los establecidos carecen del material elemental para su funcionamiento así como de una persona permanente y capacitada en primeros auxilios.

La Secretaria de Salud de cada uno de los municipios que tienen en jurisdicción en el área del proyecto, realizan en forma esporádica campañas de vacunación y letraje.

4.15. Salubridad: En el aspecto de salud, las principales enfermedades que se presentan afectan a la población infantil especialmente enfermedades bronquiales (gripe), infección intestinal y fiebre de tipo recurrente, así como enfermedades endémicas especialmente paludismo en la zona cafetera y parasitismo en la población infantil.

4.16. Nivel nutricional: En el aspecto nutricional priman aquellos alimentos ricos en almidones (yuca, papa, arroz, plátano) consumiéndose poco aquellos ricos en proteínas y vitaminas. En las zonas de La Marina y Monteloro es donde más se consume carne en un 45% de la población.

4.2 Infraestructura

4.21. Vías: El proyecto presenta las siguientes vías de penetración:

Tuluá-Puerto Frazadas-Santa Lucía	68 kms.
Tuluá-La Marina-Monteloro	35 "
Buga-El Placer-Los Bancos	46 "

4.22. Escuelas: El área de la cuenca posee un total de 28 escuelas localizadas, 13 en la zona cafetera (La Marina-

Moralia-San Lorenzo) y el resto en todo el proyecto.

4.23. Puestos de Salud: Se poseen cuatro centros a saber:

Buenos Aires, Monteloro, La Marina, Santa Lucía.

4.24. Acueductos: Tienen La Marina, Monteloro, Santa Lucía y Las Colonias, de tipo rudimentario sin tratamiento de aguas.

4.25. Electrificación: Existe un tendido eléctrico que beneficia a los núcleos poblacionales del pié de monte (La Iberia, La Marina y Moralia) con una longitud aproximada de 15 kms.

CAPITULO V

5. ASPECTOS ECONOMICOS

El asentamiento ordenado de comunidades en las cuencas hidrográficas, implícitamente demanda la vinculación de todos los recursos a la economía regional. Corresponde pues, evaluar todos los recursos y formular líneas de acción que dentro de las posibilidades constituyen una estrategia que permita un proceso de reconstrucción, con-

servación y manejo racional de los recursos naturales que conlleve a la creación de riqueza.

Para diagnosticar los factores económicos de las cuencas Tuluá-Morales, se realizó un análisis de los siguientes aspectos:

5.1 Distribución predial

Tamaño de los predios y su distribución

El total de predios existentes en la cuenca, es de 1.148 su distribución y estratificación aparecen en el cuadro siguiente:

<u>Estratificación</u>	<u># de predios</u>	<u>%</u>	<u>Superficie</u>	<u>%</u>
De 0 - 5 has.	129	11.2	374 has.	0.5
5 -10 "	295	25.7	2.521 "	3.5
10 -50 "	397	34.6	11.687 "	16.0
50 -100 "	124	10.8	9.050 "	12.4
100 -500 "	183	15.9	33.846 "	46.3
500-1.000 "	15	1.3	5.842 "	8.0
Mayor de 1.000 "	<u>5</u>	<u>0.4</u>	<u>9.722 "</u>	<u>13.3</u>
	<u>1.148</u>	<u>100.0</u>	<u>73.042 "</u>	<u>100.0</u>

Clasificación y distribución de predios

Del cuadro anterior se anota que el 37% de los predios son menores de 10 has y ocupan el 4% del área predial, en tanto que el 45.4% de los predios están entre 10-100 has. y ocupan el 28% del área, mientras que el 17.6% de los predios son mayores de 100 has y ocupan el 67.6% del área predial siendo de éstos el 15.9 fincas de 100-500 has. que cubren el 46.3% .

La región que presenta mayor fraccionamiento de la tierra es la zona cafetera en los corregimientos de La Marina, Buenos Aires y Monteloro donde se concentra el 45% del total de predios de la cuenca de los cuales el 63.1% son inferiores a 10 has. Las otras zonas presentan distribución predial variada entre 50-100 y de manera marcada predios mayores de 500 has. en las zonas de Santa Lucía, Rioloro y Nogales.

5.2 Uso del suelo

En el proyecto se presentan zonas destinadas a cultivos limpios especialmente hacia la parte central y noroeste de las cuencas con mayor intensidad en las regiones de Monteloro y Buenos Aires respectivamente.

El área destinada a pastos (46.6% de la superficie del proyecto) se presenta en general hacia las partes extremas del proyecto, regiones de Santa Lucía y Rioloro (cuenca del río Tuluá) y zona de La Marina (cuenca del río Morales).

La superficie cubierta por rastrojo en sus dos formas, rastrojo alto con alturas mayores de $1\frac{1}{2}$ metros y rastrojos bajos con altura inferior a 1.5 mtrs. se presenta diseminado en un 70% del área del proyecto con especialidad hacia las zonas de Monteloro, Buenos Aires y pzrte superior de la zona de La Marina (MOralia).

El rastrojo bajo se encuentra sometido a la tala y quema periódica (cada dos o tres años) con objeto de destinarse su superficie a cultivos limpios.

El bosque natural únicamente se presenta en forma irregular a lo largo de las corrientes de agua así como de las partes superiores de la cordillera (nacimientos del río San Marcos, Quebrada Esmeraldas, río Morales).

La distribución del área del proyecto teniendo en cuenta su uso, es :

<u>Usos</u>	<u>Hectáreas</u>	<u>%</u>
Pastos	48.000	46.60
Bosque natural	11.391	11.06
Rastrojo alto	8.600	8.35
Rastrojo bajo	5.200	5.04
Cultivos permanentes	5.400	5.24
Cultivos temporales	3.000	2.91
Zona de páramo	<u>21.409</u>	<u>20.79</u>
Totales	<u>103.000</u>	<u>99.99</u>

5.3 Producción Agrícola

5.3.1 Café: La superficie ocupada por cultivos de café correspondiente a un área de 3.836 has. especialmente en los corregimientos de La Marina, Moralia y las veredas de Las Colonias, La Iberia y San Lorenzo.

El total de predios productores de café es de 693 de los cuales el 90% corresponde a la zona de La Marina con 485 predios.

La producción anual promedio en el área del proyecto es de 550 kgs/ha. de las variedades arábigo y borbón.

En forma aislada aparecen las regiones de Esmeralda, La

Pradera, Platanares, Naranjales, Pencil y Crucero con una producción de 896 cargas (6.8%) del total.

Otros cultivos de tipo permanente están diseminados en el área encontrándose entre los mismos los siguientes:

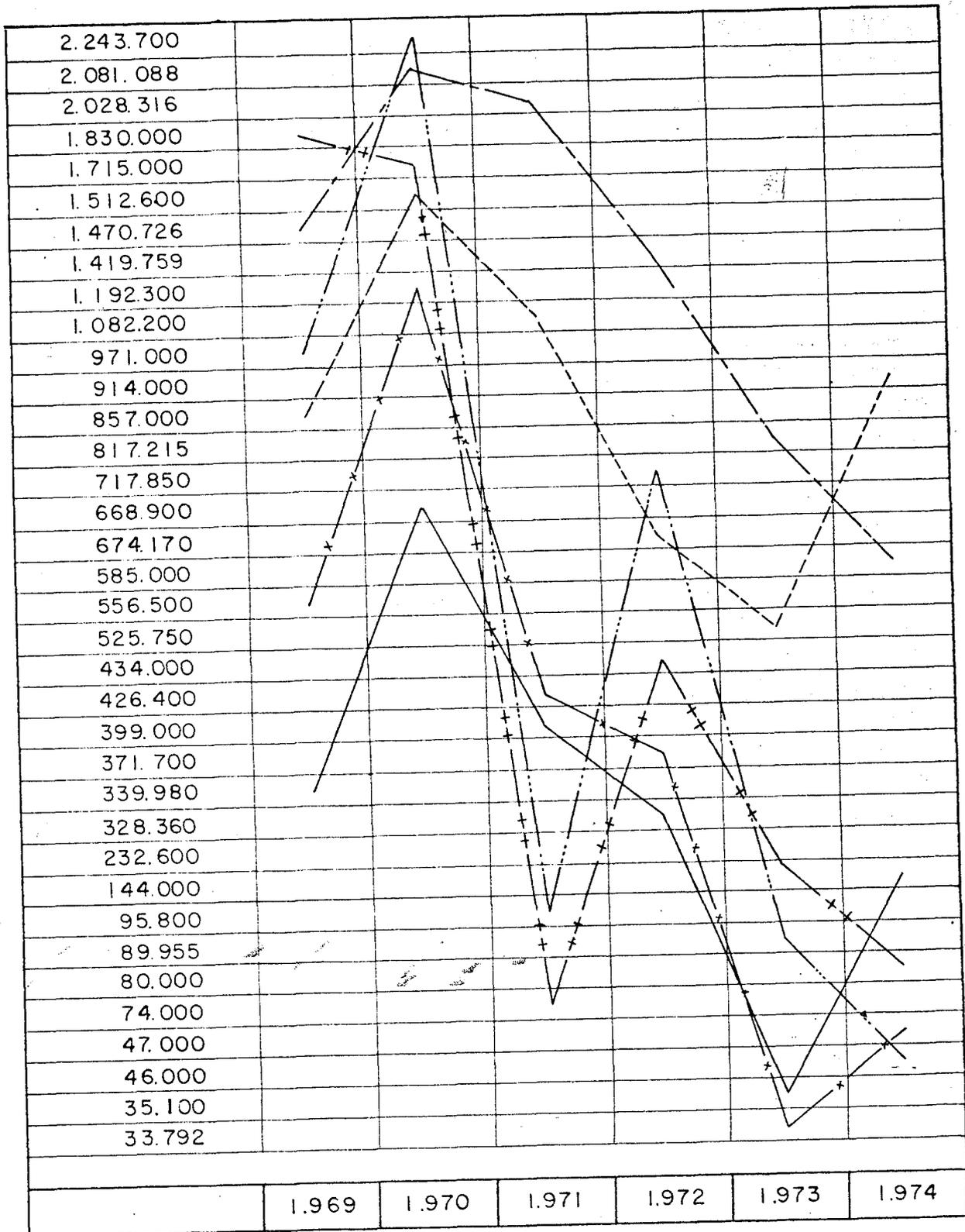
Caña, frutales (mora, tomate de árbol, manzano, curuba y lulo).

5.3.2 Papa: Se producen en el proyecto aproximadamente 25.000 cargas de papa promedio anual. El área cultivada es de 887 has. Las variedades sembradas son ICA, Puracé, Quina y Salentina, estas últimas nativas pero que resisten largo tiempo el almacenamiento.

5.3.3 Varios: Existen otros productos que se llevan al mercado en menor cantidad como arveja, frijón, maíz, trigo, cebada, yuca, los que ocupan un área aproximada de 1.200 has.

Por su parte, cultivos como hortalizas (tomate, repollo, acelgas, lechuga y otros), generalmente se presentan en todas las fincas ocupando pequeñas superficies y constituyendo fuentes adicionales de ingresos a sus dueños.

Cantidades en m³



CONVENCIONES

- M.A. - Madera Aserrada
- M.P. - Madera Pulpa
- M.E. - Madera Estacones
- Guadua
- Carbón
- Otros x x

CVC	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA				
	DPTO. AGROPECUARIO - SECCION RENATURALES				
PROYECTO CUENCAS TULUA-MORALES DATOS COMPARATIVOS ANUALES MOVILIZACION PRODUCTOS FORESTALES					
FECHA	PRESENTADO	APROB	APROB CVC	FIG	
Mayo/75	E. Garcia	E. Garcia			

5.4 Producción Pecuaria

El 46% del área corresponde a cultivos permanentes del proyecto y está ocupada por pastos con un área de 48.000 has. especialmente en las zonas de Santa Lucía, Rioloro, Nogales y La Marina.

En el proyecto existe un total de 23.300 cabezas de ganado de las cuales el 29% (8.000 cabezas) corresponden a ganado de leche distribuido especialmente en las regiones de Santa Lucía, Rioloro, Nogales (3.200 cabezas) La Marina y Buenos Aires (1.200 cabezas) y el resto diseminado en número reducido en lo faltante de la superficie del proyecto.

En ganado de carne se presenta un total de 4.000 cabezas localizadas especialmente en las regiones de Santa Lucía, Rioloro y Buenos Aires (2.700 cabezas) siguiendo en orden de importancia las zonas de La Marina y Nogales con 1.367 cabezas,

Referente al ganado de levante, aproximadamente 11.300 cabezas se encuentran repartidas así : La región de La Marina el 27% de la cifra citada, siguiendo en orden de importancia la región de Buenos Aires con 22%, Santa Lucía y Rioloro con un 24%, mientras que las zonas de Monteloro

y Nogales representan cada una un porcentaje del 13%.

El total de producción de leche en el proyecto es de 2'227.000 litros por año y las regiones de mayor producción son Santa Lucía y Rioloro.

El total de predios productores de leche es de 182 fincas de las cuales el 50% de los mismos se encuentran en la zona de Santa Lucía y Rioloro con una producción de 1'963.787 litros/año que equivalen al 89% del total de la producción. Sigue en orden de importancia la región de Nogales con 123.000 litros y La Marina con 90.000 litros. Las principales empresas compradoras del producto son : ILCA (Industria lechera de Caldas), Cicolac y Cre-mex.

5.5 Producción Forestal

El total de productos del proyecto extraídos durante el período comprendido entre 1969-1974 fue de 26.899.0 m³. de los cuales el 47.1% corresponde a madera aserrada y madera para pulpa. El 52% del resto se extrajo en madera para estacones, madera para carbón y otros productos.

En la figura # 1 se puede apreciar que las curvas para

todos los productos tienen un proceso descendente a partir del año 1970 (donde alcanzó el máximo) debido a la iniciación del programa de Administración de Cuencas Hidrográficas por parte de la CVC en coordinación con Empresas Municipales de Tuluá (EMTULUA).

En algunos productos como madera para pulpa y carbón, el proceso de descenso especialmente para el año 1972 no refleja la misma tendencia de la madera aserrada debido a la utilización de desperdicios de desmontes efectuados en tiempo atrás para incrementar el área de las fincas.

5.6 Créditos

En el proyecto el 37.2% del total de predios poseen crédito. Las principales entidades crediticias que prestan sus servicios en el área del proyecto son : Banco Cafetero y Cooperativa de Caficultores especialmente en la zona cafetera (La Marina-Moralía).

La Caja Agraria lo hace en todo el proyecto y el Fondo Ganadero especialmente hacia las zonas superiores de las cuencas Rioloro y Nogales. En menor importancia lo hace INCORA especialmente en la región de Buenos Aires.

El total de predios con crédito de la zona cafetera (226

fincas) corresponde el 70.8% a préstamos hasta \$ 10.000 y las líneas del mismo son para mejoramiento de fincas (casas, potreros, corrales, etc) renovación de cafetales y ganadería.

Del total de predios favorecidos con créditos de Caja Agraria (250 fincas) el 13.6% corresponde a préstamos que oscilan entre 0 a \$ 10.000 y el 24.4% de \$ 10.000 a \$ 50.000.

Las regiones más favorecidas con este tipo de préstamos son especialmente las zonas de Monteloro, Santa Lucía, Rioloro y Nogales, las líneas del mismo han sido para mejora de predios, ganadería y agricultura (papa, trigo, cebada).

La misma entidad ha facilitado a un total de 14 predios de las regiones de Santa Lucía, Rioloro y Nogales, préstamos que oscilan entre los \$ 100.000 y \$ 1'000.000. Las líneas de crédito son para ganadería y reforestación.

De otra parte, el Fondo Ganadero se ha vinculado especialmente a regiones como Nogales y Rioloro (7 predios) con préstamos que están entre los \$ 50.000 y \$ 100.000.

Respecto a INCORA, ha favorecido a 9 predios especialmente la zona de Buenos Aires con créditos que fluctúan en

tre \$ 10.000 a \$ 50.000 para un 2.1% del total de predios con crédito.

CAPITULO VI

6. ANALISIS DE LOS ASPECTOS FISICOS, BIOTICOS, SOCIALES Y ECONOMICOS

Como se expresó en capítulos anteriores, ningún programa racional de Manejo de Cuencas Hidrográficas densamente pobladas se puede adelantar sin analizar tres aspectos fundamentales : Físico-bióticos, sociales y económicos, es decir, que el procedimiento reviste una acción integrada de estos factores para producir una visión amplia y definida de lo que constituye una cuenca hidrográfica.

A la luz de la información obtenida mediante los Estudios básicos y complementada con las observaciones a través del primer período de acercamiento a la comunidad, que ha tenido una duración de dos años en las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales, es posible presentar consideraciones y resultados en forma integral.

6.1 Aspectos físico-bióticos

La información técnica es la base sobre la cual se puede establecer el desarrollo armónico para una región determinada. Los estudios técnicos realizados muestran la radiografía actual del proyecto en estudio y potencial de recursos existentes para la prospección necesaria y enfoque que nos permita desarrollar el área estudiada.

Las características geológicas del proyecto son necesarias ya que mediante ellas se determina la clase de suelos formados a partir de la roca madre y sus diversas transformaciones hasta llegar a la parte no consolidada que es el suelo, el cual se analiza en sus características físicas y químicas todo lo cual aunado a la topografía existente y climatología reinante, definen el uso más apropiado de los mismos para las diferentes regiones.

La mayor parte del área del proyecto (55%) se encuentra constituida por rocas ígneas del grupo de las doleríticas (diabasas y tonalitas), que generalmente dan origen a suelos moderadamente desarrollados debido a estar muy expuestos a la erosión por ser material muy fraccionado, fácilmente deleznable con drenajes que fluctúan de imperfectos a buenos y en general características físicas

aceptables especialmente para ser dedicados a reforestación.

El otro grupo geológico dominante es el Cajamarca, que se presenta en general en toda la parte oriental del proyecto a excepción de algunas zonas intruídas por tonalitas en el sector sur, centro y norte del proyecto. Este grupo corresponde a la formación más antigua del proyecto constituida por esquistos cloríticos, grafíticos y cuarcíticos los que por influencia del agua de precipitación, dan lugar a la formación de minerales de tipo arcilloso.

En esta zona de esquistos, especialmente en la región de la quebrada Las Azules, con una precipitación elevada (bosque muy húmedo Montano) y en áreas con vegetación secundaria con fuertes pendientes (mayores al 60%) y dedicadas al pastoreo, en algunos casos se presentan deslizamientos de tipo masivo por pérdida del pie de sustentación (sapeamiento originado por las aguas de la quebrada) así como consecuencia del escurrimiento superficial de las aguas que inicialmente originan cárcavas para finalmente ocasionar los movimientos en masa o bloque que en muchos casos originan el represamiento de los cursos de aguas con las consecuencias y peligro

que ello representa.

Los procesos más efectivos en la remoción de los productos de la meteorización son el lavaje en mantos o erosión laminar y la remoción en masa, ambas actividades aceleradas por la acción de la mano del hombre.

En el aspecto de ingeniería geológica las condiciones generales para la construcción de vías no son muy favorables. La mayor parte del área montañosa de las subcuencas es relativamente inestable y la construcción de obras de ingeniería, caminos especialmente, aumentan el grado de inestabilidad causando enormes perjuicios con la degradación de las subcuencas, caso concreto la construcción sin prospectación de obras de drenaje de la vía que une la cabecera del municipio de San Pedro con corregimiento de Buenos Aires pasando por las veredas de Angostura y Naranjal, así como la mayoría de las vías de penetración construídas para dar acceso a las fincas en el área del proyecto.

✓ Con respecto a los suelos existentes en el proyecto, teniendo en cuenta las características del material parental y proceso de meteorización del mismo, en general los suelos existentes muestran baja fertilidad.

En los procesos de meteorización generalmente por influen

cia de las aguas de precipitación da lugar a la pérdida de elementos nutritivos por el fenómeno de lixiviación (sodio, potasio, magnesio) originando la acidez de los suelos.

De esta manera se presentan fertilidades bajas como en las zonas de Mateguadua y La Marina, a altas fertilidades en la región de Los Bancos. En general el pH es óptimo para la mayoría de los cultivos exceptuando los suelos con mantos volcánicos los que hay necesidad de aplicar correctivos.

El contenido de nitrógeno total generalmente es pobre lo mismo que el fósforo, siendo este último elemento una condición limitante para toda la región.

Elementos menores se presentan en forma deficiente en especial Molibdeno y Boro, los demás se presentan en buenos contenidos a muy bajos. De acuerdo con las características anotadas y teniendo en cuenta que el 66% del área del proyecto está dentro de los rangos de clasificación III y IV con pendientes que oscilan entre el 25 al 100% y más, se aprecia que la durabilidad de la capa arable está en función del tipo de cultivo al cual se dediquen dichas áreas así como a las técnicas

empleadas en la preparación y conservación de los suelos para dedicarlos al aspecto agropecuario.

Referente a la cubierta forestal, la reducida superficie existente en bosque primario y secundario (19%) así como la destinación de grandes áreas (46%) a pastos en suelos de fuertes pendientes hacen que la torrenciabilidad de la cuenca se acentúe y la concentración de materiales de sus pensión y arrastre aumenten con los sistemas de adecuación de las áreas cubiertas por rastrojo bajo mediante rocerías y quemas lo que incide en los costos de tratamientos de las aguas para dar al consumo de la población, además de los daños ocasionados a predios de los pobladores y peligro de vida en la garganta y cono de deyección durante las fuertes avenidas del río ocurridas en épocas de in-vierno.

6.2 Aspecto Social

La distribución de la población en el proyecto es irregular presentándose una marcada concentración hacia la parte baja y media de las cuencas en especial hacia la zona de vocación cafetera (Marina, Moralia) y de incidencia cafetera (Monteloro) con el 45% de la población del proyecto.

Lo anterior se manifiesta en una distribución predial donde el 37% del total de los predios del proyecto se encuentran en este sector con extensiones que fluctúan entre cero y diez has.

Esto ha traído como consecuencia la presión hacia las áreas boscosas (ampliación de fincas), donde ello es posible lo cual aunado a las condiciones topográficas (pendientes mayores al 25%), suelos y uso de los mismos, trae como consecuencia el detrimento de las condiciones de vida de los habitantes en algunas veredas de la región citada.

De esta manera la población de estas zonas se encuentran en un nivel de vida de subsistencia donde la alimentación es deficiente lo que se traduce en desnutrición de los infantes y carencia de defensas en sus organismos contra las epidemias y endemias que afectan también a la población mayor.

Se presentan varios centros de salud donde se presta esporádicamente asistencia técnica así como primeros auxilios y prevención de epidemias (vacunación) aunque no en la forma deseada y con la eficiencia que lo requiere la población.

De otra parte, existen zonas como Santa Lucía, Rioloro y Nogales donde con características definidas tanto por la distribución predial como por densidad de población, me jo r aprovechamiento del suelo, aunque en forma extensiva (ganadería), así como por sus características fisiográficas, las hacen potencialmente aptas para un desarrollo agrícola y pecuario pudiéndose constituir en despensa no sólo para las ciudades principales (Buga-Tuluá), sino pá ra el resto del departamento.

Referente al aspecto legal del total de la superficie del proyecto, el 40% (41.200 has) se encuentra cobijado por la Ley 2a. de 1959.

En lo tocante a la tenencia de los predios existentes en el proyecto, no se poseen datos que permitan determinar cuantitativamente las condiciones reales de la tenencia. Únicamente se posee la información verbal a través del Es tudio Socio Económico de los pobladores de las cuencas quienes consideran la posesión y protocolización de me jo ras como una forma legal de tenencia, desconociendo el título y registro de tradición establecido por las leyes vigentes.

Otro aspecto de importancia es el educativo donde el 55%

de la población apenas tiene una preparación hasta el ter
cero de primaria y el 32% es analfabeta; a estos se agrupa
que las escuelas existentes en su mayoría se encuentran lo
calizadas en la parte media y baja del proyecto, mientras
que en la parte superior donde existe también población
infantil suficiente, se carece de este servicio.

La distribución de las construcciones escolares es irregu
lar presentándose en algunos casos el abandono de algunas
de ellas por la proliferación de las mismas en áreas redu
cidas y destinadas únicamente a niveles inferiores de edu
cación (hasta tercero de primaria) así como a dificultades
en la asignación de personal docente por factores de diver
sa índole.

Referente a la edad de la población, el 60% del total es
menor de 20 años, el 26% de la misma está comprendida en
tre los 20 y 40 años y el resto 14%, a personas mayores
de los 40.

6.3 Aspectos Económicos

La economía de una región no se puede medir únicamente por
los bienes materiales de su producción. Existen además

otros valores intrínsecos o factores que como la culturización, la actividad o dinamismo de sus gentes, la capacidad, heterogeneidad de su procedencia, hacen que ese conjunto de valores aplicados mediante un catalizador adecuado y con el conocimiento y ordenamiento de los mismos, entrará a rendir beneficios económicos a una región determinada.

De igual manera se presentan recursos subestimados como la flora y fauna, los que mediante su incremento, manejo y utilización racional, aportarán beneficios no sólo desde el punto de vista económico, al aumentar la producción de los predios con renglones nuevos (estableciendo zocriaderos y bosques comerciales) sino que se mejorará el nivel nutricional al consumirse alimentos ricos en proteínas mediante el establecimiento de estanques piscícolas y huertas caseras de tipo comercial y doméstico.

Actualmente las entidades del sector agropecuario que se encuentran vinculadas a la región, son a saber: Caja Agraria, Comité de Cafeteros, Cooperativa de Caficultores, INCORA y Fondo Ganadero, esta última especialmente hacia la parte superior del proyecto, Santa Lucía, Rioloro, Nogales, Las otras entidades favorecen especialmente las zonas medias (Monteloro, Buenos Aires) y baja (La Marina).

Los créditos, en el área cafetera, se encuentra la mayor concentración de la población y el mayor fraccionamiento de la tierra son restringidos en su número y cuantía por carecer de títulos de propiedad.

En general los documentos que poseen los tenedores de predios son protocolización de mejoras, cartaventas y otros que no son suficiente prenda de garantía ante las entidades crediticias para el otorgamiento de préstamos suficientes.

CAPITULO VII

7. ZONIFICACION Y JUSTIFICACION

Para cumplir con el objetivo previsto y establecer el delineamiento que se ha de dar al manejo de los recursos naturales de las cuencas y al desarrollo integral del área a fin de elevar la calidad de vida y nivel de conocimientos de las gentes del campo, se efectuó una zonificación de la superficie de las cuencas de acuerdo a la capacidad agrológica de los suelos, su vocación y demás características ecológicas complementarias propias de cada región, así como al aspecto infraestructural existente.

La zonificación obedeció al análisis de las condiciones sociales, técnicas y económicas obtenidas mediante los estudios básicos realizados, así como del conocimiento de los factores físicos y antrópicos obtenidos en la primera etapa de acercamiento a la comunidad en el área de las cuencas.

7.1 Zonas de control de erosión y conservación de suelos

Se encuentran estas zonas en áreas inestables debido a su conformación geológica, condiciones fisiográficas de fuertes pendientes, precipitaciones intensas y un inadecuado uso de los suelos. Estas áreas son los focos progresivos de erosión que más afectan la calidad de las aguas del río Tuluá. La superficie crítica es de 6.672 has. localizadas principalmente en las siguientes regiones:

Area crítica de Las Azules, en el corregimiento de Santa Lucía, cárcava regresiva formada por esquistos altamente meteorizados, muy erodables por las aguas de escorrentía e infiltración.

Areas críticas de Buenos Aires, Rioloro y Nogales, sobre

formación geológica de tonalitas muy meteorizadas, con pendientes entre el 50-100% y más. Son focos permanentes de erosión progresiva que amenazan poblaciones como Buenos Aires.

Áreas críticas de Monteloro-Moralía y San Lorenzo. Son suelos derivados de material diabásico con pendientes del 25-80%, asiento de la mayor concentración de población de la cuenca, presencia de minifundios, explotaciones de cultivos limpios e inadecuadas prácticas de labranza. Todo este conjunto de factores en forma acelerada se constituyen en focos de erosión.

Área crítica del Piedemonte. Corresponde a las zonas de la Marina, El Picacho, San Lorenzo y el cañón del río Tuluá con superficie de 7.500 has. y se extiende de la cota 1.000 a los 1.400 m.s.n.m. De pendientes variables del 25 al 60% y precipitación moderada de 1.000 a 1.300 mm/año. Conforman el paisaje de colinas, terrazas bajas y la garganta del río Tuluá. El área en general se dedica a la ganadería extensiva y el sobre pastoreo es la práctica más usual. Las quemadas se presentan en los fuertes veranos con mucha frecuencia con las consecuencias de degradación progresiva de los suelos por erosión laminar, surcos y la

presencia de cárcavas.

7.2 Zona de reestructuración del uso de los suelos.

La zona de reestructuración del uso de los suelos se encuentra localizada en la parte baja y media de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales ocupando un área de 35.569 has.

Las alturas fluctúan entre los 1.250 mtrs. en La Marina y San Lorenzo a 1.800 2.000 mts. en Monteloro, Diadema, Paraíso, Venus, El Crucero y Buenos Aires.

Las pendientes oscilan entre el 30 y 80% siendo las más es carpadas las que se presentan en las regiones de Buenos Aires, Monteloro y Venus.

La precipitación varía entre los 1.500 mm. (La Marina) a 1.800 mm. (Monteloro) y 2.000 mm. (Venus) con épocas definidas de lluvias, marzo-mayo y septiembre-noviembre.

Los suelos son derivados de diabasas meteorizadas con influencia volcánica en algunos casos (Monteloro, Paraíso) y suelos derivados de Tonalita (región de Buenos Aires), lixiviados y de baja fertilidad, además de ser fácilmente erosionables.

El área se encuentra utilizada por cultivos permanentes como café, pastos y de tipo transitorio como yuca, maíz, frijol y alverja.

La zona presenta la mayor concentración de población con el 45% del total del proyecto y el mayor fraccionamiento de la tierra con el 37% del total de predios (424 fincas) dentro de los rangos de menos de 1 ha. a 10 has. y el 34.5% del total (397 predios) en los rangos de 10 a 50 has. estos últimos distribuidos hacia el perímetro de los núcleos poblacionales de La Marina y Moralia.

La edad de la población en un 60% es menor de los 20 años el resto fluctúa entre los 20 a 40 (26%) y mayores de 40 (15.6%).

En el aspecto educacional el 55% del total de la población posee estudios únicamente hasta el tercer año de primaria, el 32% es analfabeta y únicamente el 13% posee hasta quinto de primaria.

Respecto al nivel nutricional, es bajo con elevado consumo de hidratos de carbono (almidones) y poco consumo de alimentos ricos en proteínas.

En salubridad se presentan enfermedades de tipo endémico

(paludimos) y epidémico (bronquiales, sarampión) que afectan especialmente la población infantil así como el parasitismo que es típico en los infantes de varias veredas (Diamante, Vergel, Diadema, San Marcos, Brillante).

Los núcleos poblacionales más importantes del área tratada son : La Marina, Moralia, Monteloro y Buenos Aires con una población próxima a los 2.850 habitantes. Las vías de comunicación llegan a ellos siendo utilizadas por sus habitantes para transportar los productos de sus predios a las ciudades vecinas de Tuluá y Buga.

Los principales productos que extraen de sus predios son: Café con 16.604 cargas anuales promedio y otros renglones como mora, tomate de árbol y hortalizas en baja cantidad.

7.3 Zona de desarrollo agro-industrial

Con una superficie de 33.920 has. ocupa la parte superior de la cuenca en los corregimientos de Santa Lucía, Rioloro y Nogales. Se caracteriza por presentar suelos profundos, bien drenados, con respuesta positiva a la aplicación de fertilizantes. La topografía en general es amena con pendientes que varían entre 25-50 y 100%. La precipitación entre 1.000 y 1.200 mm/año distribuida en dos pe-

ríodos (abril-mayo y septiembre-noviembre) y temperaturas variables en 4 y 16°C .

La mayor parte de los predios se encuentran 100 y 500 has. y están dedicados a explotaciones ganaderas y en menor proporción a la producción de papa con inadecuadas prácticas de manejo y bajas producciones y deficiente asistencia técnica.

La población de esta zona adaptada a las labores agropecuarias de estos climas con costumbres y modos de vida muy similares, no cuentan con la infraestructura necesaria para lograr un mejor nivel de vida, educación y salubridad.

7.4 Zona de regeneración natural y reforestación

Característica de las cuencas Tuluá-Morales es el bajo porcentaje de cubierta forestal (11%) en el área receptora de los cauces principales y sus afluentes. La zona definida como de regeneración natural corresponde a las áreas críticas con acelerado proceso de erosión por el uso inadecuado de los suelos con la consecuente formación de cárcavas y remociones en masa hacia los cauces. Generalmente son suelos desprovistos de vegetación

de pendientes fuertes y en áreas de precipitaciones fuertes de corta duración que aceleran el proceso. Su ubicación es la de Buenos Aires, Rioloro, Nogales y Santa Lucía con una superficie de 6.672 has.

Con vocación forestal de tipo comercial se presenta un área de 8.450 has. con topografía, clima y otros factores que permitirán aumentar la cubierta forestal y vincular zonas marginales a la economía de la cuenca. Su ubicación es aledaña a la zona de regeneración natural antes descrita.

7.5 Zonas forestales protectoras

Por la gran extensión de las cuencas Tuluá-Morales y la reducida superficie boscosa (11%), hace imperioso adelantar un plan de conservación de los bosques existentes en las áreas receptoras de los afluentes del río Tuluá y Morales. Estas masas boscosas protegen las aguas de los ríos San Marcos, Esmeraldas, Nogales y Yaguas afluentes del río Tuluá y las quebradas Los Gallos, San Agustín, La Leona que vierten sus aguas al río Morales.

CAPITULO VIII

8. PLAN DE ACCION

De las áreas zonificadas en el capítulo anterior, se presenta aquí las actividades más importantes a ejecutar en cada una de ellas con el fin de reestablecer el equilibrio socio-ecológico que permita la regulación de los ríos Tuluá y Morales en cantidad y calidad de las aguas, paralelamente mejorando el nivel de vida del recurso humano allí existente, como también incrementar el producto de la zona en la economía regional.

8.1 Zonas de control de erosión y conservación de suelos

Con relación a las áreas críticas mencionadas, se tratarán mediante planes definidos para cada finca previa presentación y coordinación del plan con los propietarios de los predios a beneficiar. En términos generales, las obras a realizar son las siguientes:

Aislamiento del área crítica de la influencia del ganado, construcción de zanjas de coronación para el desvío de las

aguas y evitar la concentración de las mismas, construcción de trincheras, faginosos, gavionados y repoblación del área con vegetación natural o artificial.

El total de predios en los que se realizarán estas labores es de 173 fincas localizadas en los corregimientos de Santa Lucía (vereda Las Azules, 8 fincas); Rioloro (18 predios); Buenos Aires (veredas Positos, Esmeraldas, Montecristo, perímetro del caserío con 93 fincas); Monteloro (San Marcos, Mansión, Paraíso, Diadema y San Lorenzo con 54 predios). El área a recuperar es de 1.730 has.

Sobre el área crítica del Piedemonte, es necesario dictar una reglamentación e iniciar una serie de actividades que actúen directamente sobre las causas que favorecen el proceso erosivo de los suelos.

La reglamentación debe dirigirse a las normas técnicas para el adecuado uso y laboreo del suelo sometiendo las quemas y rocerías como práctica cultural a sistemas de fácil control. El establecimiento de cultivos y la práctica del pastoreo se asistirá con personal que dé las instrucciones técnicas del caso.

Con el fin de facilitar la aplicación de estas actividades se realizará inicialmente un plan de capacitación en con-

servación de suelos a los propietarios de fincas con asistencia técnica a nivel de fincas pilotos, donde se demostrarán las bondades de las actividades a desarrollar a fin de que sean los mismos propietarios los primeros convencidos de la necesidad de cambiar las prácticas seguidas hasta el momento por ellos, en el manejo de sus fundos.

8.2 Zona de reestructuración del uso de la tierra

Ubicada en los corregimientos de La Marina, Moralia, Monteloro, Buenos Aires y San Lorenzo con superficie de 12.913 has. se pretende lograr un óptimo aprovechamiento del suelo, su conservación, mayor rentabilidad de las explotaciones agropecuarias y la solución a los problemas de tenencia mediante titulación.

Para lograr este propósito se ha de dar cumplimiento a una serie de metas básicas como son la educación rural, comunicación y entendimiento por parte del campesinado de los programas que adelanta la Corporación en el área de las Cuencas Hidrográficas tratadas.

La primera etapa comprende la selección por vereda, de fincas en las que se establecerán y desarrollarán programas

educativos mediante prácticas del adecuado uso de los suelos y manejo de las explotaciones agropecuarias. En esta etapa el técnico se ha de compenetrar con las gentes de la vereda y ha de compartir y explicar mediante charlas y demostraciones a los agricultores de la región los conocimientos adquiridos en los trabajos efectuados por todos en las fincas demostrativas.

En la segunda etapa se establecerá la clasificación agrológica de los suelos de la región en la cual han de tener ingerencia los campesinos de la misma constituyéndose un comité de técnicos y campesinos para tal efecto..

En la tercera etapa se establecerán las prácticas y medidas agrícolas necesarias con objeto de determinar :

- a. Cultivos más apropiados para las diferentes clases de suelos.
- b. Necesidad de fertilizantes.
- c. Prácticas de conservación de los suelos.

Una vez definida la anterior información general, se entrará a planificar las fincas a reestructurar mediante planes específicos para cada predio incluyendo dentro de la tercera etapa, lo concerniente al mejor manejo de los pastos, áreas boscosas existentes, así como el aislamiento

y recuperación de áreas degradadas.

El total de predios en los cuales se efectuará la reestructuración es de 237 fincas para un área total de 12.913 has. correspondientes a 17 veredas.

El 25% del total de predios a reestructurar se encuentra entre el rango de 5 a 10 has. especialmente en las veredas de San Lorenzo y Esmeraldá. Sigue en orden de importancia con un 44.7% fincas clasificadas dentro del rango de 10 a 50 has. localizadas en las veredas de La Marina, San Lorenzo, Monteloro y Esmeraldas. Predios dentro del rango de 50 a 100 has. en un 13% se presentan en las veredas de Culebras (Santa Lucía) y San José (Monteloro).

En la zona de vocación cafetera con un área de 3.860 has. se prestará asistencia técnica en renovación de cafetales, control y prevención de plagas y enfermedades, sombrío, recomendación de variedades de café, abonamiento, etc.

Créditos : Dentro de los planes específicos determinados para cada finca, se ha de considerar la situación jurídica de los predios con el objeto de definir la tenencia

de la tierra mediante titulación.

Para lograr el punto anteriormente citado, se coordinará lo necesario con las entidades respectivas INCORA y Caja Agraria, obteniéndose inicialmente un contrato de asignación en favor del agricultor por un período de 5 años al cabo de los cuales los terrenos les serán titulados. De esta manera la CVC efectuará la supervisión del crédito y el cumplimiento en el desarrollo y planificación de los predios reestructurados.

En el aspecto social se desarrollarán campañas de vacunación y letrínaje en coordinación con la Secretaría de Salud, conferencias sobre planificación familiar y educación sexual en coordinación con el Instituto de Bienestar Familiar (ICBF), modistería, nutrición, establecimiento de restaurantes escolares, huertas escolares y caseras así como el fomento y construcción de estanques piscícolas domésticos y piscifactorías comunitarias.

8.3 Zona de desarrollo agroindustrial

El desarrollo agropecuario de la zona se llevará a cabo a través de la implementación de nuevas técnicas y el control

administrativo de la explotación. Para alcanzar este ob
jetivo es necesario realizar una campaña educativa diri
gida a los propietarios de las explotaciones agropecua
rias, donde se les enseñe las técnicas indispensables
para manejar su finca como una empresa.

La estrategia del plan de capacitación consiste en esco
ger una explotación por cada zona delimitada, la cual
puede ser agrícola, ganadera o mixta. En cada explota
ción se realizará una planificación donde se especifi
que el sistema de explotación, el plan de inversiones y
los controles técnicos y administrativos. Además se im
plantará la contabilidad que sirve para controlar las
transacciones y suministrar la información para reali
zar una evaluación periódica con el objeto de conocer
la evolución de la explotación y poder realizar las mo
dificaciones que sean necesarias para alcanzar la meta
establecida por el plan.

El propósito final de esta capacitación es lograr el
efecto multiplicador de esta estrategia entre los pro
prietarios vecinos de cada sector.

8.4 Zona de regeneración natural y reforestación

Se reforestará un área de 8.451 has. potencialmente ero

sionables en los corregimientos de Rioloro, Nogales, Buenos Aires y áreas específicas del corregimiento de San Lorenzo y las comprendidas entre las inspecciones de policía de La Diadema y Venus.

El total de predios beneficiados es de 326 fincas y las mayores áreas corresponden a aquellos con extensiones de 250 has. promedio, localizados en los sectores de Rioloro, Nogales y parte de Santa Lucía, así como algunas fincas de la región de Buenos Aires.

Los planes de reforestación y manejo de la plantación han de ser realizados por personal profesional capacitado en la materia, asesorado y supervisado por CVC.

Los costos de este personal serán subvencionados por la Corporación Forestal constituida a tal efecto por los dueños de los predios que figuran dentro del área a reforestar promovidos y asesorados por profesionales de la Corporación.

En los predios menores de 50 has. localizados en las veredas de San Marcos, La Mansión, Ventiadero, Diadema, El Paraíso, Venus y otras veredas, se considerarán el aspecto de reforestación dentro de los planes de reestructuración elaborados para integrar las áreas a refo

restar.

8.5 Zonas forestales protectoras

Con una superficie de 11.300 has. de bosque natural que representa el 11.06% del área de las cuencas, se presenta especialmente y de manera irregular en las regiones de los nacimientos de los ríos y en forma de fajas de vegetación protectora a lo largo de algunos cursos de aguas como arroyos y afluentes mayores (quebradas) y en trechos cortos de algunos ríos principales. Se requiere la necesidad de dejar estas zonas cubiertas de vegetación como lugares de regulación de depósitos de aguas, además de ser sitios apropiados para el refugio de la fauna desplazada que encuentra en dichas regiones su último refugio.

Se conservará y vigilará la superficie boscosa existente en las Cuencas Hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales no permitiendo ningún tipo de intervención en ellas.

Se reglamentará el área a dejar como reserva de flora y refugio de fauna así como se incrementará la misma

con aquellas superficies en extremo degradadas y que por factores como erosión e inestabilidad así lo requieran.

La superficie en rastrojo alto (mayor de 2 mts) se me jorará mediante técnicas silvícolas de enriquecimiento con especies comerciales.

Se reforestará con especies de tipo proteccionista las márgenes de los cursos de aguas de las quebradas La Ri vera, El Ahorcado y río Morales en longitud de 10 kms. en coordinación con los dueños de los predios que co- lindan con dichas fuentes de agua.

CAPITULO IX

9. DESARROLLO INFRAESTRUCTURAL

9.1 Educación

Debido al alto índice de analfabetismo existente en el área del proyecto (32% del total de la población) y esca preparación de la mayoría de sus habitantes, el 55% apenas hasta el 3o. de primaria, se realizarán programas de capacitación en técnicas agropecuarias así como se coordinará con las entidades del sector educativo la normalización de los cursos de enseñanza hasta 5o. de primaria en las escuelas carentes de este grado.

De otra parte, se construirán dos escuelas localizadas en (Playa del Buey y Rioloro) parte extrema de la cuenca del río Tuluá y una en la parte baja (El Picacho) para suplir la deficiencia de las mismas.

En igual forma se continuará por parte de funcionarios del proyecto, con el asesoramiento como auxiliares, en los cursos de bachillerato por radio en los corregimientos de Monteloro y Moralia.

9.2 Acueductos

En el corregimiento de Monteloro se arreglará el acueducto allí existente y se ampliará la capacidad del mismo.

En la vereda El Picacho se instalará un acueducto para beneficiar 40 familias del perímetro.

9.3 Electrificación

Se instalarán plantas eléctricas (Pelton) en el casco urbano de Monteloro y Venus para favorecer un total de 105 familias.

9.4 Vías

En coordinación con las Juntas de Acción Comunal de los corregimientos de Buenos Aires, Naranjal, Marina y veredas de Esmeraldas, El Vergel, El Brasil, Santa Clara, se realizarán los trabajos necesarios para adecuar y mejorar los caminos de cada una de estas veredas al núcleo poblacional más cercano.

En la vía Tuluá-Morales se efectuará el mantenimiento y fijación de taludes en sitios específicos así como se realizarán obras de alcantarillado que eviten el detri-

mento de la vía y ocasionen problemas de comunicación y extracción de productos.

9.5 Recreación

Como un aspecto recreacional se adquirirá parte del área del sitio de El Picacho para desarrollarlo con obras infraestructurales rústicas para distracción de las gentes del área del pie de monte, así como aquellas de la ciudad que deseen pasear a pie o disfrutar de la vista del valle geográfico y recibir las brisas frescas de la parte montañosa.

9.6 Hidroclimatología

Con el objeto de obtener parámetros e indicadores a un plazo prudencial del manejo del área de las cuencas, se instalarán equipos hidrométricos y climatológicos en sitios adecuados que nos permitirán evaluar a mediano y largo plazo el efecto de los planes desarrollados.

de la zona superior.

4. Recuperar áreas marginales para vincularlas a la economía de la cuenca.
5. Reducir los costos de tratamiento de aguas y de mantenimiento de las instalaciones del acueducto.

Aspecto Técnico

1. Restaurar las áreas en proceso acelerado de degradación y evitar el deterioro de las potencialmente erosionables.
2. Reducir el transporte de sedimentos de los cauces de la cuenca y el mejoramiento de la calidad de agua para diferentes usos.
3. Conservar e incrementar la cubierta forestal de las áreas receptoras y de regulación de los ríos y quebradas de la cuenca.
4. Conservar los nichos ecológicos, último refugio de la fauna existente.

BENEFICIOS

Con la ejecución del Plan de Manejo y Desarrollo propuesto, se obtendrán los siguientes beneficios :

Aspecto Social

1. Mejorar la calidad de vida de los habitantes de las cuencas mediante la asistencia técnica humanística.
2. Alfabetización de adultos y complementación de la educación escolar.
3. Mejoramiento de las condiciones de salubridad e higiene familiar.
4. Reducción de la emigración de campesinos hacia los centros urbanos.

Aspecto Económico

1. Incrementar la producción y el nivel de ingresos de la población.
2. Vincular las entidades crediticias al desarrollo económico de la región.
3. Promover el desarrollo empresarial de explotaciones

BIBLIOGRAFIA

1. ESPINAL T. Luis Sigifredo. Visión Ecológica del Departamento del Valle del Cauca. Cali Universidad del Valle, 1968. 103 p.
2. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS FORESTALES Y MADEREROS. Estudio preliminar para el manejo de la cuenca hidrográfica del río Tuluá. Bogotá, Empresas Municipales de Tuluá, 1966
3. JIMENEZ S. Humberto. Arboles de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales. Cali, Corporación Autónoma Regional del Cauca. Informe CVC # 75-7 - febrero 1975.
4. CASTAÑO N. Francisco. Estudio del uso y tenencia de la tierra. Aspectos sociales y económicos. Cuencas hidrográficas ríos Tuluá y Morales. Cali, Valle. Corporación Autónoma Regional del Cauca. Informe CVC # 75-10. Febrero 1975
5. RUIZ R. Hernando. Ecología y Geomorfología de las cuencas hidrográficas de los ríos Tuluá y Morales. Informe CVC - # 75-9 - Cali diciembre 1974.
6. FORERO G. Jorge. Plan de Ordenación y Desarrollo de la Cuenca Superior del río Cali. Cali informe CVC # 74-1 . julio 1974.
7. FANDIÑO C. Jorge Enrique. Plan de Manejo de las Cuencas hidrográficas de los ríos Roldanillo-La Unión-Toro. Cali, Informe CVC #

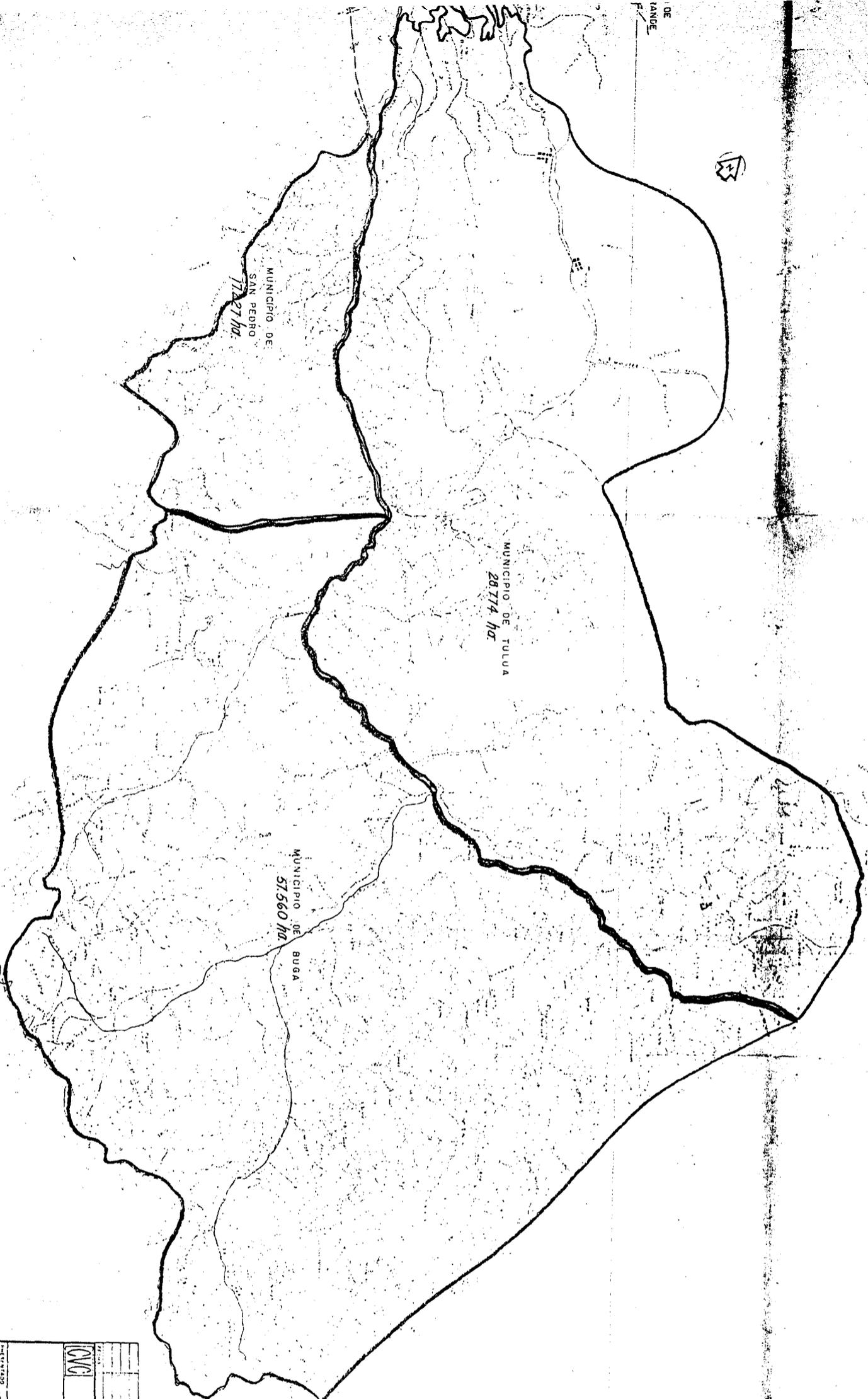
PLAN DE INVERSIONES
PROYECTO TULUA-MORALES

Detalle	1er año	2o. año	3o. año	4o. año	5o. año	Total
I. <u>Control de erosión y conservación de Suelos</u>						
a. Reglamentación	20.0					20.0
b. Control erosión						
la. etapa de 34 fincas	581.8					581.8
2a. " " 34 "		361.8				361.8
3a. " " 35 "			400.0			400.0
4a. " " 70 "				361.2	361.2	722.4
c. Estudios específicos para la corrección de las áreas críticas de las quebradas Las Azules, La Arenosa, La China y San Pedro.						
Costos de operación	66.6	76.6	88.1	101.3	115.5	448.1
Totales \$	668.4	438.4	488.1	462.5	476.7	\$ 2.534.1
II. <u>Conservación de Suelos</u>						
la. etapa 390 has. 39 fincas	117.0					117.0
2a. " 850 " 85 "		120.0	135.0			255.0
3a. " 650 " 65 "				195.0		195.0
4a. " 350 " 35 "					105.0	105.0
Costos de operación	84.0	96.6	111.0	127.6	146.7	565.9
Totales \$	201.0	216.6	246.0	322.6	251.7	1.237.9

Detalle	1er	2o.	3o.	4o.	5o.	Total
III. Zona de Reestructuración						
237 predios sobre 12.913 has.						
la. etapa 31 predios 2.804 has.	357.6					357.6
2a. " 50 " 2.692 "		411.2				411.2
3a. " 56 " 2.644 "			472.3			472.3
4a. " 50 " 1.688 "				543.6		543.6
5a. " 50 " 3.080 "					625.8	625.8
Totales \$	357.6	411.2	472.3	543.6	625.8	2.410.5
IV. Desarrollo agroindustrial						
Administración y desarrollo de 15 predios en 7.165 has.	388.2	446.4	513.3	590.5	689.1	2.617.5
Totales \$	388.2	446.4	513.3	590.5	689.1	2.617.5
V. Regeneración natural y reforestación						
Sobre 1.730 has. regeneración natural						
" 8.450 " " comercial	121.2	136.6	153.7	173.7	196.8	782.0
Totales \$	121.2	136.6	153.7	173.7	196.8	782.0
VI. Zona forestal protectora						
Reglamentación, control de aprovechamientos, silvicultura.	322.2	370.5	426.0	489.9	563.4	2.172.0
Totales \$	322.2	370.5	426.0	489.9	563.4	2.172.0

Detalle	1er. año	2o. año	3o. año	4o. año	5o. año	Total
VII. Infraestructura						
a. Construcción de 3 escuelas		600.0				600.0
b. Construcción y arreglo acueducto		220.0				220.0
c. Arreglo caminos veredales	40.0		40.0		40.0	120.0
d. Electrificación rural	514.4					514.4
e. Instalación Mirador		50.0	50.0			100.0
f. Construcción alcantarillas	4.0					4.0
g. Fijación taludes		45.0		45.0		90.0
h. Instalación viveros		200.0				200.0
Corrección de torrentes	296.2	375.6	338.9	357.7	420.2	1.788.6
Totales \$	854.6	1.490.6	428.9	402.7	460.2	3.637.0
VIII. Costos de funcionamiento						
a. Gastos de personal	198.0	227.4	261.8	301.1	346.0	1.334.3
b. Materiales y Suministros	100.0	120.0	138.0	158.0	181.7	697.7
c. Transporte y Gastos de Viaje	149.0	171.3	197.0	226.4	260.5	1.004.2
d. Gastos directos	80.0	92.0	105.8	121.6	140.0	539.4
Totales \$	527.0	610.7	702.6	807.1	928.2	3.575.6
IX. Inversiones						
Plan de compras-equipos de campo	70.0	80.0	92.0	105.8	121.6	469.4
Totales \$	70.0	80.0	92.0	105.8	121.6	469.4
GRAN TOTAL	\$ 3.510.2	4.201.0	3.522.9	3.898.4	4.303.5	19.436.0

8. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA. Boletín Hidrológico 1956-1971 - Departamento de Aguas 1971.
9. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI- Plan Regional y urbano de Tuluá.- Vol.1 - Vol.2 - Bogotá, 1971
10. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA.- Programa de Desarrollo y Diversificación de zonas cafeteras. Estudio de Zonificación y Uso potencial del Suelo en la zona cafetera del Departamento del Valle del Cauca. Bogotá enero de 1972.



DE
TANDE

12

CONVENCIONES

- Camino
- Comunidades
- Corriente
- Cerro
- Cerro de nivel
- Estadio
- Loggia
- Límite de terreno
- Puente
- Quedado
- Rio
- Sede
- Límite municipal

INSTITUTO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y ESTADÍSTICA	
DIVISION POLITICA	
MUNICIPIO DE SAN PEDRO	7,227 ha.
MUNICIPIO DE TULUA	28,714 ha.
MUNICIPIO DE BUGA	57,560 ha.

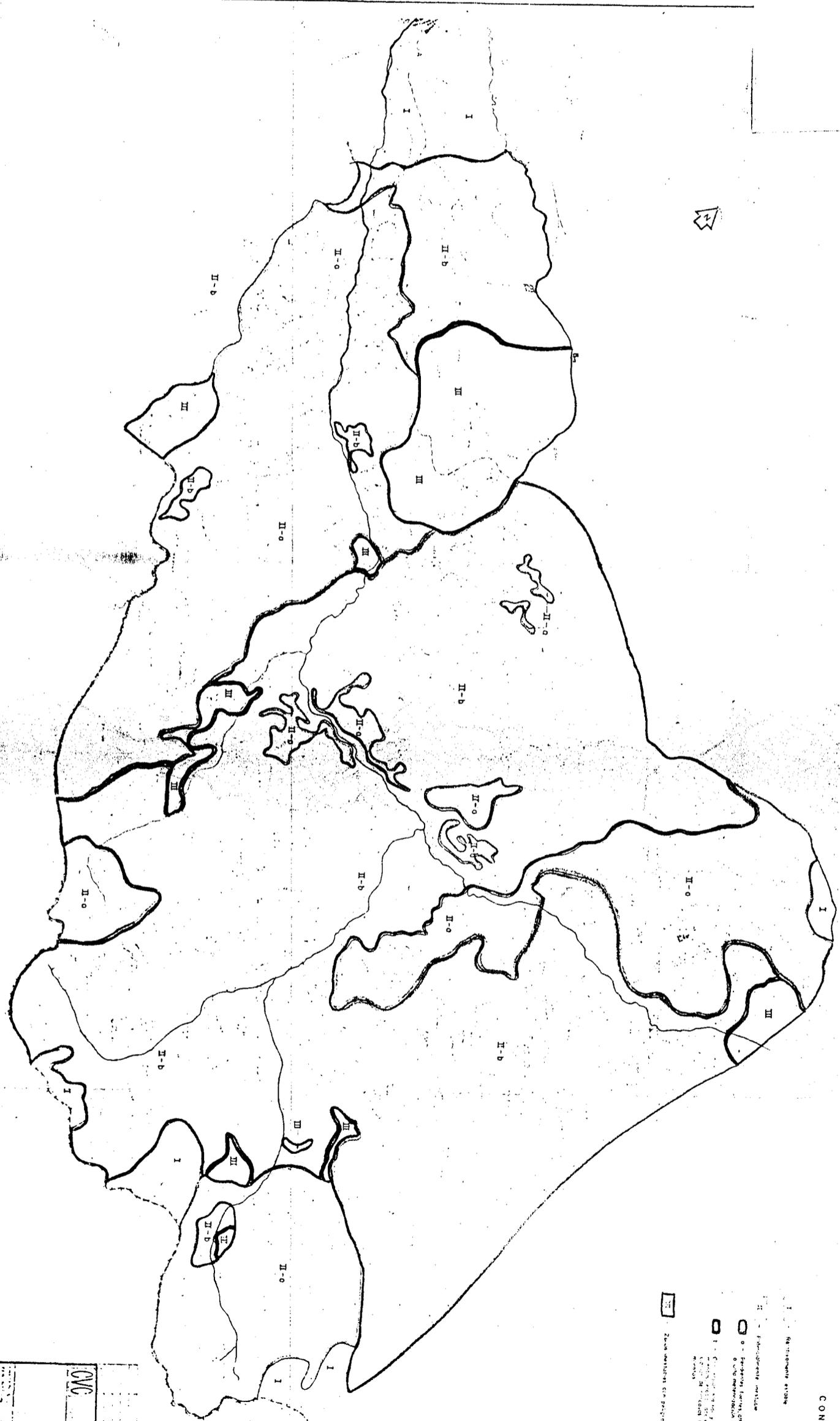


ZONA 1
74.170 ha.

ZONA 5
11.300 ha.

ZONA 2
35.570 ha.

ZONA 3
33.900 ha.



CONVENCIONES

- I - Reservorio aguas
- II - Fertilizante orgánico
- III - Fertilizante químico
- II-a - Fertilizante orgánico
- II-b - Fertilizante químico
- II-o - Fertilizante orgánico

Escala: 1:50,000
 Fecha: 1960
 Autor: [illegible]

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

CUENCA RIO TULUA ESTABILIZADO

ESTABILIZADO

