

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**Facultad Latinoamericana de Ciencias  
Sociales**

**Maestría en Población y Desarrollo Local  
Sustentable**

**“LA CUENCA DEL RIO PAUTE: DIAGNOSTICO Y  
PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL. POLITICAS  
DE DESARROLLO AGROPECUARIO”**

Tesis previa a la Obtención del Título  
de Master en Población y Desarrollo  
Local Sustentable.

***Director: Dra. Ana Luz Borrero Vega M.Sc.***

***Autor: Dr. Econ. Mario Ernesto Donoso Correa***

**Cuenca - Ecuador**

**2002**

# INDICE

Introducción

## CAPITULO I ASPECTOS FÍSICOS GEOGRAFICOS Y AMBIENTALES DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE

1.1. Ubicación y Superficie.....	1
1.2. División en Subcuencas.....	2
1.3. Geología y Geomorfología.....	4
1.4. Orografía.....	7
1.5. Clima.....	10
1.5.1. Temperatura.....	10
1.5.2. Precipitación.....	12
1.5.3. Humedad Relativa.....	15
1.5.4. Evapotranspiración.....	17
1.5.5. Horas de Sol y Nubosidad.....	19
1.5.6. Velocidad del Viento.....	20
1.5.7. Climas en la Cuenca del Paute.....	21
1.6. Suelos.....	22
1.6.1. Andosoles e Histosoles.....	22
1.6.2. Vertisoles.....	22
1.6.3. Dystricsoles.....	23
1.6.4. Umbricsoles.....	24
1.6.5. Luvisoles.....	24
1.6.6. Cambisoles.....	25
1.7. Ríos.....	26
1.8. Formaciones Ecológicas.....	28
1.8.1. Bosque Seco Montano Bajo.....	28
1.8.2. Bosque Húmedo Montano Bajo.....	29
1.8.3. Bosque muy Húmedo Montano.....	29
1.8.4. Bosque Húmedo Montano.....	30
1.8.5. Bosque muy Húmedo Montano Bajo.....	30
1.8.6. Bosque Pluvial Montano.....	31
1.8.7. Bosque Pluvial Subalpino y Alpino.....	32
1.9. Zonificación Agroecológica.....	33
1.9.1. Zona 5.....	33
1.9.2. Zona 6.....	35
1.9.3. Zona 12.....	36
1.9.4. Zona 14.....	37
1.9.5. Zona 15.....	38
1.9.6. Zona 16.....	39

1.9.7. Zona 17.....	40
1.9.8. Zona 18.....	41
1.9.9. Zona 19.....	42
1.9.10. Zona 20.....	43
1.9.11. Zona 21.....	45
1.9.12. Zona 22.....	45
1.9.13. Zona 23.....	46

**CAPITULO II**  
**ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS E INFRAESTRUCTURA**  
**DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE**

2.1. Aspectos Demográficos.....	47
2.1.1. Población.....	47
2.1.2. Densidad Poblacional.....	48
2.1.3. Población Urbana y Rural.....	51
2.1.4. Índice de Masculinidad.....	52
2.1.5. Promedio de Hijos por Mujer.....	54
2.1.6. Tasa de Crecimiento Poblacional.....	56
2.1.7. Tasa Neta de Migración.....	59
2.2. Educación.....	61
2.2.1. Alfabetismo.....	61
2.2.2. Promedio de Años de Escolaridad.....	62
2.2.3. Tasa Neta de Asistencia Primaria.....	63
2.2.4. Tasa Neta de Asistencia Secundaria.....	64
2.2.5. Tasa Neta de Asistencia Superior.....	66
2.2.6. Acceso a Instrucción Superior.....	67
2.3. Trabajo.....	68
2.3.1. Población Económicamente Activa.....	68
2.3.2. Asalariados en la PEA.....	70
2.3.3. Trabajadores Agrícolas en la PEA.....	72
2.3.4. Trabajadores Manufactureros en la PEA.....	74
2.3.5. Trabajadores Públicos en la PEA.....	76
2.3.6. Participación Femenina en la PEA.....	77
2.4. Servicios e Infraestructura en las Viviendas.....	78
2.4.1. Viviendas y Hogares.....	78
2.4.2. Saneamiento Básico.....	79
2.4.3. Agua Potable.....	80
2.4.4. Alcantarillado.....	82
2.4.5. Servicio de Recolección de Basura.....	83
2.4.6. Electricidad.....	84
2.4.7. Paredes de Ladrillo o Bloque.....	85
2.4.8. Piso Adecuado.....	86
2.4.9. Hacinamiento.....	87
2.4.10. Promedio de Personas por Cuarto.....	88
2.5. Pobreza e Indigencia.....	90
2.5.1. Incidencia de la Pobreza.....	90

2.5.2. Brecha de la Pobreza.....	92
2.5.3. Severidad de la Pobreza.....	94
2.5.4. Incidencia de la Indigencia.....	95
2.5.5. Brecha de la Indigencia.....	96
2.5.6. Severidad de la Indigencia.....	98
2.6. Infraestructura Existente.....	99
2.6.1. Vialidad.....	99
2.6.2. Canales de Riego.....	101
2.6.3. Reservorios.....	102
2.7. Utilización Agropecuaria del Suelo.....	103
2.7.1. Estructura Agraria.....	103
2.7.2. Actividades Agrícolas.....	106
2.7.3. Actividades Pecuarias.....	107
2.7.4. Actividades Forestales.....	108
2.8. El Valor de las Cuencas Hidrográficas.....	110
2.8.1. Impactos Ambientales Potenciales.....	111

**CAPITULO III**  
**ANÁLISIS ESPACIAL DE LIMITACIONES AGROPECUARIAS**  
**Y CONFLICTOS EN EL USO DE SUELOS**

3.1. Limitaciones Agropecuarias.....	115
3.1.1. Limitaciones Agropecuarias según Alturas y Pendientes.....	116
3.1.2. Limitaciones Agropecuarias según Régimen de Humedad.....	120
3.1.3. Limitaciones Agropecuarias dentro de las Zonas Agroecológicas.....	122
3.2. Uso Potencial de Suelos en la cuenca del Paute.....	130
3.3. Conflictos en el Uso de Suelos.....	131
3.3.1. Conflictos dentro de Areas de Cultivos.....	133
3.3.2. Conflictos dentro de Areas de Pastos.....	135
3.3.3. Conflictos dentro de Areas Forestales.....	137
3.3.4. Conflictos dentro de Areas de Páramos.....	139
3.4. Uso Adecuado, Conflictos y Erosión de Suelos.....	141
3.5. Aptitudes Agropecuarias de los Suelos de la Cuenca.....	144
3.6. Carga Ecológica de la Cuenca.....	147

**CAPITULO IV**  
**PLAN DE DESARROLLO ESTRATÉGICO**  
**PARA EL CONSEJO DE CUENCA DEL RIO PAUTE**

4.1. Justificación para la Creación del Consejo de Cuenca.....	152
4.2. Instituciones Miembros del Consejo de Cuenca.....	155

4.3. Estructura y Funciones del Consejo de Cuenca.....	159
4.4. Actividades del Consejo de Cuenca.....	161
4.5. Utilización del SIG como Herramienta de Planificación.....	165
4.6. Principales Proyectos del Consejo de Cuenca.....	168
4.6.1. Plan de Ordenamiento Territorial.....	168
4.6.2. Planificación sobre Usos de Suelos.....	170
4.6.3. Plan de Manejo Ambiental.....	172
4.6.4. Plan de Manejo Integral de los Recursos Hídricos.....	173
4.6.5. Programa de Participación de Actores y Usuarios.....	178
4.6.6. Otros Proyectos.....	180

**CAPITULO V**  
**PROPUESTAS DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y SILVÍCOLA**  
**PARA LA CUENCA DEL RIO PAUTE**

5.1. La Agricultura Tradicional.....	182
5.2. Los Desafíos del Desarrollo Agropecuario.....	186
5.3. Programas de Acción.....	189
5.4. Propuestas de Mejoramiento Agropecuario.....	192
5.4.1. Estabilización de la Erosión.....	193
5.4.2. Conservación de Bosques y Vegetación Protectora.....	195
5.4.3. Reforestación.....	197
5.4.4. Protección de Areas Agrícolas.....	199
5.4.5. Ejecución de Proyectos de Riego y Reservorios.....	201
5.4.6. Créditos para Inversiones Agrícolas.....	203
5.5. Prácticas Agroecológicas Alternativas.....	206
5.5.1. Construcción de Terrazas.....	207
5.5.2. Labranza Reducida.....	208
5.5.3. Asociación de Cultivos.....	209
5.5.4. Rotación de Cultivos.....	211
5.5.5. Protección de Taludes con Especies Forestales.....	212
5.5.6. Los Abonos Orgánicos.....	213

**CAPITULO VI**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1. Conclusiones.....	216
6.2. Recomendaciones.....	221

Bibliografía  
Anexos

# MAPA No. 17

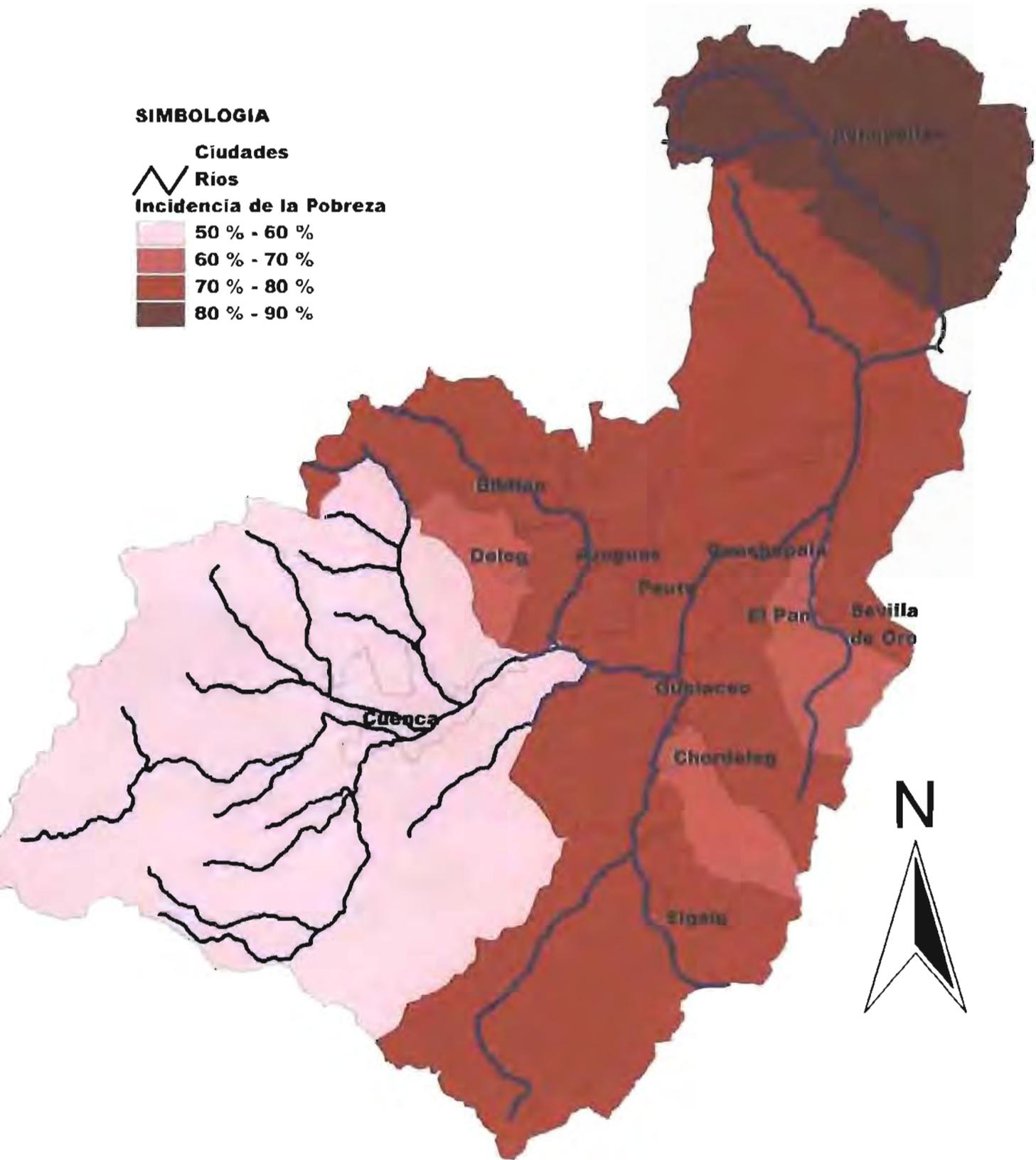
## POBREZA EN LA CUENCA DEL RIO PAUTE

### SIMBOLOGIA

— Ciudades

— Ríos

Incidencia de la Pobreza



40 0 40 Kilometers

E 1:500.000

FUENTE: SIR, PROMAS, INFOPLAN  
ELABORACION: MARIO DONOSO

los microfundios. Todos los demás cantones, excepto Cuenca presentan una incidencia de la pobreza que afecta entre el 80% y el 65% de sus poblaciones, siendo zonas bastante pobres en general. Por último, el cantón Cuenca presenta niveles de pobreza que afectan aproximadamente a la mitad de su población (51,94%), siendo una jurisdicción con mejores niveles de vida que el resto de la cuenca hidrográfica del río Paute, debido a que la ciudad de Cuenca es el mayor centro comercial, industrial y de generación de servicios en el austro ecuatoriano.

### **2.5.2. BRECHA DE LA POBREZA**

La brecha de la pobreza de un hogar pobre nos indica el porcentaje de la línea de pobreza requerido para que este hogar supere la pobreza. La brecha puede calcularse dividiendo la diferencia entre la línea de pobreza y el consumo del individuo. Para los hogares no pobres la brecha vale cero.

La brecha de pobreza para un aglomerado social es simplemente el promedio de la brechas de sus miembros. De esta forma, la brecha de un grupo social nos indica la proporción de las canastas básicas por habitante, que permitiría la superación de la pobreza si se redistribuyen adecuadamente entre los pobres (INFOPLAN, 1.999: 62).

Aunque la incidencia de la pobreza es el indicador más difundido, no proporciona información sobre la profundidad de la misma. Por esta razón se ha seleccionado la pobreza y no la indigencia como referencia, no solamente por su contenido conceptual más amplio, vinculado con la satisfacción de las necesidades

básicas, sino también porque su impacto es elevado tanto en el área urbana como en el campo, y porque afecta a sectores más extensos de la población. En consecuencia, se ha adoptado la brecha de la pobreza como el indicador más representativo en este tema (ver cuadro No. 2.30.).

**CUADRO No. 2.30.  
BRECHA DE LA POBREZA EN LA CUENCA DEL PAUTE**

<b>DIVISIÓN POLÍTICA</b>	<b>Brecha de la Pobreza %</b>
Achupallas	59,52
Azogues	34,44
Biblián	31,80
Deleg	26,30
Cuenca	20,39
Paute	32,57
Guachapala	33,60
El Pan	25,06
Sevilla de Oro	33,62
Gualaceo	32,27
Chordeleg	27,35
Sigsig	30,97
<b>TOTAL</b>	<b>25,34</b>

FUENTE: INFOPLAN (en base a la Encuesta de Condiciones de Vida INEC – Banco Mundial 1.995)  
ELABORACIÓN: Mario Donoso

En este cuadro se aprecia que la parroquia Achupallas presenta una brecha de pobreza de aproximadamente el 60%, es decir que este es el porcentaje de la línea de pobreza requerido para que esta parroquia salga de la pobreza. Todos los demás cantones (excepto Cuenca) presentan brechas de pobreza entre el 35% y el 25%. Solamente el cantón Cuenca presenta una brecha de pobreza de alrededor del 20%, siendo la jurisdicción con mayores probabilidades de salir de la pobreza si existiese una mejor redistribución de la riqueza o un aumento en los niveles de producción y empleo.

### 2.5.3. SEVERIDAD DE LA POBREZA

La severidad de la pobreza para un grupo social puede definirse como el promedio de los cuadrados de las brechas de sus individuos integrantes. Este indicador captura no solamente la extensión y profundidad de la pobreza, sino también la desigualdad social entre los pobres (INFOPLAN, 1.999: 62) (ver cuadro No. 2.31.).

**CUADRO No. 2.31.  
SEVERIDAD DE LA POBREZA EN LA CUENCA DEL PAUTE**

DIVISIÓN POLÍTICA	Severidad de la Pobreza %
Achupallas	41,38
Azogues	19,54
Biblián	17,27
Deleg	12,89
Cuenca	9,61
Paute	17,65
Guachapala	18,15
El Pan	12,04
Sevilla de Oro	18,15
Gualaceo	17,35
Chordeleg	14,21
Sigsig	16,64
<b>TOTAL</b>	<b>13,68</b>

FUENTE: INFOPLAN (en base a la Encuesta de Condiciones de Vida INEC – Banco Mundial 1.995)  
ELABORACIÓN: Mario Donoso

En este cuadro se puede ver que nuevamente Achupallas se caracteriza por presentar la mayor severidad de la pobreza (un poco más de 40%), es decir que la desigualdad entre los pobres es bastante alta en esta zona del Chimborazo. El resto de cantones (excepto Cuenca) presentan una severidad de la pobreza de entre el 20% y el 10%. Solamente el cantón Cuenca presenta una severidad de la pobreza

un poco menor al 10%, razón por la cual la desigualdad social entre los pobres es menor en esta jurisdicción dentro de la cuenca hidrográfica del río Paute.

#### **2.5.4. INCIDENCIA DE LA INDIGENCIA**

La incidencia de la indigencia es la proporción de la población que se encuentra debajo de la línea de indigencia (30 dólares mensuales de consumo por habitante).

Se emplea una línea de indigencia equivalente al costo mínimo de una canasta básica de alimentos, que cubra los requisitos calóricos de la familia, por ende los hogares indigentes tendrían una situación crítica de infraconsumo, ya que se hallaría incapacitados de cubrir siquiera sus requisitos nutricionales (INFOPLAN, 1.999: 62).

Como se ha mencionado, la incidencia de la pobreza en el país es masiva, y los estudios muestran una tendencia a su intensificación, al menos en las áreas urbanas, durante la última década, como resultado de la crisis económica, de proceso inflacionario y de las políticas de estabilización y ajuste (ver cuadro No. 2.32.).

**CUADRO No. 2.32.  
INCIDENCIA DE LA INDIGENCIA EN LA CUENCA DEL PAUTE**

<b>DIVISIÓN POLITICA</b>	<b>Incidencia de la Indigencia %</b>
Achupallas	73,80
Azogues	34,98
Biblián	31,64
Deleg	21,48
Cuenca	18,21
Paute	32,96
Guachapala	29,94
El Pan	20,25
Sevilla de Oro	32,79
Gualaceo	31,18
Chordeleg	25,42
Sigsig	30,50
<b>TOTAL</b>	<b>24,20</b>

FUENTE: INFOPLAN (en base a la Encuesta de Condiciones de Vida INEC – Banco Mundial 1.995)  
ELABORACIÓN: Mario Doroso

Al analizar este cuadro se puede apreciar que la parroquia Achupallas presenta cerca del 75% de su población en estado de indigencia, lo que constituye un problema de alarmantes dimensiones. Todos los demás cantones (excepto Cuenca) presentan una incidencia de indigencia que afecta entre el 35% y el 20% de sus respectivas poblaciones. Finalmente el cantón Cuenca tiene menos del 20% de su población en estado de indigencia debido a las mismas razones señaladas anteriormente para lo concerniente a la incidencia de la pobreza.

#### **2.5.5. BRECHA DE LA INDIGENCIA**

La brecha de la indigencia nos indica el porcentaje de la línea de indigencia requerido para que este hogar supere la indigencia. La brecha puede calcularse dividiendo la diferencia entre la línea de indigencia y el consumo del hogar. Para los hogares no indigentes la brecha vale cero (INFOPLAN, 1.999: 62).

La brecha de la indigencia para un aglomerado social es simplemente el promedio de la brechas de sus miembros (ver cuadro No. 2.33.).

**CUADRO No. 2.33.  
BRECHA DE LA INDIGENCIA EN LA CUENCA DEL PAUTE**

<b>DIVISIÓN POLITICA</b>	<b>Brecha de la Indigencia</b>
Achupallas	32,68
Azogues	11,33
Biblián	9,19
Deleg	5,38
Cuenca	5,35
Paute	9,33
Guachapala	9,52
El Pan	4,55
Sevilla de Oro	9,30
Gualaceo	8,95
Chordeleg	6,91
Sigsig	8,52
<b>TOTAL</b>	<b>7,33</b>

FUENTE: INFOPLAN (en base a la Encuesta de Condiciones de Vida INEC – Banco Mundial 1.995)

ELABORACIÓN: Mario Donoso

En este cuadro se observa que Achupallas presenta una brecha de indigencia superior al 30%, es decir que se necesita este porcentaje por sobre la línea de indigencia para que no existan mas indigentes en esta localidad. La brecha de la indigencia en Azogues es en cambio un poco mayor al 10%. Todos los demás cantones presentan brechas mínimas de indigencia que oscilan entre el 10% y el 5%, siendo mínimo el porcentaje necesario para que estas jurisdicciones resuelvan su problema de población indigente.

### 2.5.6. SEVERIDAD DE LA INDIGENCIA

La severidad de la indigencia para un grupo social puede definirse como el promedio de los cuadrados de las brechas de sus individuos integrantes. Este indicador captura no solamente la extensión y profundidad de la indigencia, sino también la desigualdad social entre los indigentes (INFOPLAN, 1.999: 62) (ver cuadro No. 2.34.).

**CUADRO No. 2.34.  
SEVERIDAD DE LA INDIGENCIA EN LA CUENCA DEL PAUTE**

<b>DIVISIÓN POLITICA</b>	<b>Severidad de la Indigencia %</b>
Achupallas	18,66
Azogues	4,75
Biblián	3,94
Deleg	2,15
Cuenca	2,31
Paute	3,72
Guachapala	4,30
El Pan	1,78
Sevilla de Oro	3,89
Gualaceo	3,69
Chordeleg	2,74
Sigsig	3,45
<b>TOTAL</b>	<b>3,19</b>

FUENTE: INFOPLAN (en base a la Encuesta de Condiciones de Vida INEC – Banco Mundial 1.995)

ELABORACIÓN: Mario Donoso

En este cuadro se aprecia que nuevamente Achupallas se caracteriza por ser la zona mas marginada dentro de la cuenca del río Paute, pues la severidad de la indigencia aquí llega a cerca del 20%, es decir que la desigualdad social entre los indigentes es moderadamente alta en relación a otras zonas de esta región. El resto de cantones presentan una severidad de la indigencia bastante baja, comprendida

entre 5% y 1,5%, siendo mínimas las diferencias socioeconómicas entre los indigentes de estas jurisdicciones.

## **2.6. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

### **2.6.1. VIALIDAD**

El sistema vial en la región está constituido por la carretera Panamericana que atraviesa la cuenca del Paute de norte a sur, desde el sector denominado Inganilla en la provincia del Cañar, hasta Tinajillas en la Provincia del Azuay, con una longitud de 120 Km (UMACPA, 1.995: 50).

De la vía Panamericana se desprenden tres ramales que enlazan la cuenca con las provincias de Morona Santiago, Guayas y El Oro. Además existen más de 1.000 Km. de carreteras y caminos mediante los cuales se integran las cabeceras cantonales, parroquiales y demás localidades de la cuenca.

Las principales carreteras son la Cuenca – Molleturo que se dirige hacia el Oeste y pasa por el parque natural de el Cajas; la Cuenca – Girón que atraviesa el valle de Tarqui, la Cuenca – Mendez que atraviesa el valle de Paute y la Cuenca – Gualaquiza que atraviesa el valle de Gualaceo.

Predominan los caminos de tierra frente a los asfaltados y afirmados, pero la mayor parte de la red vial es transitable durante todo el año, debiéndose destacar que, pese a lo accidentado de la topografía y la consiguiente dificultad para hacer

caminos, durante los últimos años no sólo se han mantenido y mejorado los caminos tradicionales, sino que también se ha ampliado la red caminera, pudiéndose decir que no hay centro urbano parroquial que no esté conectado con el sistema de caminos y carreteras de la región (UMACPA, 1.995: 50).

El transporte en general se realiza utilizando la red caminera existente, por medio de flotas de autobuses, con una multitud de itinerarios que hacen posible trasladarse con relativa facilidad desde un lugar a otro de la cuenca, aunque principalmente las rutas, como es natural, concluyen en las ciudades de Cuenca y en menor medida en Azogues (ver Mapa No. 18: Vialidad en la Cuenca del Río Paute).

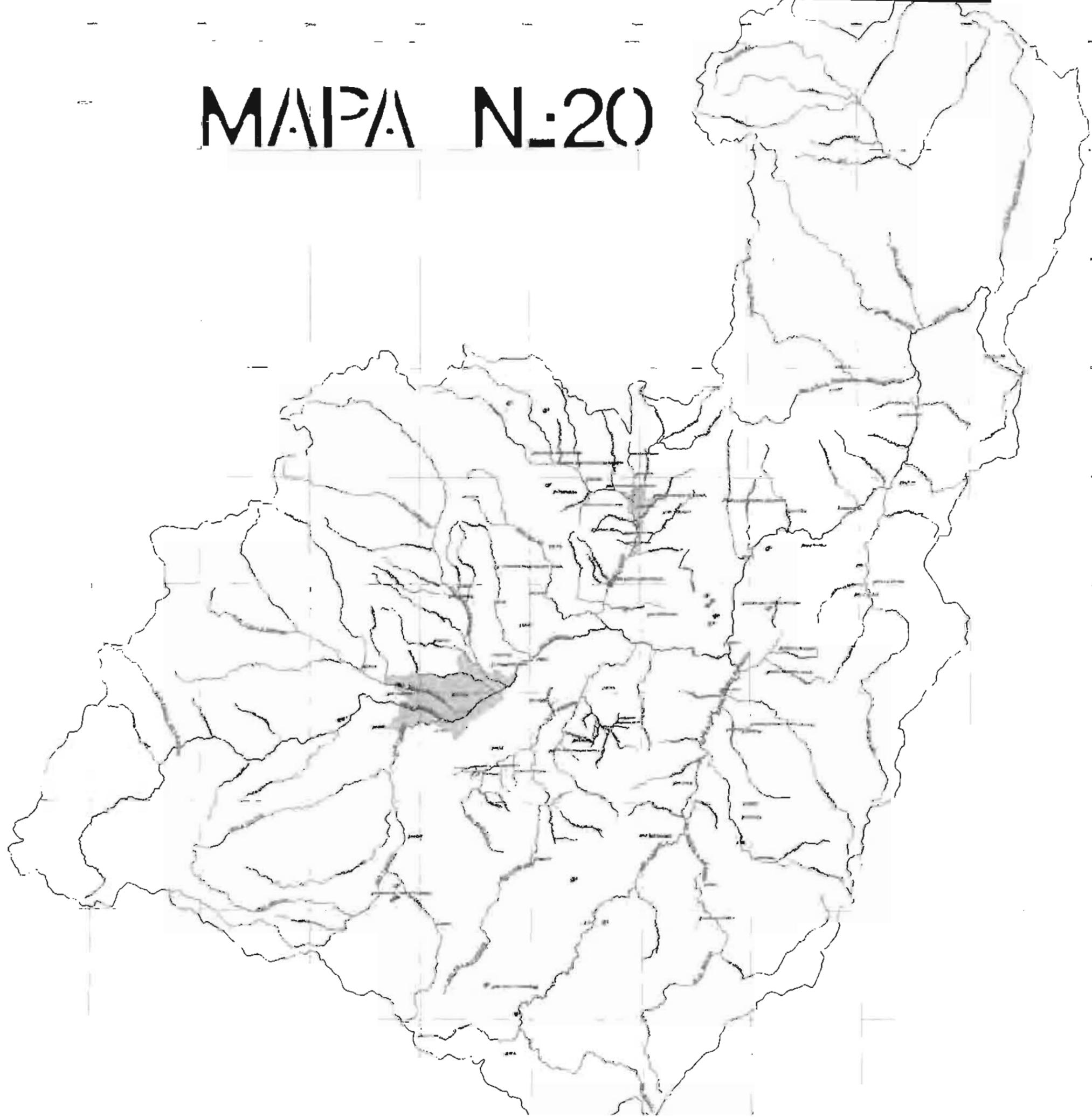


## **2.6.2. CANALES DE RIEGO**

En la cuenca hidrográfica del río Paute existen varios canales de riego, principalmente a lo largo de los ríos Tarqui, Cuenca, Burgay, Jadán, Paute y Santa Bárbara, aunque también existen canales de riego que nacen de lagunas o de reservorios de agua construidos en las partes altas de las montañas. Generalmente los valles planos no tienen carencia de este tipo de infraestructura, pero las zonas montañosas y sobre todo las mas alejadas de los principales centros poblados de esta subregión no cuentan con canales de riego, manteniendo las comunidades campesinas un sistema de agricultura de secano, dependiendo por ende exclusivamente de las condiciones metereológicas existentes, lo cual influye notablemente disminuyendo los niveles de productividad y de producción silvo - agro – pastoril (UMACPA, 1.995: 30) (ver Mapa No. 19: Canales de Riego en la Cuenca del Río Paute).



# MAPA N:20



LEYENDA  
● LÍMITE DE LA CUENCA DEL PAUTE  
○ CABECERA PARROQUIAL  
■ RESERVIOS



UBICACION DE LA CUENCA DEL PAUTE EN EL ECUADOR

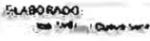


 **INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION**  
**UNIDAD DE MANEJO DE LA CUENCA DEL RIO PAUTE**  
UMACPA

UNIVERSIDAD DE CUENCA - SISTEMA DE INFORMACION REGIONAL (SIR)

---

**RESERVIOS EN LA CUENCA DEL RIO PAUTE**

ELABORADO:  RESPONSABLE: 

FECHA: JULIO / 1995 FUENTE: CREA ESCALA: 1:100,000

### **2.6.3. RESERVORIOS**

En esta cuenca hidrográfica existen más de ciento cincuenta reservorios de agua, localizados en zonas altas, de los mismos que nacen numerosos canales de riego.

Sin embargo, se debe destacar que todavía existen muchas áreas marginales sobre todo en los cantones nororientales de la provincia del Azuay que no cuentan con este tipo de infraestructura, razón por la cual en épocas de sequías prolongadas los campesinos pierden sus cosechas (UMACPA, 1.995: 30).

Se debe mencionar que gran parte de los caminos vecinales, canales de riego y reservorios de agua fueron construidos por el Centro de Reversión Económica para el Austro (CREA) (ver Mapa No. 20: Reservorios en la Cuenca del Río Paute).

## **2.7. UTILIZACIÓN AGROPECUARIA DEL SUELO**

### **2.7.1. ESTRUCTURA AGRARIA**

Los últimos datos referentes a la estructura agraria existente en esta cuenca hidrográfica fueron realizados en el año 2.000 por el INEC en el Tercer Censo Agropecuario a nivel nacional, pero todavía no han sido publicados, razón por la cual la información que a continuación se presenta ha sido realizadas por UMACPA.

En la cuenca del río Paute existen aproximadamente unas 50.000 Unidades de Producción Agropecuaria (UPAs) que cubren una área de unas 200.000 has.

Analizando esta información, se aprecia que el 85% de los predios son menores de 3 has., ocupando el 20% de la superficie, con un promedio de 1 hectárea por UPA.

Respecto a las explotaciones menores de 5 has, estas representan el 90% del total, ocupando el 25% de la superficie, con un tamaño promedio de 1.5 has por UPA.

El estrato de 5 a 10 has., constituye el 5% de las UPAs y el 10% de la superficie, con un promedio de 6.5 has por cada UPA.

Las propiedades de 10 a 100 has., representan el 5% de las UPAs, con el 25% de la superficie y un promedio de 25 has por cada UPA.

Y en el estrato de más de 100 has., sólo están el 0.5% de los predios y ocupan el 40% de la superficie, con 450 has. por cada UPA en promedio (UMACPA, 1.995: 47).

En síntesis puede decirse que existe un agudo problema de minifundio en la cuenca del Paute, debido a la tendencia al fraccionamiento de la propiedad de los predios menores de 3 has.

Respecto a la tenencia de la tierra, predomina la propiedad privada, ya que comprende el 84,5% de las UPAs y el 85% de la superficie. Le siguen en importancia las formas de tenencia mixtas, con el 13% del número de las UPAs y el 13% de la superficie, en tanto que los arriendos corresponden el 2% de las UPAs y al 1% de la superficie (en su mayoría en arrendamiento "al partido"). Finalmente, el 0.5% de las UPAs que corresponden al 1% de la superficie, están ocupadas sin título de propiedad (UMACPA, 1.995: 47).

Como ya se mencionó anteriormente, la cuenca del río Paute tiene una superficie aproximada de 500.000 has. (5.000 Km<sup>2</sup>), de la cual 300.000 has. (3.000 Km<sup>2</sup>) ubicadas en las partes mas altas de la cuenca no fueron analizadas en el estudio hecho por UMACPA, sin embargo se conoce por fotografías aéreas y por distintos mapas del PRONAREG - ORSTOM que esta superficie estaría conformadas por bosques en su mayoría por bosques y páramos naturales (UMACPA, 1.995: 47).

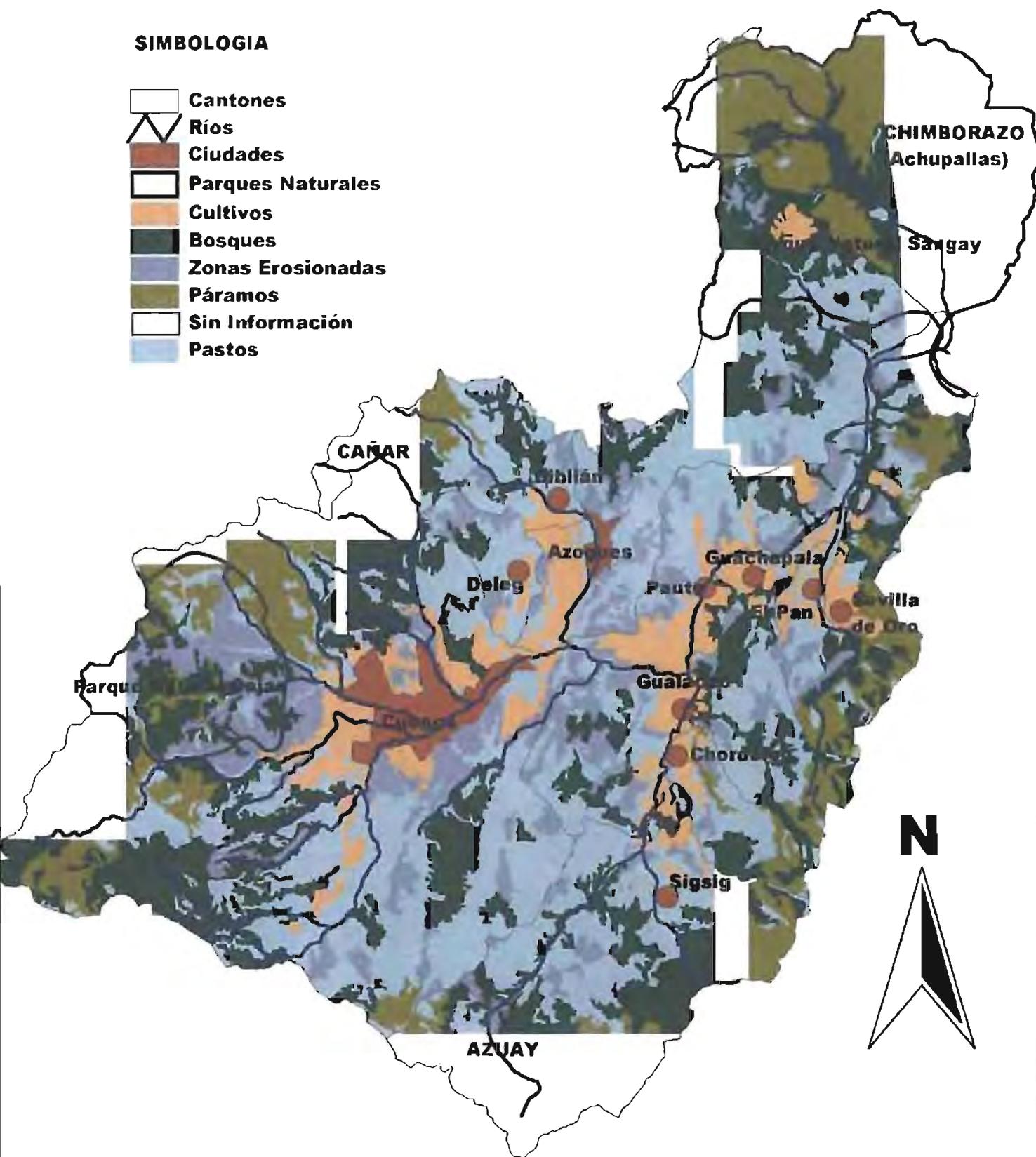
Respecto a las 200.000 has. Analizadas por UMACPA, la mayor parte está dedicada a montes y bosques (34%), siguiéndole en importancia los cultivos transitorios (24%), el área de páramos (22%) y los pastos naturales (20%) (ver Mapa No. 21: Utilización del Suelo en la Cuenca del Río Paute).

# MAPA No. 21

## USO ACTUAL DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RIO PAUTE

### SIMBOLOGIA

-  Cantones
-  Ríos
-  Ciudades
-  Parques Naturales
-  Cultivos
-  Bosques
-  Zonas Erosionadas
-  Páramos
-  Sin Información
-  Pastos



E 1:500.000

FUENTE: SIR, PROMAS, INFOPLAN  
ELABORACION: MARIO DONOSO

## **2.7.2. ACTIVIDADES AGRICOLAS**

El aprovechamiento de la tierra cambia según el tamaño de las UPAs, así las fincas menores de 3 has. presentan un 67% de su superficie dedicada a cultivos transitorios, un 21% está ocupada por pastos naturales o cultivados, y un 12% corresponde a montes, bosques y páramos. En las UPAs de tamaño intermedio, entre 10 y 100 has. los cultivos transitorios ocupan solamente el 13% de la superficie total, en tanto que los pastos naturales y cultivados ocupan el 37%, y los bosques, montes y páramos llegan al 50%. En las UPA mayores de 100 has., solamente una mínima parte, el 2% de su superficie se dedica a cultivos transitorios, mientras que los pastos representan el 21% y los montes, bosques y páramos y el 77% del área total

A nivel de toda la cuenca, apenas 8 cultivos representan el 96.4% del total de la superficie dedicada a cultivos transitorios. De éstos los más importantes son el maíz suave y el fréjol, con el 61.8% y el 24.6% del total respectivamente; los otros cultivos por orden de superficie utilizada son: papa, cebada, maíz duro, arveja, haba y trigo.

Como es natural el mayor volumen de producción le corresponde al maíz suave, siguiéndole el de papas y luego el del fréjol, siendo estos cultivos los más importantes, principalmente en las explotaciones menores de 10 has, puesto que estos tres cultivos representan más del 90% del total de la superficie cultivada (UMACPA, 1.995: 48).

Prácticamente todos los cultivos disminuyen su participación relativa en la superficie total, a medida que aumentan los tamaños de las UPAS, sobre todo a partir de 20 has. La papa y el trigo se cultivan en UPAs aproximadamente de 10 has (UMACPA, 1.995: 48).

Cabe destacar que en ocasiones durante el año, se cultiva dos veces la misma tierra, siendo lo más común que en estos casos se cultive maíz primero y a continuación arvejas. Además cabe destacar que los rendimientos de todos los cultivos son bastante bajos y sensiblemente inferiores a los promedios nacionales.

### **2.7.3. ACTIVIDADES PECUARIAS**

De acuerdo a los datos de UMACPA, el 61.7% de las UPAs tienen ganado bovino, cuyas existencias ascienden aproximadamente a 150.000 cabezas. El promedio de animales por UPA va aumentando proporcionalmente con el tamaño de las fincas, llegando a ser de 20 para las UPA de 20 a 100 has. y de 70 para las de más de 100 has.

Así mientras que en las UPA de menos de 5 has. el promedio de ordeño diario es de 1,3 vacas con una producción de 3 litros/vaca/día; en las fincas de 5 a 20 has. el promedio de ordeño diario es de 2,5 vacas con producción de 4 litros/vaca/día; en las propiedades de 10 a 100 has. las cifras son de 6 vacas y 5.0 litros/vaca/día y en las de más de 100 has. es de 17 vacas y 5.5 litros /vaca/día (UMACPA, 1.995: 48).

En cuanto al ganado porcino las existencias llegan a unos 60.000 animales distribuidos en aproximadamente 32.000 fincas. De las UPAs que tienen este tipo de ganado, el promedio de animales por UPA va desde 1,5 para las menores de 1 ha., a 3,1 para las de 20 a 100 has., y a 7.2 para las de más de 100 has.

Las existencias de ganado ovino ascienden a unas 140.000 cabezas distribuidas en cerca de 32.000 UPAs. El promedio de animales por UPA va desde 3,4 cabezas para las UPAs de menos de 1ha., a 8.7 para las de 10 a 100 has., y a 58.1 para las de más de 100 has. Gran parte del ganado sacrificado se dedica al autoconsumo por lo cual no hay datos de producción, adicionalmente se estima que por año y animal se obtienen 1,35 Kg. de lana (UMACPA, 1.995: 49).

Además se debe destacar que las familias campesinas también poseen una determinada cantidad de cuyes que destinan tanto para el autoconsumo como para la venta con el fin de obtener ingresos en efectivo. La productividad de estos animales es bastante baja, puesto que pese a existir 3 o 4 partos al año, los individuos por cada parto que llegan a estado adulto son apenas 2 o 3, en tanto que el peso promedio de estos difícilmente sobrepasa el medio kilogramo.

#### **2.7.4. ACTIVIDADES FORESTALES**

Según UMACPA y en base a estudios llevados a cabo por el INERHI, los bosques con mayor desarrollo se encuentran en la parte oriental de la cuenca, caracterizada por tener un piso dominante de constituido por árboles que pueden superar los 30 mts. de altura con diámetros de 1.50 mts, estos árboles son de

higuerón, balsa, arrayán, coco, cedro, sinsin, caimitillo, roble, laurel y otras especies más. El segundo piso lo forman principalmente árboles de pumamamqui, yagrumo, guabos, torqui, colca blanca, colca colorada, etc. que alcanzan una altura de 12 mts.

Otros bosques con menor desarrollo se encuentran en la parte central y occidental de la cuenca, estando formados por árboles de hasta 15 mts. de altura y 40cms. de diámetro, de especies tales como duco, ishpingo, sarar, marar, gañar, laurel, etc.; encontrándose también en las partes más altas árboles de cedro y en los lugares protegidos quinua, pumamaqui, y quishuar. El segundo piso de estos bosques lo constituyen árboles de las especies: laurel de cera, helecho árbol, purugrug, platanillo, suro, cascarilla y otros (UMACPA, 1.995: 49).

Además de los bosques naturales existentes en el área, desde hace muchos años se ha llevado a cabo la reforestación, de más de 4.000 has. en el Azuay y de más de 1.000 has. en el Cañar; además existen varios cientos de miles de árboles plantados aisladamente o formando pequeñas hileras o bosquetes de pequeña extensión, siendo las principales especies utilizadas el Eucalipto y el Pino (UMACPA, 1.995: 50).

La producción bruta forestal de la cuenca del río Paute, está dada por el volumen de madera rolliza utilizada por las industrias, aserraderos, y depósitos, produciéndose aproximadamente unos 125.000 m<sup>3</sup>, que representa el 8% del total anual nacional. Las especies forestales aprovechadas fueron 34, de las cuales 14 constituyen más del 95% del total y sólo 4 de ellas el 94%, estas son principalmente el eucalipto, y además el pino, el seique y el matapalo.

Otro importante uso de la madera es para ser consumida como combustible, ya sea en forma de leña, o previa transformación, en forma de carbón. La leña y el carbón que se venden en la ciudad de Cuenca provienen de eucalipto y de maderas provenientes de bosques naturales o maderas de monte. A nivel rural, además de usarse maderas como combustible, se usa también todo tipo de material leñoso tales como ramas, arbustos, matorrales, paja, etc, utilizándose principalmente la leña en cocinas y también en hornos de pan, ladrillos y cal (UMACPA, 1.995: 50).

## **2.8. EL VALOR DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS**

Desde un punto de vista económico las cuencas hidrográficas entregan grandes beneficios a la sociedad, que se originan en una amplia gama de bienes y servicios . En años recientes se ha dado mayor atención a la importancia económica de los beneficios sin valor de mercado. Por ejemplo, se ha enfocado esfuerzos en la investigación sobre la importancia de los bosques tropicales en proveer un hábitat que es valioso por su potencial ecoturístico, su capacidad de mitigar los efectos del calentamiento global y proveer una fuente de especies para la investigación y desarrollo industrial. Los beneficios sin valor de mercado son muy importantes a la hora de cuantificar los impactos de los programas de manejo de cuencas hidrográficas , y son, principalmente: Protección contra la erosión, control de los flujos de agua, control de la sedimentación y mantenimiento de la diversidad biológica (DFID, 1.998: 8).

El valor económico de la biodiversidad, de la cual un alto porcentaje reside en los bosques tropicales, derivado de nuevos productos industriales, es

frecuentemente citado como un importante argumento a favor del manejo integrado de cuencas y la conservación de bosques.

Otro servicio ecológico importante frecuentemente citado como justificación para realizar actividades de conservación de cuencas, es la conservación del suelo y el agua con beneficios locales y nacionales (DFID, 1.998: 9).

La justificación biofísica para proveer incentivos para la protección de cuencas hidrográficas es bien conocida. Actividades de protección de cuencas estabilizan el suelo, evitando la erosión superficial y deslizamientos masivos. La degradación del suelo producto de cambios en el uso de la tierra y la cobertura forestal rápidamente reduce el valor productivo de las tierras forestales, frecuentemente de forma irreversible. Además, actividades productivas aguas abajo, como por ejemplo proyectos hidroeléctricos y de riego, se ven afectados de forma negativa por la sedimentación que resulta de cambios en el uso de la tierra en las partes altas (DFID, 1.998: 9).

### **2.8.1. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES**

Los impactos potenciales están relacionados con la eliminación de bosques en ambientes tropicales y con los cambios en el uso de la tierra de las cuencas hidrográficas:

- El flujo total de agua es inversamente proporcional al nivel de cobertura vegetal, con excepción de los bosques nubosos en donde la precipitación horizontal compensa las pérdidas por evapotranspiración (DFID, 1.998: 9).
- Los flujos máximos pueden aumentar si las condiciones hidrológicas de los terrenos permiten que aumente la escorrentía superficial a costa de la subterránea. Esto puede provocar impactos locales de importancia, especialmente inundaciones. Este efecto decrecerá conforme aumente la distancia al sitio y el número de tributarios (DFID, 1.998: 9).
- La escorrentía base (flujo de agua en estación seca) podría aumentar o disminuir, dependiendo del efecto neto de cambios en la infiltración y la evapotranspiración (DFID, 1.998: 10).
- Los tipos de procesos que causan o remueven los sedimentos antes de que se intervenga el bosque serán los que determinen las tasas de sedimentación futuras (DFID, 1.998: 10).
- Con algunas excepciones importantes (como bosques nubosos y grandes cuencas como el Amazonas) cambios en la cobertura forestal probablemente no afecten las precipitación local de forma significativa (DFID, 1.998: 10).
- La calidad del agua se ve por lo general afectada negativamente por la escorrentía de agroquímicos (DFID, 1.998: 10).

- Los impactos hidrológicos negativos de la deforestación tienen más que ver con el uso posterior de la tierra que con la deforestación misma (DFID, 1.998: 10).

La protección de las cuencas hidrográficas es por sí misma un componente del ciclo hidrológico de una región. Establecer las consecuencias físicas y económicas de la degradación de las cuencas también nos permitirá conocer la importancia de los servicios ecológicos que brindan las cuencas intactas. Por ejemplo, la reducción en la cobertura forestal puede modificar el ciclo hidrológico, afectando la cantidad o la frecuencia del movimiento del agua en el sistema. Esto nos lleva entonces a considerar los impactos económicos de dichos cambios.

En resumen, la mantención de la cobertura forestal conserva tanto el suelo como el agua dentro del ecosistema del bosque. La conservación del suelo permite mantener la productividad de las tierras forestales y la prevención de daños a las actividades económicas fuera del sitio, como son la generación de electricidad y el riego agrícola. La conservación implica que el bosque se apropia de una parte del agua disponible en el ciclo hidrológico para su propio uso, lo que disminuirá la cantidad total de agua disponible para otros usos. Por lo tanto, los impactos ambientales dependerán de los valores generados por el bosque, y la dirección y magnitud de los efectos aguas abajo.

Los intercambios entre las funciones ecológicas serán un elemento importante en el análisis económico de estos servicios. Por lo tanto cualquier consideración del valor económico de la inversión en protección de cuencas hidrográficas deberá

examinar las interrelaciones entre los componentes de conservación del suelo y del agua. Tal análisis deberá incorporar la contribución de la conservación de agua y suelo a la producción de otros bienes y servicios tales como los productos forestales aptos y no aptos para madera, ecoturismo, captura de carbono, y beneficios de la biodiversidad (DFID, 1.998: 10).