

METODOLOGIA PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL SUELO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS. APLICACIÓN AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RIO MAZAR

Silvia Gómez Carrión



**METODOLOGÍA PARA EL
ESTUDIO DE LA
CAPACIDAD DE ACOGIDA
DEL SUELO EN CUENCAS
HIDROGRÁFICAS**

**APLICACIÓN AL
ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DE LA
CUENCA DEL RIO MAZAR**

Silvia Gómez Carrión

Universidad de Cuenca

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Maestría en Ordenación Territorial

**METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE
ACOGIDA DEL SUELO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS.
APLICACIÓN AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DE LA CUENCA DEL RIO MAZAR**

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Felipe Cisneros

AUTORA

Arq. Silvia Gómez Carrión MSc.

2014



DEDICATORIA

A la memoria de dos grandes amigos y maestros de
la Planificación Física y Ordenación Territorial,
Eugenio Molinet de la Vega y **Jorge Zaruma Torres...**

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento a todos mis amigos y familiares que siempre me han brindado su apoyo incondicional en todo momento de mi vida y carrera profesional, en especial a mi madre Silvia Carrión, Patricia Medina y Jaime Sayago.

Mi profunda gratitud a todos los compañeros de trabajo, al Dr. Felipe Cisneros, que han confiado y apoyado cada una de mis utopías, para ustedes también este nuevo logro...



RESUMEN DE LA TESIS

El desarrollo de estudios de "ordenamiento territorial" de Cuencas Hidrográficas, son el punto de partida para establecer los criterios técnicos que orientarán el desarrollo y manejo de los recursos naturales. Es así que todas las tierras del país son factibles de clasificación según su capacidad de uso, es decir de un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.

El Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo (ECAS), puede concebirse como una herramienta para la toma de decisiones, al considerar los datos aportados como propuestas que permitan reducir el sobreuso de los recursos y con ello garantizar un adecuado manejo de los recursos naturales. El ECAS permite desarrollar acciones a los Gobiernos Autónomos Descentralizados para orientar el apropiado manejo de los recursos.

La presente tesis contiene una propuesta metodológica para el desarrollo de Estudios de Capacidad de Acogida del Suelo, aplicado en Cuencas Hidrográficas, caso particular de análisis es la cuenca del Río Mazar. Pretende ser una contribución a los procesos de Ordenamiento Territorial en las Cuencas Hidrográficas y de otros territorios, en vista de que actualmente el país está atravesando un nuevo momento en la planificación territorial y no cuenta con un procedimiento técnico uniformizado para la clasificación de tierras por su capacidad de acogida que permita desarrollar acciones para orientar el apropiado manejo de los recursos.

ABSTRACT

The development of territorial planning studies of river basins are the starting point to establish the technical criteria to guide natural resources planning and development. In fact all the lands in a country are feasible to be classified according to their use, from major to minor intensity, with exception of urbanization areas in different human settlements.

The study of the Agricultural Land Capacity (ALC) may be regarded as a decision making tool, which outcome helps reduce resources overuse and hence guaranty an adequate natural resources management. The ALC allows local governments to develop actions for an appropriate resources management.

This thesis provides for a methodological proposal to carry out Agricultural Land Capacity studies applied to river basins, using the Mazar River Basin as a case study. This methodology is meant to contribute to territorial planning processes in river basins and other lands, particularly regarding that at present in the country there are no land classification standards using the Agricultural Land Capacity, which guides an appropriate resource management.



Contenido

DEDICATORIA	7
AGRADECIMIENTO.....	9
RESUMEN DE LA TESIS.....	11
ABSTRACT	11
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	31
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	33
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	35
PROLOGO	37
OBJETIVOS.....	41
Objetivo general	41
Objetivos específicos.....	41
METODOLOGÍA.....	43
CAPITULO 1	45
MARCO TEÓRICO.....	45
1. INTRODUCCIÓN	47
1.1 Conceptos Básicos de Cuencas Hidrográficas	49
1.2 Funciones de las Cuencas Hidrográficas.....	51
1.3 Recursos hídricos y cuencas hidrográficas en el Ecuador.....	52
1.3.1 Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador .	53
1.3.1.1 Sistema de delimitación y codificación Pfafstetter.....	53
1.4 Gestión de Cuenca.....	54
1.4.1 Consejo de Gestión o Comité de Gestión	55
1.4.1 Manejo de Cuencas Hidrográficas	56
1.4.1.1 Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas	57
1.4.1.2 Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas.....	58



1.5 Análisis de las cuencas hidrográficas.....	58
1.5.1 Ciclo Hidrológico.....	59
1.5.2 Fases del ciclo del agua.....	60
1.5.3 Balance Hídrico.....	61
1.6 Ordenamiento Territorial.....	62
1.7 Ordenación de Cuencas Hidrográficas.....	63
1.7.1 Fundamentos de la Ordenación a Nivel de Cuencas.....	63
1.8 Capacidad de Acogida del Suelo.....	64
1.8.1 Análisis de la capacidad de acogida del territorio.....	65
1.8.2 Factores de localización de actividades.....	66
CAPITULO II.....	67
DISEÑO METODOLÓGICO.....	67
2. INTRODUCCIÓN.....	69
2.1 Metodología para la Priorización de Cuencas Hidrográficas. Indicadores de Presión - Estado - Respuesta.....	71
2.1.1 Indicadores de Presión.....	72
2.1.2 Indicadores de Estado.....	72
2.1.3 Indicadores de Respuesta.....	73
2.2 Procesamiento Cartográfico.....	73
2.3 Valoración de Indicadores.....	73
2.3.1 Matrices de indicadores de presión, estado y respuesta.....	73
2.3.2 Matriz final de priorización de cuencas hidrográficas.....	74
2.4 Metodología para el Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo en Cuencas Hidrográficas.....	74
2.4.1 Zonificación ambiental.....	74
2.4.2. La valoración funcional del territorio.....	76
2.4.2.1. Cualidades geotécnicas del territorio.....	76
2.4.2.2. Evaluación agro-ecológica y forestal del terreno.....	77
2.4.2.3. Valoración de los recursos turísticos-recreativos.....	88
2.4.3 Evaluación de la idoneidad y potencialidad del territorio.....	89



2.4.3.1 Evaluación de la idoneidad y potencialidad constructiva.....	89
2.4.3.2 Evaluación de la idoneidad y potencialidad agropecuaria del terreno.....	89
2.4.3.3 Evaluación de la idoneidad y potencialidad forestal.....	90
2.4.3.4 Evaluación de la idoneidad y potencialidad turístico–recreativa	92
2.4.4 Ordenación Sectorial	92
CAPITULO III.....	95
APLICACIÓN AL ORDENAMIENTO	95
TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	95
3. INTRODUCCIÓN	97
3.1 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS	99
3.1.1 Indicadores de presión.....	99
3.1.1.1 Usos de suelo y cobertura vegetal.....	99
3.1.1.2 Densidad de población	101
3.1.1.3 Índice de Escasez de Agua.....	103
3.1.1.4 Análisis de resultados de la matriz de indicadores de presión.....	106
3.1.2 Indicadores de estado.....	107
3.1.2.1 Vocación forestal del suelo.....	107
3.1.2.2 Pisos bioclimáticos.....	109
3.1.2.3 Influencia de áreas protegidas en las cuencas hidrográficas.....	110
3.1.2.4 Análisis de resultados de matriz de indicadores de estado.....	113
3.1.3 Indicadores de respuesta.....	114
3.1.3.1 Disponibilidad de estudios ambientales y planes de ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas	114
3.1.3.2 Áreas reforestadas por cuencas hidrográficas	116
3.1.3.3 Adquisición de predios con fines protectores	118
3.1.3.4 Análisis de resultados de la matriz de indicadores de respuesta.....	121
3.1.4 Matriz general de priorización de cuencas hidrográficas.....	122
3.1.5 Análisis de resultados de la matriz general de priorización de las cuencas hidrográficas	124
3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MAZAR	125



3.2.1 Localización Geográfica	125
3.3 SISTEMA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR	126
3.3.1 Climatología	126
3.3.2 Hidrografía	130
3.3.2.1 Caudales.....	131
3.3.2.2 Balance Hídrico (Caudales Disponibles)	132
3.3.3 Sedimentología	133
3.3.4 Relieve	134
3.3.5 Pendientes	135
3.3.6 Geomorfología	136
3.3.7 Caracterización Geológica-Geotécnica y Vulnerabilidad de las Unidades.....	138
3.3.8 Estabilidad de la Subcuenca	140
3.3.9 Peligrosidad de la subcuenca del Río Mazar	141
3.3.10 Peligro sísmico.....	142
3.3.10.1 Sismicidad actual	143
3.3.10.2 Amenaza Sísmica (Peligro)	144
3.3.10.3 Peligros por procesos geomorfológicos.....	145
3.3.11 Suelos.....	146
3.3.11.1 Características de los Suelos	146
3.3.12 Uso Potencial del Suelo	149
3.3.13 Categorías del uso del suelo	153
3.3.14 Caracterización del Medio Biótico.....	156
3.3.14.1 Flora.....	156
3.3.14.2 Fauna.....	164
3.3.15 Zonas Protegidas.....	168
3.4 SISTEMA SOCIO-CULTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	170
3.4.1 Estructura y Tamaño de la Población.....	170
3.4.2 Estructura de la población por edad y sexo	170
3.4.3 Morbilidad	172
3.4.4 Evolución Poblacional Inter-Censal.....	172
3.4.5 Población por Niveles de Instrucción.....	174



3.4.6 Proyección de la Población	176
3.4.7 Densidad Poblacional	178
3.4.8 Migración	179
3.4.9 Grupos de Atención Prioritaria.....	181
3.4.10 Educación.....	181
3.4.11 Salud.....	182
3.4.12 Protección Social.....	182
3.4.12.1 Violencia intrafamiliar.....	182
3.4.12.2 Población con capacidades especiales.....	183
3.4.13 Seguridad Ciudadana	183
3.4.14 Análisis Situacional de los Actores	184
3.4.15 Organización Social.....	185
3.4.16 Problemática Identificada por la Población.....	185
3.5 SISTEMA ECONÓMICO-PRODUCTIVO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	187
3.5.1 Población Económicamente Activa (PEA) según sexo y rama de actividad	187
3.5.2 Sectores Económicos.....	188
3.5.2.1 El Sistema Productivo Agrario (Unidad de Producción Agrícola - UPA)	188
3.5.2.2 El Sistema Productivo No Agrario	195
3.6 SISTEMA DE ASENTAMIENTOS POBLACIONALES DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR	201
3.6.1 Análisis de la Distribución Espacial de los Asentamientos.....	201
3.6.2 Tamaño de los asentamientos según población	202
3.6.3 Tamaño de los asentamientos según superficie.....	203
3.6.4 Descripción de los asentamientos	204
3.6.4.1 Cabecera Parroquial de Rivera	204
3.6.4.2 Colepato	204
3.6.4.3 San Jacinto.....	205
3.6.4.4 Mazar	205
3.6.4.5 San Vicente	205
3.6.4.6 San Francisco.....	206



3.6.4.7 Zhagalpud	206
3.6.4.8 Zhudún	206
3.6.4.9 Santo Tomás	207
3.6.4.10 Buenos Aires	207
3.6.4.11 La Letra	207
3.6.5 Canales de Relación	208
3.6.5.1 Vía principal – Interparroquial.....	208
3.6.5.2 Vías de orden secundario- Colectoras	208
3.6.5.3 Locales y peatonales	208
3.6.6 Jerarquía de Asentamientos	209
3.6.6.1 Población.....	209
3.6.6.2 Equipamiento	210
3.6.7 Relaciones de Dependencia y Flujos.....	211
3.6.8 Valoración del Sistema	212
3.6.9 Uso y Ocupación del Suelo.....	213
3.6.9.1 Cabecera Parroquial	213
3.6.9.2 Asentamientos Rurales	213
3.6.10 Equipamiento.....	214
3.6.10.1 Educación	214
3.6.10.2 Salud.....	215
3.6.10.3 Deportivo	216
3.6.10.4 Espacios Libres y Áreas Verdes	216
3.6.10.5 Socio-Cultural	217
3.6.10.6 Funerario	217
3.6.10.7 Abastecimiento.....	218
3.6.11 Vivienda.....	219
3.6.11.1 Condiciones de Ocupación	219
3.6.11.2 Tipos de Vivienda	219
3.6.11.3 Tenencia de la Vivienda	220
3.6.12 Características Físicas de las Viviendas	221
3.6.12.1 Cubierta	221
3.6.12.2 Paredes exteriores	222



3.6.12.3 Pisos	222
3.6.13 Infraestructuras Básicas.....	223
3.6.13.1 Agua Potable	223
3.6.13.2 Alcantarillado	224
3.6.13.3 Energía Eléctrica y Alumbrado Público	224
3.6.13.4 Telefonía y Telecomunicaciones	225
3.6.13.5 Recolección de Residuos Sólidos	226
3.7 SISTEMA DE MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD VIAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	227
3.7.1 Tipología y Jerarquía de la Red Vial.....	227
3.7.2 Características de la Red Vial.....	227
3.7.2.1 Longitud por tipo de vía	227
3.7.2.2 Capa de rodadura	227
3.7.2.3 Estado de la red vial.....	228
3.7.3 Características de la Red Vial.....	228
3.7.3.1 Jerarquía de la red vial urbano-parroquial	228
3.7.3.2 Características geométricas de la red vial urbano-parroquial	228
3.7.4 Transporte.....	229
3.8 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	230
3.9 CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR.....	234
3.9.1. Zonificación ambiental	234
3.9.2 Valoración de la estabilidad ecológica.....	234
3.9.3 La valoración funcional del territorio	245
3.9.3.1. Cualidades geotécnicas del territorio	245
3.9.3.2 Evaluación agro–ecológica y forestal del terreno	246
3.9.3.3 Valoración de los recursos turísticos–recreativos	249
3.9.3.4 Evaluación de la idoneidad y potencialidad del territorio.....	250
3.9.3.5 Evaluación de la idoneidad y potencialidad agropecuaria del terreno.....	252
3.9.3.6 Evaluación de la idoneidad y potencialidad forestal.....	254
3.9.3.7 Evaluación de la idoneidad y potencialidad turístico–recreativa ..	255
3.10 CONCLUSIONES	257



3.11 BIBLIOGRAFÍA..... 259

3.12 ANEXO 1 261

 3.12.1 Marco Legal 261

 3.12.1.1 Ámbito Nacional: 261

 3.12.1.2 Ámbito Local: 268

3.13. ANEXO 2..... 271

3.14. ANEXO 3..... 279

 3.14.1. La Situación del Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador 279

 3.14.1.1- Concepto de manejo de cuencas en el país y su evolución 279

 3.14.1.2. Definición de manejo de cuencas 279

 3.14.1.3. Enfoque actual de los programas de cuencas 280

 3.14.1.4. Marco Político - Institucional 280

 a) Políticas sobre el manejo de cuencas en el país 280

 b) Marco Institucional 281

 c) Coordinación 284

 d) Procesos de Modernización del Estado: Ley de Modernización del Estado..... 284

 3.14.1.5. Planes, Programas y Proyectos sobre manejo de cuencas 284

 a) Planes Nacionales 284

 b) Programas y Proyectos: 285

 3.14.1.6. Financiamiento y valoración económica relacionada al manejo de cuencas 292

 a) Financiamiento internacional 292

 b) Financiamiento nacional..... 292

 c) Valoración económica 293

 3.14.1.7. Cooperación Técnica y Acuerdos internacionales y regionales.. 293

 a) Cooperación..... 293

 b) Acuerdos Internacionales 294

 3.14.1.8. Educación e investigación en manejo de cuencas 294

 a) Formación universitaria 294

 b) Instituciones que tienen programas de investigación 295

 3.14.1.9. Aspectos sociales en el manejo de cuencas 304



a) Participación..... 304

b) Calidad de vida y tradición..... 305

3.14.1.10. Aspectos ambientales 306

a) Rol de las cuencas en la problemática ambiental 306

b) Prácticas de conservación del medio ambiente 307

3.14.1.11. Aplicación de la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)..... 308

3.14.1.12. Evaluación de Cuencas 308

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Representación esquemática de la cuenca hidrográfica 51

Figura 1.2 Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas 55

Figura 1.3 Ciclo del agua 59

Figura 1.4 Diagrama del ciclo hidrológico..... 60

Figura 2.1 Metodología General..... 74

Figura 2.2 Proceso de elaboración de un mapa de capacidad de uso de la tierra 86

Figura 2.3 Capacidad de Uso Turístico-Recreativo del Medio Físico 88

Figura 2.4 Idoneidad y Potencialidad Constructiva 89

Figura 2.5 Idoneidad y Potencialidad Agropecuaria..... 90

Figura 2.6 Idoneidad y Potencialidad Forestal 91

Figura 2.7 Potencialidad e Idoneidad Turística-Recreativa 92

Figura 2.8. Ordenación Sectorial 93

Figura 3.1 Precipitaciones medias mensuales subcuenca del río Mazar 127

Figura 3.3 Caudales medios mensuales multianuales (1965-1992) Subcuenca del río Mazar..... 132

Figura 3.4 Clases de pendientes en la subcuenca del río Mazar 136

Figura 3.5 Población de la Cuenca Según Sexo 170

Figura 3.6 Pirámide Poblacional 2001 - 2010 172

Figura 3.8 Tasas de Analfabetismo del Cantón Azogues y las Parroquias Rurales 174



Figura 3.9 Población por Niveles de Instrucción	176
Figura 3.10 Proyecciones de Población 2010-2025	177
Figura 3.11 Evolución de la Población	178
Figura 3.12 Evolución de la Densidad Demográfica	179
Figura 3.13 Población Migrante Según Edad y Sexo	180
Figura 3.14 Motivos de Viaje de la Población Migrante	181
Figura 3.15 Destino Principal de la Población Migrante.....	181
Figura 3.17 Rendimientos Litros de Leche Vaca Día	192
Figura 3.18 Destino Principal de la Leche	193
Figura 3.19 Ingresos Promedio Mensuales de las Familias Según Rango e Ingreso	193
Figura 3.21 Relaciones de Dependencia.....	212
Figura 3.22 Condiciones de Ocupación de las Viviendas	219
Figura 3.23 Tipos de Viviendas	220
Figura 3.24 Tenencia de las Viviendas	221
Figura 3.25 Material de Cubierta	222
Figura 3.26 Material de Paredes Exteriores	222
Figura 3.27 Material de Pisos	223

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1.1 Bosques cerca de San Carlos de Colepato.....	63
Fotografía 1.2 Bosques	64
Fotografía 3.1 Represa Mazar.....	197
Fotografía 3.2 Locales de Alimentación	198
Fotografía 3.3 Equipamientos Educativos.....	215
Fotografía 3.4 Equipamientos de Salud.....	215
Fotografía 3.5 Equipamientos Deportivos	216



Fotografía 3.6 Espacios Libres y Áreas Verdes.....217

Fotografía 3.7 Equipamiento Socio-Cultural.....217

Fotografía 3.8 Equipamiento Funerario218

Fotografía 3.9 Equipamiento de Abastecimiento218

Fotografía 3.10 Tipos de Vivienda.....220

Fotografía 3.11 Presa Daniel Palacios, Proyecto Hidroeléctrico Paute289

INDICE DE MAPAS

Mapa 3.1. Uso de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica 100

Mapa 3.2. Densidad poblacional por cuencas hidrográficas 102

La jerarquización por variable de presión se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente: 106

Mapa 3.4. Jerarquización por variables de presión..... 106

Mapa 3.5. Vocación forestal del suelo por cuencas hidrográficas 108

Mapa 3.6. Pisos bioclimáticos por cuencas hidrográficas 110

Mapa 3.7. Influencia de áreas protegidas en cuencas hidrográficas 111

La jerarquización por variable de estado se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente: 113

Mapa 3.8. Jerarquización por variables de estado 113

Mapa 3.9. Disponibilidad de estudios ambientales, POT y planes de manejo por cuenca hidrográfica 115

Mapa 3.10 Prioridad por acciones de reforestación por cuenca hidrográfica 117

La jerarquización por variable de respuesta se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente: 121

Mapa 3.11 Jerarquización por variables de respuesta 121

Mapa 3.12. Jerarquización general de cuencas hidrográficas 122

Mapa 3.13 Ubicación de la subcuenca del río Mazar 125

Mapa 3.14. Isoyetas 127



Mapa 3.15 Temperatura	129
Mapa 3.16. Subcuenca del Río Mazar	131
Mapa 3.17 Relieve	135
Mapa 3.18. Pendientes	136
Mapa 3.19. Geomorfológico	137
Mapa 3.20 Geológico	140
Mapa 3.22 Conflicto de Uso de Suelo	142
MAPA 3.23 Zona de Actividad Sísmica del Ecuador	144
MAPA 3.24 Nivel de Amenaza Sísmica en el Ecuador	145
Mapa 3.25 Suelos	147
Mapa 3.26 Aptitud de los suelos	150
Mapa 3.27 Agrología.....	153
Mapa 3.28. Uso Actual	155
Mapa 3.29 Formaciones Vegetales	157
Mapa 3.30. ABVPs y Áreas Protegidas	169
Mapa 3.31. Asentamientos Poblacionales	202
Mapa 3.32 Equipamientos	214
Mapa 3.33 Esqueleto Territorial de Estabilidad Ecológica	243
Mapa 3.34 Zonificación Ambiental	245
Mapa 3.35 Condiciones constructivas	246
Mapa 3.36 Capacidad de Uso de la Tierra	248
Mapa 3.37 Capacidad de Uso Turístico - Recreativo.....	250
Mapa 3.38 Idoneidad Constructiva	251
Mapa 3.39 Potencialidad Constructiva	252
Mapa 3.40 Potencialidad Agropecuaria	253
Mapa 3.41 Idoneidad Agropecuaria	253



Mapa 3.42 Potencialidad Forestal.....254

Mapa 3.43 Idoneidad Forestal255

Mapa 3.44 Potencialidad Turístico-Recreativa256

Mapa 3.45 Idoneidad Turístico-Recreativa.....257

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Parámetros de priorización.....71

Tabla 2.2. Matriz de Capacidad de acogida del suelo81

Tabla 2.3 Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje.81

Tabla 2.4. Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar83

Tabla 2.5. Variación de actividades (técnicas) de recolección de información para los estudios de capacidad de uso en función de la superficie de estudio.87

Tabla 3.1 Valoración de los usos de suelo y cobertura vegetal.....99

Tabla 3.2 Área de usos de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica99

Tabla 3.3 Porcentaje de los usos de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica 100

Tabla 3.4 Valoración de la densidad de población.....101

Tabla 3.5 Densidad de población101

Tabla 3.7 Valoración índice de escasez de agua103

Tabla 3.8 Índice de Escasez de agua104

Tabla 3.10 Matriz de indicadores de presión por cuenca hidrográfica105

Tabla 3.11 Rangos de Valoración.....106

Tabla 3.12 Valoración de la vocación forestal del suelo.....107

Tabla 3.13 Área con usos de suelo con vocación forestal por cuenca hidrográfica108

Tabla 3.14 Porcentaje del uso de suelo con vocación forestal por cuenca hidrográfica .109

Tabla 3.15 Valoración de la presencia de pisos bioclimáticos110

Tabla 3.16 valoración de áreas protegidas.....111



Tabla 3.17 Matriz de indicadores de estado por cuencas hidrográficas.....	112
Tabla 3.18 Rangos de Valoración.....	113
Tabla 3.19 Valoración de cuencas hidrográficas con estudios ambientales	114
Tabla 3.20 Cuencas hidrográficas que cuentan con estudios ambientales, POT y manejo	115
Tabla 3.22 Valoración de área reforestadas.....	116
Tabla 3.23 Área reforestadas por cuenca hidrográfica	117
Tabla 3.24 Porcentaje de áreas reforestadas por cuenca hidrográfica.....	118
Tabla 3.25 Valoración de predios adquiridos con fines protectores.....	119
Tabla 3.26 Superficie de predios adquiridos con fines protectores por cuenca hidrográfica.....	119
Tabla 3.27 Matriz de indicadores de respuesta por cuencas hidrográficas.....	120
Tabla 3.28 Rango de Valoración	121
Tabla 3.30 Precipitación mensual (mm).....	128
Tabla 3.31 Precipitación mensual estación Ingapata.....	128
Tabla 3.32 Precipitación Media anual (mm) en la cuenca del Río Mazar	128
Figura 3.2 Precipitación Media anual (mm) más cercanas a la cuenca del Mazar	129
Tabla 3.33 Parámetros físicos y morfométricos de la subcuenca del río Mazar.....	130
Tabla 3.34 Estimación de demanda y caudales disponibles	132
Tabla 3.35 Erosión anual de la subcuenca	133
Tabla 3.36 Áreas por Rangos de Altitud de la Subcuenca del río Mazar	134
Tabla 3.37 Rango de pendientes de la subcuenca.....	135
Tabla 3.38 Uso potencial de la sub cuenca del río Mazar.....	152
Tabla 3.39 Cobertura vegetal y uso actual de la sub cuenca del río Mazar.....	156
Tabla 3.41 Inventario Florístico del Área de Estudio.....	159
Tabla 3.42 Mastofauna – piso templado	165
Tabla 3.43 Mastofauna vulnerable – piso templado.....	165



Tabla 3.44 Avifauna – piso templado.....	166
Tabla 3.45 Anfibios y reptiles vulnerables – piso templado	166
Tabla 3.47 Mastofauna vulnerable – piso alto andino	167
Tabla 3.48 Avifauna – piso alto adino	168
Tabla 3.49 ABVPs y Áreas Protegidas	168
Tabla 3.50 Población de la Cuenca Según Sexo	170
Tabla 3.51 Estructura de la Población por Edad y Sexo.....	171
Tabla 3.52 Morbilidad Niños Menores a 5 Años	172
Tabla 3.53 Evolución Inter-Censal y Tasas de Crecimiento de la Población	173
Tabla 3.54 Evolución Inter Censal de la Tasa de Crecimiento Poblacional	174
Tabla 3.55 Evolución Inter Censal de la Tasa de Crecimiento Poblacional	174
Tabla 3.56 Población Según Niveles de Instrucción.....	175
Tabla 3.57 Población que No Sabe Leer Ni Escribir.....	175
Tabla 3.58 Proyecciones de la Población.....	176
Tabla 3.59 Proyecciones de Población por Rangos de Edad	177
Tabla 3.60 Densidad Poblacional 2010.....	178
Tabla 3.61 Evolución de la Densidad Poblacional.....	179
Tabla 3.63 Establecimientos Educativos	182
Tabla 3.64 Población con Discapacidad.....	183
Tabla 3.65 Población por Tipo de Discapacidad	183
Tabla 3.66 Listado de Organizaciones e Instituciones de la Cuenca del Mazar	184
Tabla 3.67 PEA Según Rama de Actividad	187
Tabla 3.68 PEA Según Grupo de Ocupación	188
Tabla 3.70 Tenencia y Superficie de la UPA.....	189
Tabla 3.71 Tamaño Promedio de la UPA.....	189
Tabla 3.72 Tipo de Riego de la UPA	190



Tabla 3.73 Fuente de Agua para Riego de la UPA	190
Tabla 3.74 Principales Cultivos	190
Tabla 3.75 Principales Actividades Productivas	194
Tabla 3.76 Principales Atractivos Turísticos	196
Tabla 3.77 Principales Recursos Mineros	199
Tabla 3.78 Tasa de Ocupación y Desocupación de la PET	200
Tabla 3.79 Tasa de Ocupación y Desocupación DE LA PET	200
Tabla 3.80 Asentamientos por Rango Poblacional	203
Tabla 3.81 Asignación de Valores por Superficie de Asentamientos	209
Tabla 3.82 Asignación de Valores por Rango de Población	209
Tabla 3.83 Asentamientos según Tipo de Equipamiento	210
Tabla 3.84 Jerarquía de Asentamientos	211
Tabla 3.86 Tipos de Viviendas	220
Tabla 3.87 Tenencia de las Viviendas	221
Tabla 3.88 Características Físicas de las Viviendas - Material de Cubierta	221
Tabla 3.89 Características Físicas de las Viviendas - Material de Paredes Exteriores	222
Tabla 3.90 Características Físicas de las Viviendas - Material de Pisos	223
Tabla 3.91 Procedencia Principal del Agua	223
Tabla 3.92 Cobertura de la Red de Agua entre 1990-2010.....	223
Tabla 3.93 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado	224
Tabla 3.94 Cobertura de la Red de Alcantarillado entre 1990-2010.....	224
Tabla 3.95 Procedencia de la Energía Eléctrica	225
Tabla 3.96 Cobertura de la red de Energía Eléctrica entre 1990-2010	225
Tabla 3.97 Disponibilidad de la Teléfono Convencional	225
Tabla 3.98 Cobertura de Telefonía entre 1990-2010	226
Tabla 3.99 Cobertura de Recolección de Desechos Sólidos.....	226



Tabla 3.100 Cobertura de Recolección de Desechos Sólidos entre 1990-2010.....	227
Tabla 3.101 Longitud por Tipo de Vía.....	227
Tabla 3.102 Capa de Rodadura	228
Tabla 3.103 Frecuencia y Rutas - Transporte de Pasajeros "Rojas Bayas"	229
Tabla 3.104 Márgenes de protección según jerarquía fluvial.....	238
Tabla 3.105 Valoración de los elementos del ETEE.....	242
Tabla 3.106 Zonificación Ambiental.	244
Tabla 3.107. Matriz de Capacidad de acogida del suelo	247
Tabla 3.108. Modificaciones a las categorías de capacidad de uso	247
Tabla 3.109. Capacidad de acogida del suelo	248
Tabla 3.110. Capacidad de Uso Turístico - Recreativo.....	249



CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Silvia Catalina Gómez Carrión, autora de la tesis "Metodología para el Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo en Cuenca Hidrográficas. Aplicación al Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Mazar", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Ordenación Territorial. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora

Cuenca, 2 de junio de 2014

Silvia Catalina Gómez Carrión
C.I: 0103159885



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, Silvia Catalina Gómez Carrión, autora de la tesis "Metodología para el Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo en Cuencas Hidrográficas. Aplicación al Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Mazar", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 2 de junio de 2014

Silvia Catalina Gómez Carrión
C.I.: 0103159885



GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Biodiversidad:** Se refiere a los componentes vivos del mundo natural. Esto incluye a todas las especies y comunidades de plantas y animales presentes en los hábitats terrestres, acuáticos y marinos. Así mismo, incluye las variaciones genéticas dentro de las mismas especies. (Environmental agency UK, 2007)

El número de especies presentes en un sitio, se refiere a la variedad de organismos vivos (Farina, 1998)

- **Bosque:** Ecosistema de especies de microorganismos, animales y vegetación arbórea y no arbórea autóctona, que mantienen un equilibrio dinámico sin necesidad de que exista intervención humana.

- **Bosque primario:** es aquel que nunca se ha eliminado, se encuentra en equilibrio o máxima expresión (clímax).

- **Bosque secundario:** es un proceso de regeneración natural en tierras en donde el bosque primario fue eliminado, cultivadas o pastoreadas y luego abandonadas. Existen diferentes etapas sucesionales: chaparral, secundario joven, maduro. Existen diferentes criterios para diferenciarlos o agruparlos todos como bosques secundarios.

- **Bosques intervenidos:** son bosques primarios en donde se han dado alteraciones naturales o antrópicas, tales como el aprovechamiento forestal. El bosque no es eliminado, pero si alterado. Esta intervención puede ser con manejo, en donde se reduce el impacto y sin manejo, en donde se produce una pérdida en la calidad genética de las especies, por efecto de una selección disgénica.

- **Capacidad de uso de la tierra:** es la capacidad natural productiva de las tierras, bajo un uso sostenido, sin degradación del recurso agua-suelo. Existen metodologías para clasificar las tierras, éstas las dividen en agrícolas, pastoreo, cultivos permanentes, manejo forestal y protección.

- **Desarrollo Territorial:** Proceso de cambio progresivo, que propicia la armonía entre: el bienestar de la población, el uso del territorio, la conservación y protección de los recursos naturales, y de las actividades productivas; a efecto de lograr el mejoramiento en la calidad de vida de la población, bajo un enfoque de auto-sustentación.

- **Ordenamiento Territorial:** Instrumento de la Planificación Física. Es la proyección en el espacio de las políticas, social, cultural, ambiental y económica de una sociedad" y "responde a un intento de integrar la planificación socioeconómica con la física".

- **Sistemas de Información Geográficos (SIG):** Sistema computarizado diseñado para almacenar, manipular, analizar y representar información dentro de un contexto geográfico. (U.S EPA, 2007)

Sistema computarizado para capturar, almacenar, recuperar, analizar y representar información espacial (McKnight & Hess, 2005)

- **Suelos:** Soporte del impacto de las actividades humanas que hacen uso de él, a los efectos se reconocen dos grandes grupos: uso urbano y uso rústico o rural.



- **Uso potencial de la tierra:** es la interacción de la capacidad de uso de la tierra con aspectos culturales, sociales y económicos. Así, tierras de capacidad de uso agrícola, puede que su uso potencial no lo sea, debido a factores tales como tradiciones indígenas, rentabilidad o mercado de productos.
- **Vocación de uso la tierra:** es el uso apropiado de las tierras. Así tierras de capacidad agrícola pueden soportar otros usos, pero su vocación o uso más indicado es el agrícola. El sobre uso es cuando las tierras son utilizadas más allá de su capacidad productiva; el sub uso se da cuando las tierras son utilizadas en actividades menos intensivas que su capacidad productiva.



PROLOGO

El Ordenamiento Territorial es una práctica empírica muy antigua que probablemente surge como un proceso espontáneo, durante la conformación de las primeras sociedades humanas. Se dice que desde siempre, en diferentes regiones del mundo, se ha realizado algún tipo de ordenamiento del territorio sin saberlo o tener conciencia exacta de ello. En cambio el OT como una práctica científica, integrado a decisiones políticas de planeación, se data que surge a partir de 1930 en países del norte, como Estados Unidos. Donde también se acuña por primera vez el término ordenamiento integral de cuencas. De otro lado, en Latinoamérica, si bien se sabe que el OT es una práctica empírica muy antigua de culturas originarias prehispánicas que evolucionaron según el contexto de su dialéctica territorial, surge como una práctica científica de forma tardía a fines de la década de 1940. Desde entonces el OT ha ido evolucionando y puede ser considerado hoy un instrumento aplicable a diferentes escalas y espacios, como la cuenca hidrográfica, según su dialéctica territorial y el marco de la política y modelo de desarrollo priorizado. Así pues, en el contexto particular de la región andina, se puede decir que el instrumento de OT es de reciente data, donde los ensayos de ordenamiento en la gestión de cuencas hidrográficas son en su mayoría procesos en curso o experiencias inacabadas. En tal sentido, según las tendencias del escenario global, aproximamos nuevos elementos de discusión en su enfoque y aplicación, así como algunos criterios de base instrumental propuestos en el marco de la gestión de cuencas hidrográficas. Se analiza aspectos técnicos y sociales de los procesos de ordenamiento u OT de cuencas, sugiriendo explorar nuevos métodos de integración de la realidad económica, social, ambiental y cultural, en tanto constituyen una fase importante del proceso de gestión integral de cuencas para lograr su fin mayor, el desarrollo humano sostenible.¹

Por tanto se puede sintetizar que los procesos de ordenamiento territorial en el escenario regional andino, particularmente de las cuencas hidrográficas, responden a una dialéctica territorial que supone una praxis científica y empírica en el proceso de análisis e intervención de sus espacios, según cada contexto y escala de desarrollo.

Dicha praxis parte de un enfoque holístico y sistémico de las cuencas, y se refiere al uso de métodos e indicadores cuantitativos y cualitativos que integra sus distintos componentes de interacción y aplica criterios de sostenibilidad (principalmente en los campos económico, social y ambiental), y que además recoge los elementos propios de la experiencia y dinámica local de los distintos actores involucrados. Y resultando en el diseño de las políticas, planes, estrategias y acciones de ordenamiento por el cambio y en una perspectiva integral de desarrollo.

La cuenca hidrográfica es una unidad de ordenamiento que permite desarrollar una visión integral, considerando al agua como principal eje de desarrollo y calidad de vida. Esta unidad territorial base se define integrando factores biofísicos, sociales y económicos, el diagnóstico permite la zonificación y en ellas se esquematizan las unidades de producción, conservación, desarrollo económico, recreación, espacios comunes, etc.

Así también la cuenca hidrográfica supone determinadas formas de asociación o interrelación de los diferentes recursos o componentes contenidos en su espacio (agua, suelo, flora, fauna, etc.), ofreciéndonos determinados bienes y servicios ambientales para satisfacer las necesidades humanas. De forma general sus

¹ Documento de Trabajo. El ordenamiento territorial en la gestión de cuencas hidrográficas: criterios de base y nuevos elementos de discusión. Walter Chamochumbi, Mag. Ing. Agrónomo, Instituto Salud y Trabajo. Lima, enero 2010



componentes bióticos y abióticos responden a una dinámica natural y social de interacción continua pero con diferentes magnitudes, procesos, resultados e impactos.

Por eso, al menos en términos teóricos, podemos considerar que las cuencas constituyen escenarios biofísicos y sociales muy interesantes y aparentemente ventajosos para realizar ensayos de modelación territorial y de ordenamiento gradual de sus distintos componentes en una perspectiva ambiental de desarrollo.

Sin embargo, por sus dimensiones y sus características estructurales y de funcionamiento, las convierten en escenarios altamente complejos y heterogéneos, con diferentes grados de dificultad espacial-temporal para aplicar tales criterios. A pesar de ello, en sus ámbitos es posible identificar y delimitar unidades territoriales con características de homogeneidad biofísica, con ciclos biogeoenergéticos específicos y donde además será posible zonificar las actividades de los diferentes agentes socioeconómicos para definir los criterios de ordenamiento conducentes en el corto, mediano y largo plazo.

El desarrollo de estudios de "ordenamiento territorial" de Cuencas Hidrográficas, son el punto de partida para establecer los criterios técnicos que orientarán el desarrollo y manejo de los recursos naturales. Es así que todas las tierras del país son factibles de clasificación según su capacidad de uso, es decir de un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.

El Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo (ECAS), puede concebirse como una herramienta para la toma de decisiones, al considerar los datos aportados como propuestas que permitan reducir el sobreuso de los recursos y con ello garantizar un adecuado manejo de los recursos naturales. El ECAS permite desarrollar acciones a los Gobiernos Autónomos Descentralizados para orientar el apropiado manejo de los recursos.

La tierra es un recurso limitado y no renovable y el crecimiento de la población humana determina la existencia de conflictos en torno a su aprovechamiento. Es urgente armonizar los diversos tipos de tierras con el aprovechamiento más racional posible, a fin de optimizar la producción sostenible y satisfacer diversas necesidades de la sociedad, conservando al mismo tiempo, los ecosistemas frágiles y la herencia genética (FAO 1994).

Esta armonización de tipos de tierras con tipos de usos es posible con la planificación del uso, partiendo de la evaluación sistemática del potencial de la tierra y del agua, de las alternativas de su aprovechamiento, y de las condiciones económicas y sociales que orientan la selección y adopción de las mejores opciones (FAO 1985, 1994). Dentro de la planificación del uso de la tierra una etapa importante es la determinación de la aptitud de la misma.

Un primer acercamiento a una evaluación de la aptitud de tierras es la determinación de su capacidad de uso en términos biofísicos, basado en un sistema de clasificación. Las clasificaciones en la actualidad se diferencian de las evaluaciones en su carácter relativamente estable y en su propósito de ordenar por clases o categorías; por otro lado, las evaluaciones asignan y calculan valores a la tierra dentro de una connotación de aptitud física y económica (Celada 1993; Ritchers 1995).

La presente tesis contiene una propuesta básica para el desarrollo de Estudios de Capacidad de Acogida del Suelo, aplicado en Cuencas Hidrográficas, caso particular de análisis es la cuenca del Río Mazar. Pretende ser una contribución a los procesos de



Ordenamiento Territorial en las Cuencas Hidrográficas y de otros territorios, en vista de que actualmente el país está atravesando un nuevo momento en la planificación territorial y no cuenta con un procedimiento técnico uniformizado para la clasificación de tierras por su capacidad de acogida, por tal motivo se plantea diseñar una metodología que permita desarrollar acciones que sirva para orientar el apropiado manejo de los recursos.

En este sentido, la línea de investigación que orienta esta propuesta se inscribe en el área de **Modelos y alternativas metodológicas para la formulación de planes de ordenación territorial en el Ecuador con aplicación a territorios concretos.**

Los contenidos básicos de la tesis propuesta son los siguientes:

- **MARCO TEÓRICO**
- **DISEÑO METODOLÓGICO**
- **APLICACIÓN AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR**
- **CONCLUSIONES**



OBJETIVOS

Objetivo general

- Elaborar una metodología para realizar análisis de la capacidad de acogida del suelo en el marco de la Ordenación Territorial de Cuencas Hidrográficas aplicando el modelo planteado a la cuenca del río mazar.

Objetivos específicos

- Proponer una base conceptual útil en estudios de tierras, particularmente en la determinación de la capacidad de acogida del suelo.
- Establecer un procedimiento técnico uniformizado para la clasificación de tierras por capacidad de acogida.
- Disponer de un instrumento que pueda ser útil, principalmente en las tareas de ordenamiento espacial en el territorio.



METODOLOGÍA

El presente estudio plantea diferentes actividades que se han cumplido durante cada etapa, las mismas que se anotan a continuación:

Recolección de Información

Dentro de esta actividad se procedió con la recopilación, selección, análisis, actualización la información recopilada en varias instituciones como Gobierno Provincial del Cañar (GPC), Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Azogues, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) Regional 6, Consejo de Gestión de Aguas de la Cuenca del Paute (CG PAUTE), Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), Ministerio del Ambiente, Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC-HIDROPAUTE), Universidad de Cuenca (PROMAS) y otras Instituciones tanto públicas como privadas.

Reconocimiento territorial de la cuenca.

Con esta finalidad se ha efectuado varias salidas al territorio objeto de la investigación en donde se ha efectuado tareas como: el reconocimiento de la cuenca y sus límites, contacto con las comunidades y autoridades parroquiales con la finalidad de emprender las acciones de involucramiento y tener una percepción de su estatus como actores locales directamente involucrados en esta zona, así mismo se ha efectuado un levantamiento preliminar de los recursos naturales existentes y finalmente en base a la cartografía disponible se ha efectuado unas comprobaciones in situ y mediante consultas a personas claves para restringir errores en el análisis del uso del suelo y demás recursos existentes.

Con toda la información analizada y seleccionada se generó una base de datos en Excel y cartográfica en formato ArcGis, que sirvió para emprender con el estudio de los recursos existentes en la Cuenca apoyados con la herramienta del SIG.

Diseño y Aplicación de la Metodología Propuesta

Se diseñó y se aplicó la metodología propuesta en el territorio de la cuenca hidrográfica del río Mazar.

Se determinó la valoración de sus recursos naturales y socioeconómicos existentes en el territorio. Esta evaluación del uso del territorio se inició con la comprobación del estado, uso actual y la capacidad de uso de los recursos existentes para posteriormente orientar el trabajo en establecer las divergencias, conflictos y entablar la adecuación del uso de los recursos conforme a su capacidad.

En esta fase se elaboró algunos mapas temáticos haciendo uso de los SIG.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO



1. INTRODUCCIÓN

El marco teórico contempla el desarrollo de conceptos básicos sobre manejo integral, manejo integrado, gestión, ordenamiento territorial de cuencas hidrográficas y capacidad de acogida del suelo, que son el sustento de toda esta investigación.

La industrialización y el desarrollo urbanístico hoy en día ha causado perjuicios sobre el medio natural, se observa cada vez el aumento del número de especies en peligro de extinción, la desaparición de especies emblemáticas, entre otros; y sus efectos sobre el hombre con la pérdida de los recursos, ruptura del equilibrio ecológico, estéticos, etc.

Fruto de ello a principios del siglo XX comenzó a desarrollarse una nueva sensibilidad por conservar los valores naturales y la idea de conservación se amplió en las últimas décadas considerando al hombre como agente activo en la configuración del medio natural. Así mismo a raíz de ello se ha incluido la conservación de los espacios naturales en la ordenación territorial, que debe contemplar tanto el aprovechamiento de los recursos como la custodia racional de los valores naturales.

Por todo lo dicho anteriormente, el ordenamiento territorial es el instrumento a través del cual se ocupa de organizar de manera deliberada el territorio, que sirve para la gestión necesario para la toma de decisiones del Estado, le da direccionalidad a una de las dimensiones más complejas de los sistemas sociales actuales como es la estructura y dinámica territorial, que integra hechos y procesos de orden físico-natural, socioeconómico-cultural y político-institucional, en la búsqueda del desarrollo integral y sostenible y por tanto estudiar la capacidad de acogida del suelo a diversas actuaciones, permite ordenar el territorio en función de sus características y usos óptimos.



1.1 Conceptos Básicos de Cuencas Hidrográficas

Originalmente, la expresión cuencas hidrográficas se utilizó para delimitar físicamente aquella superficie, espacio o territorio natural que permitía diferenciar la distribución de las vertientes de agua. Es decir, se consideraba que una cuenca hidrográfica era una porción de territorio drenada por un único sistema de drenaje natural. Más adelante, el concepto que ambas palabras encierran pasó a formar parte de las propuestas de ordenamiento territorial que hacían diversas instituciones (sobre todo, a nivel de los Gobiernos, tanto nacionales como locales). Bajo este enfoque, se consideraba que la cuenca era la unidad mínima de gestión desde la cual se podían manejar adecuadamente las interacciones entre los factores naturales (de tipo geológico, biológico e hidrológico) y los factores sociales (ligados principalmente a las actividades productivas y de asentamiento de la población).

En la actualidad, el concepto de cuenca tiene, sin embargo, una connotación mucho más amplia, que rebasa su tradicional énfasis biofísico. Es decir, se continúa considerando que la cuenca hidrográfica es un territorio delimitado por la propia naturaleza (esencialmente por los límites de zonas de escurrimiento de las aguas superficiales que convergen hacia un mismo cauce), pero también se ha establecido que la cuenca es, esencialmente, un espacio social producido por el conjunto de las relaciones e interacciones sociales de apropiación y uso de los recursos que ella contiene. Es decir, los recursos naturales y los habitantes de las cuencas poseen condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características particulares.

Físicamente, la cuenca representa una fuente natural de captación y concentración de agua superficial, por lo que esta unidad territorial tiene una connotación esencialmente volumétrica e hidrológica. Pero, en tanto espacio social, la cuenca debe ser considerada como una realidad socialmente construida a partir de las relaciones económicas, culturales, sociales y políticas que se establecen entre los diferentes sectores. Por ello, la cuenca refleja la historia de formación socio-espacial que las diferentes sociedades establecen, en el sentido de privilegiar determinadas actividades productivas en función de los grandes ciclos económicos que vinculan lo local con lo global. De esa manera, los actores sociales establecen campos y hábitos de acción que definen la forma como organizan su espacio y la manera como realizan sus prácticas productivas.

Como espacio social, la cuenca hidrográfica puede ser considerada también como un bien común, ya que la forma como se manejan y regulan sus recursos conlleva significativas implicaciones para grandes segmentos de la población.

La cuenca, pero sobre todo el agua que se capta dentro de ella, son una fuente de vida para el ser humano. Aunque, cabe subrayar, también son una fuente de riesgo en función de la ocurrencia de fenómenos naturales extremos asociados con el agua —como sequías e inundaciones—, o en función de problemas ocasionados por los seres humanos, como en el caso de la contaminación de aguas.

Por todo ello, los usos de las cuencas hidrográficas deberían ser regulados a través de la creación de instituciones locales, es decir, a través de una serie de reglas para que los costos y beneficios del manejo de las cuencas sean socialmente compartidos.

El diseño de dichas instituciones locales es un proceso organizativo que, bajo la forma de capital social, constituye un cambio en la estructura de las relaciones entre los individuos. Dicho cambio supone la creación o el fomento de valores como la solidaridad, la cooperación y la reciprocidad para facilitar las acciones de manejo de las cuencas.



La cuenca es un espacio en el cual se manifiestan las identidades comunitarias, las cuales se afianzan en la medida en que se adicionan los aspectos territoriales y los culturales. En ese sentido, la cuenca hidrográfica contiene también una dimensión simbólica, que se manifiesta en las representaciones sociales, los valores culturales y los procesos de construcción de conocimientos que influyen en la manera como la sociedad produce y transforma su espacio territorial.

A continuación se citan algunas definiciones importantes:

Cuenca Hidrográfica se define como una superficie limitada por el contorno a partir de la cual la precipitación drena hacia una sección dada de un cauce.²

Es una zona de terreno en la que el agua, los sedimentos y los materiales disueltos drenan hacia un punto común.³

*"Una Región o Cuenca Hidrográfica es un sistema abierto complejo donde interactúan estrechamente los sub-sistemas biofísico, socioeconómico, sociopolítico e infraestructural con el propósito de proveer diferentes manifestaciones de energía para el bienestar de la población relacionada con dicho sistema."*⁴

Según la FAO a la cuenca hidrográfica la define como "una zona delimitada topográficamente que desagua mediante un sistema fluvial, es decir, la superficie total de las tierras que desaguan en un cierto punto de un curso de agua o río. Una cuenca hidrográfica es una unidad hidrológica que ha sido descrita y utilizada como una unidad físico-biológica y también, en muchas ocasiones, como una unidad socio-económica-política para la planificación y ordenación de los recursos naturales. La cuenca de captación se utiliza con frecuencia como sinónimo de cuenca hidrográfica. No hay un tamaño definido de cuenca; puede tener desde una dimensión de varios miles de kilómetros cuadrados hasta la de unos pocos kilómetros cuadrados."⁵

Una cuenca hidrográfica se diferencia de una cuenca fluvial en que ésta, con su línea principal que corre hacia el mar, puede contener centenares de cuencas hidrográficas y muchos otros tipos de formaciones de tierras."

Finalmente se ha buscado un enunciado en la Ley de Aguas y por extraño que parezca, la actual codificación no contiene una definición específica de lo que debemos entender por el término cuenca hidrográfica, hace somera referencia al mismo destacando su importancia en algunos de sus artículos.

El art. 17 del actual proyecto de Ley Orgánica de Aguas, delimita y define lo que debemos entender como cuenca hidrográfica haciéndolo en los siguientes términos: "La unidad de planificación y gestión de las aguas es, en su orden, la cuenca, la microcuenca y la subcuenca hidrográfica, esto es, el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma y diferenciada de otras, aún si no desemboca en el mar y exceda la jurisdicción territorial de un cantón o una provincia, sin perjuicio de que por consideraciones sociales o ambientales la autoridad hídrica nacional establezca unidades de manejo más amplias que comprendan la totalidad de una cuenca

² Dr. Samuel Francke Campaña. La Situación del Manejo de Cuencas en Chile. Ministerio de Agricultura. Chile, Marzo 2002.

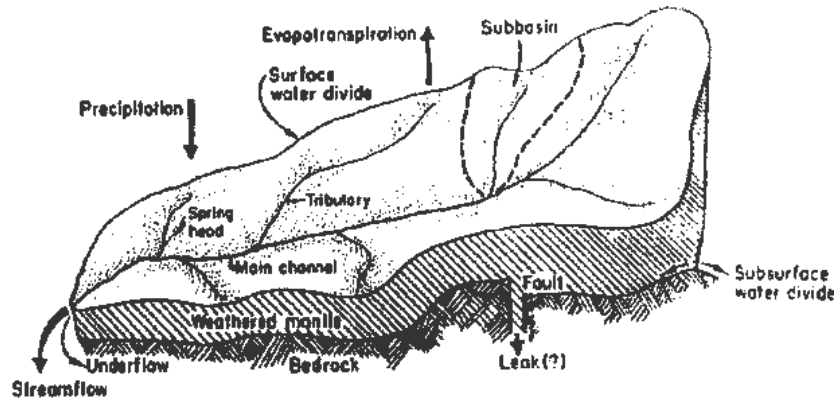
³ Ibídem

⁴ Jorge Zaruma Torres. Taller de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. H. Consejo Provincial de Morona Santiago. Noviembre 30 - Diciembre 1, 2006

⁵ T:C: Sheng. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas. Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Guía FAO Conservación 13/6. Pag. 3. 1992

hidrográfica. A estas unidades amplias de manejo y administración de varias subcuencas se las ha denominado MANCOMUNIDADES, este término desde la promulgación de nuestra nueva Constitución hace referencia más concreta a una nueva forma de organización política referente a la agrupación de regiones, provincias, cantones o parroquias contiguas.

Figura 1.1 Representación esquemática de la cuenca hidrográfica



Fuente: Taller de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. H. Consejo Provincial de Morona Santiago. Noviembre 30 - Diciembre 1, 2006

Elaboración: Ibídem

1.2 Funciones de las Cuencas Hidrográficas

La cuenca hidrográfica brinda beneficios a la sociedad, que se originan en una amplia gama de bienes y servicios, los que pueden ser aprovechados por la comunidad nacional o local.

Las funciones de las cuencas hidrográficas principalmente son tres:

- a) Funciones Ecológicas
- b) Funciones Sociales
- c) Funciones Económicas

a) Funciones Ecológicas.-

- Hábitat
- Paisaje y recreación
- Biodiversidad
- Conservación de suelos y aguas
- Regulación del ciclo hidrológico

b) Funciones Sociales.-

- Bienes y servicios a la comunidad
- Producción de alimentos
- Materiales dendroenergéticos
- Patrimonio cultural
- Unidad territorial



c) Funciones Económicas.-

- Productos silvoagropecuarios
- Producción de agua con fines hidroeléctricos y de riego
- Generación de agua potable

1.3 Recursos hídricos y cuencas hidrográficas en el Ecuador

El Ecuador tiene una extensión de 256.370 Km², el sistema hidrográfico y sus cuencas de drenaje natural están determinados por la existencia de la Cordillera de los Andes, la cual atraviesa el país de norte a sur, dando lugar a la estructuración de tres regiones naturales continentales muy diferenciadas: Litoral o Costa, Interandina o Sierra y Amazónica u Oriental.

Por codificación del antiguo Consejo Nacional de Recursos Hídricos (ex-CNRH), actualmente reorganizado mediante Decreto Ejecutivo en la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), el país tiene 31 Sistemas Hidrográficos de los cuales 24 pertenecen a la vertiente del Pacífico, con una superficie total de 124.644 Km² (49%) y 7 a la vertiente del Amazonas con una superficie de 131.726 Km² (51%).

Estos sistemas hidrográficos a la vez se encuentran divididos en 79 cuencas Hidrográficas:

- 72 cuencas pertenecen a la Vertiente del Océano Pacífico, una parte perteneciente a áreas costaneras con 123.216 Km² (48%) y otra parte perteneciente a los territorios Insulares aledaños cubriendo 1.428 Km² (1%).
- 7 cuencas pertenecen a la Vertiente del Amazonas con 131.726 Km² (51%); Finalmente dentro de las cuencas hidrográficas se definen 137 Subcuencas Hidrográficas.

El nivel de división de microcuencas, dentro de las subcuencas no ha sido determinado oficialmente aun por el enterector, sin embargo, una de las cuencas seleccionadas para el estudio es la microcuencas del río Paute, de alto interés energético para el país, que posee categoría de microcuencas del Río Namangoza.

Los sistemas hidrográficos aportan con un escurrimiento superficial de 432,000 Hm³, de los cuales 116 Hm³ (27% del total) corresponden a la vertiente del Pacífico donde habitan el 80% de la población del Ecuador y 316,000 Hm³ (73% del total) corresponde a la vertiente del Amazonas.

En la Región Interandina están las cuencas altas y de montaña, estas cuencas son de vital importancia porque son fuentes de nacientes de agua, yacimientos de minerales, áreas paisajísticas andinas para el ecoturismo y en las faldas de las cuencas de montaña se desarrollan cultivos agropecuarios, abasteciendo de alimentos al 45% de la población del país.

Cuencas hidrográficas estratégicas

La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), establece cinco cuencas estratégicas a nivel nacional, estas son:

- De la vertiente hacia el Océano Pacífico, la cuenca de los ríos Esmeraldas, Guayas y Jubones, y



- De la vertiente hacia río Amazonas, la cuenca de los ríos Pastaza y Paute.

1.3.1 Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Ecuador

Con la finalidad de establecer las bases para una gestión adecuada de los recursos naturales en el nivel nacional y transfronterizo se hace necesaria la elaboración de un mapa de unidades hidrográficas bajo un sistema estándar de delimitación y codificación de unidades hidrográficas en el nivel nacional y continental por lo que la Secretaría General de la Comunidad Andina SGCAN y la oficina sudamericana de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN Sur, vienen elaborando en conjunto con las autoridades nacionales de aguas de los países comunitarios, el Mapa de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas de la Comunidad Andina a la escala 1 : 250 000 y hasta el nivel 5 según la metodología de Pfafstetter.

1.3.1.1 Sistema de delimitación y codificación Pfafstetter

La metodología de Pfafstetter consiste en asignar Identificadores (Ids) a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie o área del terreno; dicho de otro modo asigna identificadores a una unidad hidrográfica para relacionarla con sus unidades internas locales y con las unidades colindantes. (SENAGUA, 2009)

Características Principales

El sistema es jerárquico y las unidades son delimitadas desde las uniones de los ríos (punto de confluencia de ríos) o desde el punto de desembocadura de un sistema de drenaje en el océano.

- A cada unidad hidrográfica se le asigna un específico código Pfafstetter, basado en su ubicación dentro del sistema de drenaje que ocupa, de tal forma que éste es único al interior de un continente.
- Este método hace un uso mínimo de dígitos en los códigos, tal es así, que el número de dígitos representa el nivel en el que se encuentra la unidad.
- La distinción entre río principal y río tributario, es en función del área drenada. Así, en cualquier confluencia, para esta metodología el río principal será siempre aquel que posee mayor área de drenaje.

Tipos de Unidades Hidrográficas

El Sistema Pfafstetter considera tres tipos de unidades hidrográficas de drenaje: cuencas, Intercuenca y cuencas internas

1) Cuenca, es un área que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje o al curso principal del río

2) Intercuenca, es un área que recibe drenaje de otra unidad aguas arriba, através del curso del río considerado como el principal, y permite el paso de este hacia la unidad de drenaje contigua hacia aguas abajo. Es decir, una intercuenca, es una unidad de drenaje de tránsito del río principal.

3) Cuenca intermedia, es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua. Se debe señalar que la metodología de Pfafstetter no utiliza los términos subcuenca



y/o microcuenca y la categorización de las unidades tipo cuenca o intercuenca está dada por el nivel en el que se encuentra la unidad.

El método de delimitación y codificación de unidades hidrográficas de Pfafstetter ha demostrado una aplicabilidad eficiente en la elaboración del mapa de unidades hidrográficas del Ecuador.

El proceso de codificación Está en marcha, primero a escala 1:25000 nivel 5 con la finalidad que pueda ser adoptado por las instituciones nacionales, así como por los gobiernos provinciales y cantonales y se espera a futuro que se desarrolle a mayor detalle (niveles 6, 7, 8) y escalas menores para que sirvan de base en proyectos de estudios hidrográficos de áreas específicas.

Actualmente la Secretaría Nacional del agua SENAGUA viene trabajando en talleres de capacitación para que las instituciones nacionales y gobiernos provinciales puedan desarrollar el trabajo en un nivel mayor de detalle y administrar la información generada.

1.4 Gestión de Cuenca

Existe una variedad de conceptos sobre este tema sin embargo y por caracterizarlo ampliamente se presenta la definición dada por la CEPAL.

Se entiende como las acciones coordinadas que el hombre realiza considerando su efecto en el sistema natural formado por una cuenca y en la dinámica de dicho sistema.

Estas actividades de gestión tienen diferentes objetivos por lo cual reciben diferentes nombres.

Los objetivos más conocidos son:

- *Desarrollo de Cuencas, desarrollo integrado de cuencas.*
- *Manejo de Cuencas, ordenamiento de cuencas.*
- *Desarrollo de Recursos Hídricos, administración del agua.*
- *Protección de Cuencas, recuperación de cuencas.*⁶

La gestión de una cuenca se sustenta en la conjugación de dos grupos de acciones complementarias:

Un grupo de acciones orientadas a aprovechar los recursos naturales (usarlos, transformarlos, consumirlos) presentes en la cuenca para asistir al crecimiento económico, y otro grupo de acciones orientadas a manejarlos (conservarlos, recuperarlos, protegerlos) con el fin de tratar de asegurar una sustentabilidad del ambiente. Podría agregarse además que estos dos grupos de acciones deben de ejecutarse con la participación de los actores, habitantes o con intereses en la cuenca, con el fin de tender hacia la equidad. (Dourojeanni, 1998).

Las acciones de aprovechamiento y de manejo o conservación de cuencas se dividen en dos grupos:

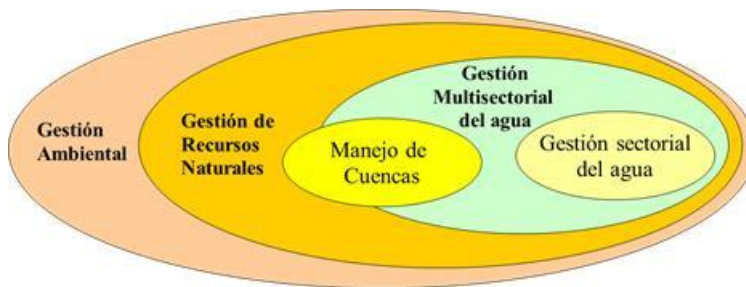
- Grupos de acciones técnicas o directas, denominadas acciones o medidas estructurales (estudios, proyectos, obras, operación, manejo).

⁶ CEPAL. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas. Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Pags. 32 y 33. Venezuela, Noviembre, 1994

- Grupos de acciones gerenciales o indirectas, también denominadas como medidas no estructurales (financiamiento, regulaciones, organización, capacitación).

Desde el momento en que la cuenca constituye un espacio de articulación intersectorial e interinstitucional, estos grupos de acciones relativas al manejo de cuencas tienen un vínculo directo con la gestión de riesgo.⁷

Figura 1.2 Jerarquización de acciones de gestión en cuencas hidrográficas



Fuente: Taller de Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas. H. Consejo Provincial de Morona Santiago. Noviembre 30 - Diciembre 1, 2006
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

1.4.1 Consejo de Gestión o Comité de Gestión

Buscado un enunciado sobre consejo de gestión o comité de gestión en la actual Ley de Aguas, no hace referencia a esta forma de organización comunitaria, el título décimo sexto de la codificación hace referencia a tres formas de organización relativa a los recursos hídricos, y ellas son:

Los Aprovechamientos Comunes.- Que por disposición legal se dan en caso de que dos o más personas lleven agua por un acueducto común.

Los Directorios de Aguas.- Conformados por los usuarios de un mismo acueducto.

Las Juntas Administradoras de Agua Potable.- Que surgen en los casos en los que más de cinco usuarios tuvieren un derecho de aprovechamiento común de aguas. Cuando la Autoridad Nacional del Agua aprueba sus estatutos que deberán contener la organización y funcionamiento de los mismos.

En todos los casos la ley somete tanto la aprobación de los estatutos de estas formas de organización como su desenvolvimiento jurídico y controversias al Consejo Nacional de Recursos Hídricos, actual Secretaría del Agua.

Podemos entender a la comisión de gestión como un espacio participativo de representación de la población e instituciones de la cuenca o subcuenca que estará integrada y funcionará con actores locales que procurarán la gestión del espacio territorial y específicamente del recurso hídrico y su manejo integral.

De acuerdo a nuestra legislación el comité de gestión para el desarrollo de cuencas, será una persona jurídica de Derecho Público creada en base de la facultad legislativa que poseen los gobiernos descentralizados. Concretamente tendrá jurisdicción cantonal, y será un ente regulador que con un criterio eminentemente

⁷ Ibídem

técnico, procurará el desarrollo regional del área sobre la cual ejerce sus competencias.

El proyecto de Ley Orgánica de Aguas concede a los organismos de gestión la calidad legal de Administradores Especiales del Recurso Hídrico Nacional solamente desde su conformación y funcionamiento va a poder organizarse la participación de todos los actores involucrados en la gestión del recurso hídrico nacional.

1.4.1 Manejo de Cuencas Hidrográficas

El manejo de cuencas hidrográficas es el conjunto de acciones que se realizan en una cuenca.

La cuenca hidrográfica es una unidad de gestión que integra a los agentes naturales y socioeconómicos, es decir es una unidad racional de planificación para un desarrollo integrado de los recursos tierra, agua y vegetación, considerando su efecto en la descarga de agua de la misma, en lo que respecta a su definición espacial.

El manejo de cuencas es un concepto híbrido de origen hidrológico forestal asociado a la conservación, protección, recuperación, preservación de elementos y recursos naturales.

"Se entenderá como manejo de cuencas hidrográficas en el Ecuador a la gestión integrada de un conjunto de actividades normativas, administrativas, operativas y de control, estrechamente vinculadas, que deben ser ejecutadas por el Estado y la sociedad en general, para garantizar el desarrollo sostenible y óptima calidad de vida de los habitantes en el espacio geográfico respectivo de cada cuenca hidrográfica, poniendo énfasis en la conservación, que promueve, como parte de ella, el uso sustentable de los recursos suelo, agua y cubierta vegetal".⁸

Un buen manejo de cuencas hidrográficas implica una gestión integrada de los recursos naturales, la consideración de aspectos socioeconómicos e institucionales y, a la vez, la gestión de riesgos. Se identifica como una estrategia de contribución al ordenamiento del territorio, a la reducción de vulnerabilidad a desastres —especialmente de origen climático— y, consecuentemente, al desarrollo sostenible de los grupos humanos. Esta conclusión obedece a que dentro del manejo de cuencas hidrográficas con enfoque de gestión de riesgo también se incluyen acciones para estudiar y atender las amenazas de origen hidrológico. Igualmente, los enfoques modernos del manejo de cuencas incluyen acciones tendientes a la creación de capacidades locales, fortalecimiento institucional, la creación de normativas y políticas ad hoc—asociadas con la utilización de los recursos y los espacios territoriales, el resguardo de la infraestructura social y productiva y el desarrollo de talento humano. Todas, como se ve, acciones que, en definitiva, contribuyen al desarrollo integral y a una reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones.

En otras palabras el buen manejo de cuencas hidrográficas es una estrategia de gestión ambiental que contribuye a generar los siguientes beneficios:

- Focalización de las acciones: se evita la dispersión de esfuerzos ya que se concentran recursos en un solo ámbito geográfico. Con enfoque de gestión de riesgo, se focalizan acciones en función de estudios de amenaza o peligro, tomando en cuenta el grado de vulnerabilidad de los pobladores que viven en las cuencas.
- Integración de esfuerzos/actores: el análisis de la funcionalidad de los ecosistemas en una

⁸ Ing. Luis Carrera de la Torre. El Manejo de las Cuencas Hidrográficas en el Ecuador



cuenca y de sus múltiples relaciones con los diferentes subsistemas (por ejemplo, cuenca alta-cuenca baja; montaña-pie de monte-valle; ladera-camino-cauce) orienta la reflexión, planificación y evaluación de acciones de tipo integral, no sólo en materia de recursos (objetos) sino, sobre todo, en torno a actores (sujetos).

- Efectividad: ésta se valora en términos de eficiencia y eficacia de las acciones. Ambas cualidades se determinan a partir del uso de indicadores que orientan valoraciones al respecto de diferentes subsistemas: grupos sociales, finca, comunidad, cuenca, grupos y sectores vulnerables, entre otros.

- Funcionalidad: las acciones de recuperación, protección y administración de recursos naturales en cuencas hidrográficas contribuyen a garantizar la funcionalidad de los ecosistemas (recursos).⁹

Los problemas que se asocian al Manejo de Cuencas Hidrográficas son principalmente:

Riesgos Naturales

- Inundaciones
- Aluviones
- Deslizamientos

Depredación de Potencial Productivo

- Desertificación
- Erosión
- Incendios forestales / quemas
- Sobrepastoreo
- Sobre utilización agrícola

Conflictos en el Uso de los Recursos

- Contaminación
 - Eutroficación
 - Aumento de demandas para energía hidroeléctrica
 - Aumento de requerimientos hídricos para riego
- Sobre explotación de los recursos: tierra, aguas y vegetación

1.4.1.1 Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas

El concepto de “manejo integral de cuencas” es discutido con mucha frecuencia y hasta la fecha no hay consenso sobre su contenido.

Al respecto se presenta una definición de la FAO de manejo integral de cuencas que a mi modo es la más completa y acertada:

El manejo integral de cuencas hidrográficas se define como el conjunto de esfuerzos tendientes a identificar y aplicar opciones técnicas, socioeconómicas y legales, en busca de una solución a la problemática causada por el deterioro y mal uso de los

⁹ Presentado por Isabel Aguilar Umaña. Representación de la FAO en Guatemala. Las cuencas y la gestión del riesgo a los desastres naturales en Guatemala. Diciembre, 2007



recursos naturales para lograr un mejor desarrollo en términos de calidad de vida de la sociedad humana que se inserta en ella.¹⁰

1.4.1.2 Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas

El manejo integrado de cuencas hidrográficas es el proceso por el cual se coordinan actividades de conservación, manejo y uso del agua, suelos y recursos relacionados, entre diferentes sectores de una cuenca, con el objetivo de maximizar los beneficios sociales y económicos derivados de los recursos acuíferos de una forma equitativa, al mismo tiempo que se preservan y restauran donde sea necesario ecosistemas de agua dulce.

Su éxito esta en los siguientes elementos claves:

- Una visión de largo plazo para la cuenca, consensuada entre todos los actores.
- Integración de políticas, decisiones y costos en los intereses sectoriales como el de industrias, agricultura, desarrollo urbano, transporte, manejo pesquero, conservación incluso en las estrategias de reducción de la pobreza.
- Tomar decisiones estratégicas que guíen acciones a diferente escala de cuencas hidrográficas.
- Intervenir en el tiempo oportuno, aprovechando las oportunidades que se presentan mientras se trabaja con un marco estratégico.
- Participación activa de todos los actores relevantes en un proceso de planificación y toma de decisiones bien informadas y transparentes.
- Inversión adecuada por parte de los gobiernos, el sector privado y organizaciones de la sociedad civil en capacidades para los procesos de planeamiento y participación.
- Una base sólida de conocimiento de la cuenca hídrica y de las fuerzas socio-económicas que la influencian.

Entre los objetivos del manejo integrado de cuencas está la participación de las empresas privadas, del Estado y de la sociedad civil, en la administración de los recursos hídricos, para obtener un desarrollo sustentable, que no es otra cosa que la conciliación de objetivos económicos, sociales y ambientales.

1.5 Análisis de las cuencas hidrográficas

La cuenca hidrográfica puede analizarse por su estructura a partir de los tres recursos naturales renovables más importantes: vegetación, suelo y agua; o analizar a partir de la hidrología como ciencia que se ocupa de las propiedades, distribución y circulación del agua y del estudio del agua en la superficie de la tierra, en el suelo y en la atmósfera. Así, la cuenca hidrográfica se constituye como una de las unidades espaciales más definidas y clasificadas del territorio en forma natural. Para algunos es un área física productora de agua o área de aguas superficiales y subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, vista desde el enfoque geográfico. Pero, ante el hecho de entender su

¹⁰ Dr. Samuel Francke Campaña, Coordinador Nacional Red FAO de Cooperación Técnica de Manejo de Cuencas – Chile. Cuencas Hidrográficas Transfronterizas y Derecho Ambiental Internacional con énfasis en América del Sur, 18-20 de Mayo de 2005, Lima, Perú.

funcionamiento, ya que es imposible interpretar el comportamiento de un sistema solo a base de estudios sobre el comportamiento de sus partes, primero deben analizarse sus interacciones con otros ecosistemas para luego estudiarlo como sistema en sí y finalmente analizar el comportamiento de sus partes.

Las ventajas que el enfoque sistémico aporta al estudio de cuencas hidrográficas facilita el análisis de su estructura y función, permite reconocer sus interrelaciones dentro de fronteras establecidas y adicionalmente las relaciones con el entorno. Así, la cuenca hidrográfica es un sistema abierto que intercambia materia y energía cuya complejidad se explica reconociendo los principios de organización que la gobiernan a diferentes niveles.

1.5.1 Ciclo Hidrológico¹¹

El ciclo hidrológico o ciclo del agua es el proceso de circulación del agua entre los distintos compartimentos de la hidrósfera. Se trata de un ciclo biogeoquímico en el que hay una intervención de reacciones químicas, y el agua se traslada de unos lugares a otros o cambia de estado físico. Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.

La mayor parte de la masa del agua se encuentra en forma líquida, sobre todo en los océanos y mares y en menor medida en forma de agua subterránea o de agua superficial por ejemplo en los ríos y arroyos. El segundo compartimento por su importancia es el del agua acumulada como hielo sobre todo en los casquetes glaciares antártico y groenlandés, con una participación pequeña de los glaciares de montaña, sobre todo de las latitudes altas y medias, y de la banquisa. Por último, una fracción menor está presente en la atmósfera como vapor o, en estado gaseoso, como nubes. Esta fracción atmosférica es sin embargo muy importante para el intercambio entre compartimentos y para la circulación horizontal del agua, de manera que se asegura un suministro permanente a las regiones de la superficie continental alejadas de los depósitos principales.

Figura 1.3 Ciclo del agua



Fuente: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia>

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso:

¹¹ <https://www.es.wikipedia.org/wiki>

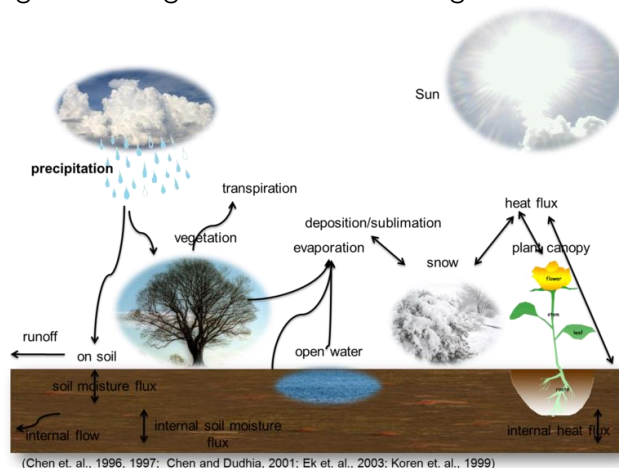
es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.

Una parte del agua que llega a la superficie terrestre será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro porcentaje del agua se filtrará a través del suelo, formando acuíferos o capas de agua subterránea, conocidas como capas freáticas. Este proceso es la infiltración. Tarde o temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

1.5.2 Fases del ciclo del agua¹²

El ciclo del agua tiene una interacción constante con el ecosistema ya que los seres vivos dependen de esta para sobrevivir, y a su vez ayudan al funcionamiento del mismo. Por su parte, el ciclo hidrológico presenta cierta dependencia de una atmósfera poco contaminada y de un grado de pureza del agua para su desarrollo convencional, y de otra manera el ciclo se entorpecería por el cambio en los tiempos de evaporación, condensación.

Figura 1.4 Diagrama del ciclo hidrológico



Fuente: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia>

Los principales procesos implicados en el ciclo del agua son:

1.º Evaporación: El agua se evapora en la superficie oceánica, sobre la superficie terrestre y también por los organismos, en el fenómeno de la transpiración en plantas y sudoración en animales. Los seres vivos, especialmente las plantas, contribuyen con un 10 % al agua que se incorpora a la atmósfera. En el mismo capítulo podemos situar la sublimación, cuantitativamente muy poco importante, que ocurre en la superficie helada de los glaciares o la banquisa.

2.º Condensación: El agua en forma de vapor sube y se condensa formando las nubes, constituidas por agua en pequeñas gotas.

3.º Precipitación: Se produce cuando las gotas de agua que forman las nubes se enfrían acelerándose la condensación y uniéndose las gotitas de agua para formar gotas mayores que terminan por precipitarse a la superficie terrestre en razón a su mayor peso. La

¹² Ibidem



precipitación puede ser sólida (nieve o granizo) o líquida (lluvia).

4.º Infiltración: Ocurre cuando el agua que alcanza el suelo, penetra a través de sus poros y pasa a ser subterránea. La proporción de agua que se infiltra y la que circula en superficie (escorrentía) depende de la permeabilidad del sustrato, de la pendiente y de la cobertura vegetal. Parte del agua infiltrada vuelve a la atmósfera por evaporación o, más aún, por la transpiración de las plantas, que la extraen con raíces más o menos extensas y profundas. Otra parte se incorpora a los acuíferos, niveles que contienen agua estancada o circulante. Parte del agua subterránea alcanza la superficie allí donde los acuíferos, por las circunstancias topográficas, intersecan (es decir, cortan) la superficie del terreno.

5.º Escorrentía: Este término se refiere a los diversos medios por los que el agua líquida se desliza cuesta abajo por la superficie del terreno. En los climas no excepcionalmente secos, incluidos la mayoría de los llamados desérticos, la escorrentía es el principal agente geológico de erosión y de transporte de sedimentos.

6.º Circulación subterránea: Se produce a favor de la gravedad, como la escorrentía superficial, de la que se puede considerar una versión. Se presenta en dos modalidades: Primero, la que se da en la zona vadosa, especialmente en rocas karstificadas, como son a menudo las calizas, y es una circulación siempre pendiente abajo. Segundo, la que ocurre en los acuíferos en forma de agua intersticial que llena los poros de una roca permeable, de la cual puede incluso remontar por fenómenos en los que intervienen la presión y la capilaridad.

7.º Fusión: Este cambio de estado se produce cuando la nieve pasa a estado líquido al producirse el deshielo.

8.º Solidificación: Al disminuir la temperatura en el interior de una nube por debajo de 0 °C, el vapor de agua o el agua misma se congelan, precipitándose en forma de nieve o granizo, siendo la principal diferencia entre los dos conceptos que en el caso de la nieve se trata de una solidificación del agua de la nube que se presenta por lo general a baja altura.

Al irse congelando la humedad y las pequeñas gotas de agua de la nube, se forman copos de nieve, cristales de hielo polimórficos (es decir, que adoptan numerosas formas visibles al microscopio), mientras que en el caso del granizo, es el ascenso rápido de las gotas de agua que forman una nube lo que da origen a la formación de hielo, el cual va formando el granizo y aumentando de tamaño con ese ascenso. Y cuando sobre la superficie del mar se produce una manga de agua (especie de tornado que se produce sobre la superficie del mar cuando está muy caldeada por el sol) este hielo se origina en el ascenso de agua por adherencia del vapor y agua al núcleo congelado de las grandes gotas de agua. El proceso se repite desde el inicio, consecutivamente por lo que nunca se termina, ni se agota el agua.

1.5.3 Balance Hídrico¹³

El concepto de balance hídrico se deriva del concepto de balance de materia, es decir, que es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un intervalo de tiempo determinado.

Si despreciamos las pérdidas y las ganancias debidas al vulcanismo y a la subducción, el balance total es cero. Pero si nos fijamos en los océanos, se comprueba que este balance es negativo; se evapora más de lo que precipita en ellos. Y en los continentes hay un

¹³ Ibídem



superávit; es decir que se precipita más de lo que se evapora. Estos déficit y superávit se compensan con las escorrentías, superficial y subterránea, que vierten agua del continente al mar.

El establecimiento del balance hídrico completo de una cuenca hidrográfica es un problema muy complejo, que involucra muchas mediciones de campo. Con frecuencia, para fines prácticos, se suelen separar el balance de las aguas superficiales y el de las aguas subterráneas.

Sintéticamente puede expresarse por la fórmula:

$$P = Es + Evt + I + It (+/-) \quad \Delta V$$

Donde:

P = Precipitación

Es = Escorrentía Superficial

Evt = Evapotranspiración

I = Infiltración

It = Intercepción

ΔV = Variación de Almacenamiento de Agua en la Cuenca

1.6 Ordenamiento Territorial

Ordenamiento Territorial es la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector.¹⁴

En este sentido la planificación territorial puede definirse como un proceso racional de toma de decisiones o como un intento inteligente y organizado para elegir las mejores alternativas tendentes a realizar metas específicas.

Teniéndose en cuenta que la eficiente Planificación Física de las actividades humanas sólo se logra a partir de un ordenamiento físico-espacial de estas. Por ende el Ordenamiento Territorial será el instrumento con el que logremos:

- Planificar recursos necesarios.
 - Priorizar actividades más importantes.
 - Reducir las vulnerabilidades ante lo imprevisto.
 - Reducir cambios bruscos en la especialización de la economía.
 - Reducir la entropía entre los distintos usos territoriales, es decir ahorrar, economizar los movimientos, los nexos internos necesarios entre los distintos usos territoriales. Ej. Transporte de sustancias, personas.
- Optimizar el funcionamiento de todo un sistema de forma lógica.¹⁵

Dentro del proceso general de planificación de cuencas hidrográficas, el aspecto que se aborda es el relativo a la planificación física, fundamentalmente desde el punto de vista de la distribución de los usos y la cobertura del suelo, su evolución y planificación.

¹⁴ La Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983)

¹⁵ Eugenio Molinet de la Vega. La Ordenación del Territorio en el Ecuador. Borrador 2008

La ordenación del territorio plantea la distribución espacial de las distintas actividades humanas (usos de suelo) y la forma en que se realizan a través de la planificación física, de manera:

- Acorde con las características físicas, biológicas y perceptuales del territorio. Relaciones hombre - territorio.
- Que se consiga un sistema funcional en términos de las relaciones internas de cada actividad y de unas actividades con otras. Relaciones hombre-hombre.

1.7 Ordenación de Cuencas Hidrográficas

Es un proceso de planificación, permanente, sistemático, previsivo e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico biótica.

La ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, centra su accionar en contribuir al desarrollo y fomento forestal, la restauración hidrológica forestal, la recuperación y conservación de suelos degradados y agua.¹⁶

1.7.1 Fundamentos de la Ordenación a Nivel de Cuencas

Se tiene:

- Protección del Patrimonio Ambiental
- Enfoque Integral
- Incorporación de externalidades
- Crecimiento valorización de beneficios ambientales
- Incorporación de criterios de Equidad Social

Fotografía 1.1 Bosques cerca de San Carlos de Colepato



Tomada: Colección Fotográfica de Silvia Gómez

¹⁶ Dr. Samuel Francke Campaña. La Situación del Manejo de Cuencas en Chile. Ministerio de Agricultura. Chile, Marzo 2002.

Fotografía 1.2 Bosques



Tomada: Colección Fotográfica de Silvia Gómez

1.8 Capacidad de Acogida del Suelo

Las propiedades del territorio tienen un significado en orden al desarrollo de las actuaciones. Consideradas estas propiedades en su conjunto, para cada espacio determinado y para unas posibles actuaciones, así se define a la capacidad de acogida que tiene dicho espacio para desarrollar en él dichas actuaciones.

En el contexto de este estudio, la capacidad de acogida del suelo puede definirse derivado de la concurrencia, en un sector territorial de ciertas características y elementos ambientales significativos de cara a una actuación determinada. También podemos entenderla como la sumatoria de los factores positivos menos la sumatoria de los factores negativos de la actividad evaluada, obteniendo así para cada lugar del territorio un valor que refleje la capacidad de acogida.

En el ámbito de la evaluación multicriterio, la determinación de la capacidad de acogida para una actividad en un territorio se enmarca dentro de una evaluación de objetivo simple y criterios múltiples. Pudiendo establecerse varios modelos de capacidad de acogida para diferentes actividades en un mismo territorio, modelos que posteriormente, podrían ser integrados en un proceso de evaluación multiobjetivo, lo que permitiría optimizar la localización de las actividades evaluadas en el territorio estudiado (Barredo, 1996).

Por otra parte los caracteres y formas de implantación (en tiempo y espacio) propias de los usos urbanísticos que el planeamiento urbanístico propone, obliga a combinar los procedimientos propios de los estudios de capacidad de acogida, en los que se analizan las relaciones entre los diferentes elementos del medio físico y los usos del suelo, con los procedimientos de los estudios de adecuación o viabilidad, en el que se incluyen otros factores como los de accesibilidad, los económicos y los sociales.

Se atiende, pues, al concepto de capacidad de acogida haciendo referencia al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad. Por tanto, está dirigido a valorar el potencial y las restricciones naturales para la implantación de usos y actividades en un espacio determinado. Por tanto, nos movemos en un marco en el que primero se hace una evaluación de la condición actual de los recursos (capacidad: estimación de los diferentes elementos del medio físico y los distintos usos del suelo), y después, una valoración de la situación potencial para la clasificaciones de usos potenciales que deriva en procedimientos de valoración diferentes. Gómez Orea (1992, 25) define la capacidad acogida del territorio como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio; en este sentido, entenderemos que los usos urbanísticos evaluados obtendrán su localización óptima



cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ecológicas o paisajísticas, de tal manera que su integración en el medio cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posibles.

El optar por enfocar el modelo de evaluación de la capacidad de la manera expuesta anteriormente lleva a medir comparativamente la capacidad de los elementos del medio y distintos factores, considerados en cada punto del territorio como una relación entre su aptitud y vulnerabilidad, con relación a unos usos concretos, que en nuestro caso se refieren a los propiamente urbanísticos. Con ello se llega a los conceptos de aptitud (grado de adaptación del medio a los requerimientos del objeto para el que es evaluado) e impacto (efectos negativos producidos por una determinada actuación sobre los elementos del medio o sobre los distintos factores considerados).

Se incluye, por ser conveniente para el carácter de evaluación, el concepto de restricción (delimitación de entre las alternativas reales las alternativas incompatibles por motivos naturales o normativos).

1.8.1 Análisis de la capacidad de acogida del territorio¹⁷

La capacidad de acogida del territorio puede ser establecida siguiendo varias estrategias:

- Restictiva: poniendo de manifiesto los condicionantes y limitaciones que se derivan de un principio generalmente aceptado: la humanidad debe transmitir su patrimonio natural a las generaciones futuras (desarrollo sostenible).
- Positiva: estableciendo las oportunidades que ofrecen los recursos del medio físico para la localización de las actividades a ordenar; se fundamenta en estudios de aptitud.
- Integral: es la conjunción de las dos vertientes, minimizando los impactos negativos y maximizando la aptitud.

En las tres vertientes comentadas, la aptitud y el impacto son los elementos que permiten cuantificar la capacidad de acogida. Así, por ejemplo, la estrategia integral puede desarrollarse basándonos en la aptitud del territorio para cada actividad y el impacto potencial generado por las actividades planteadas sobre el medio. El procedimiento planteado como modelo impacto-aptitud (Gómez Orea, 1992) basa su desarrollo en la definición de un valor de impacto y otro de aptitud para cada lugar del territorio, construyendo así posteriormente una serie de clases de capacidad, a partir de dichos valores, para la actividad evaluada.

Partiendo de la definición de capacidad de acogida, existen dos elementos que la caracterizan: el impacto y la aptitud. Estos deben ser evaluados en el territorio para establecer la capacidad de acogida.

El impacto ambiental es un término que indica la alteración que la ejecución de un proyecto introduce en el medio, expresada por la diferencia entre la evolución de éste sin y con proyecto. Así, el impacto puede entenderse como la sumatoria de los impactos en los factores del territorio que produce la implantación de una nueva actividad, variando el impacto según la importancia relativa de cada factor o el impacto generado en las clases existentes en cada uno de los factores establecidos.

¹⁷ Javier Martínez Vega, María Asunción Martín Lou. Métodos para la planificación de espacios naturales protegidos. Colección de estudios ambientales y socioeconómicos. Madrid 2003



Por otra parte, la aptitud se puede definir como el conjunto de requisitos que debe poseer un lugar para poder acoger una determinada actividad; la aptitud varía a medida que varían los factores del medio o las clases de los factores, estableciéndose así en cada lugar un rango de aptitudes para cada actividad.

La capacidad de acogida del territorio para una actividad cambia en el espacio según varíen los valores de aptitud y de impacto, siendo las mejores áreas para el desarrollo de una actividad aquellas en que se minimice el impacto y, al mismo tiempo, se maximice la aptitud, existiendo toda una serie de posibilidades aptitud/impacto en el conjunto de lugares que conforman el territorio.

1.8.2 Factores de localización de actividades¹⁸

Antes de establecer la aptitud y el impacto sobre el territorio de una actividad, debemos evaluar los criterios que los afectan; esto es, aquellas variables territoriales que actúan positivamente en forma de atracción para la actividad y aquellas que pueden ser perjudicadas de alguna manera por la implantación de la actividad.

A través del objetivo planteado en un proyecto de planificación física y los factores de localización definidos para cada actividad a desarrollar en el territorio, se puede definir los criterios que participarán en el modelo de capacidad de acogida a llevar a cabo.

Existen cuatro conjuntos de factores de localización de personas y actividades, los cuales pueden orientar de manera general la definición de los criterios que actúan en la evaluación de una actividad concreta:

- Factores basados en patrones pasados de desarrollo.
- Factores relativos al medio natural.
- Factores relativos a las características espaciales.
- Factores basados en otro tipo de determinantes locacionales.

¹⁸ *Ibidem*

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO



2. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo presenta una propuesta metodológica que se basa en conocimientos básicos y métodos prácticos como pauta para estudios sobre la ordenación y planificación de cuencas hidrográficas.

Se propone un enfoque sistémico debido a la ventaja que aporta al estudio de cuencas hidrográficas facilitando el análisis de su estructura y función, permite además reconocer sus interrelaciones dentro de fronteras establecidas y adicionalmente las relaciones con el entorno ya que la cuenca hidrográfica es un sistema abierto que intercambia materia y energía cuya complejidad se explica reconociendo los principios de organización que la gobiernan a diferentes niveles, es una unidad de gestión que integra a agentes naturales y socioeconómicos, es decir es una unidad racional de planificación para un desarrollo integrado de los recursos tierra, agua y vegetación y que por tanto constituye un espacio de articulación intersectorial e interinstitucional y su gestión debe entenderse como *las acciones coordinadas que el hombre realiza considerando su efecto en el sistema natural formado por una cuenca y en la dinámica de dicho sistema.*¹⁹

La metodología propuesta de la capacidad de acogida del suelo parte de la determinación de la priorización de la cuenca hidrográfica del Río Mazar, es decir del establecimiento de un orden cronológico que deberían tener ésta área de estudio planteada en esta investigación para la ejecución de planes de manejo, proyectos, etc., de acuerdo a varios criterios que han permitido comparar el estado físico ambiental en la que se encuentran actualmente las cuencas hidrográficas existentes en la Subcuenca del Río Paute.

Para el desarrollo de esta etapa se determinaron nueve parámetros criterios en base a la información existente por componente disponible en diversas entidades.

Posteriormente se presenta la metodología sugerida para el Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo según la idoneidad y potencialidad del territorio para la localización de construcciones, usos agropecuarios, forestales y turísticos-recreativos a permitirse en la Cuenca del Río Mazar y así poder tener una ordenación sectorial.

¹⁹ CEPAL. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas. Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Pags. 32 y 33. Venezuela, Noviembre, 1994

2.1 Metodología para la Priorización de Cuencas Hidrográficas. Indicadores de Presión - Estado - Respuesta²⁰

Este análisis permite priorizar a nivel general la intervención en una cuenca hidrográfica, además posibilita comparar las condiciones físico-ambientales que se tiene entre una y otra cuenca para la toma de decisiones.

Para el desarrollo del presente estudio se ha tomado como marco ordenador el modelo de indicadores de *Presión - Estado - Respuesta*. Este esquema de organización de indicadores ha sido tomado de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OECD para el seguimiento ambiental en muchos países y las Naciones Unidas para el seguimiento de la situación relacionada con el desarrollo sostenible.

Bajo este marco de *Presión - Estado - Respuesta* se han identificado y organizado los factores y parámetros a considerar, en el proceso de evaluación y correlación que permite desarrollar el proceso de clasificación y priorización de las cuencas hidrográficas.

En la tabla siguiente se detalla los parámetros a considerarse en la priorización de cuencas hidrográficas, que sin embargo debido a la disponibilidad de información existente se han considerado nueve criterios, los mismos que se describen en los indicadores de presión, estado y respuesta.

Tabla 2.1. Parámetros de priorización

Componente	Factor	Parámetro
Hidrológico	Demanda y Oferta Hídrica	Índice de escasez de agua
	Calidad de Agua	Perdida de O ₂ disuelto en el agua
	Riesgos naturales	Grado de vulnerabilidad
	Estado de desarrollo de estudios de agua	Inventario y evaluación
	Disponibilidad de información y sistema de monitoreo	Índice de densidad de monitoreo
	Proceso de desertificación	Índice de desertificación
	Estado de reglamentación del recurso hídrico	Nivel de aplicación de la reglamentación
Físico-Biótico	Presencia y estado de ecosistemas estratégicos (paramos, subparamos, bosques de niebla, ecosistemas secos y húmedos)	Presencia/Ausencia
	Oferta de bienes y servicios ambientales a nivel nacional, regional y local	Tangibles e intangibles
	Nivel de contaminación	Índice de contaminación físico

²⁰ Clasificación y priorización de Cuencas Hidrográficas en el Departamento de Nariño. Documento en proceso de aprobación. CORPONARIÑO. San Juan de Pasto. Agosto, 2008



		químico
	Existencia de áreas protegidas	Tipo de áreas protegidas
	Degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad	Área
	Especies en peligro	Presencia/Ausencia
	Degradación de suelos (perdida de materia orgánica, compactación, salinización, erosión)	Nivel de degradación
Socio-Cultural	Conflicto por uso de agua	Número de conflictos y grado de afectación del recurso
	Disponibilidad de la comunidad	Valoración contingente de la disponibilidad de participar
	Densidad de población	Habitantes/Área
	Conflicto por uso del suelo	
	Nivel de organización social	Número, tipo y coordinación de las organizaciones sociales
	Fragmentación predial y tenencia de tierra	Índice de concentración de la propiedad
	Oferta y seguridad agroalimentaria	
Nivel de calidad de vida	NBI, Pobreza miseria	

2.1.1 Indicadores de Presión

Los indicadores de presión son aquellos que reflejan la situación por las acciones de fuerzas económicas, sociales, demográficas, políticas y productivas que pueden ocasionar cambios negativos sobre los recursos de la cuenca y que por lo tanto afectan a las variables de estado.

Los factores que se consideraron para el indicador de presión son: *densidad de población, usos del suelo y cobertura vegetal e índice de escasez de agua.*

2.1.2 Indicadores de Estado

Los indicadores de estado como su nombre lo indica son los que miden el estado o las condiciones de los componentes de una cuenca en un momento determinado. Este indicador incluye factores que nos muestran las características, como la oferta ambiental y los niveles de degradación de las cuencas.



De acuerdo con lo anterior se definieron los siguientes parámetros para establecer los indicadores de estado de las cuencas hidrográficas: la vocación forestal del suelo, presencia de pisos bioclimáticos y la presencia de áreas protegidas.

2.1.3 Indicadores de Respuesta

Corresponde a los indicadores de respuesta los parámetros políticos - administrativos, los cuales simplemente identifican o miden las acciones y medidas que se van poniendo en práctica para lograr escenarios deseados en las cuencas hidrográficas. Reflejan de alguna manera las políticas de los diferentes niveles de gobierno e instituciones.

Dentro del componente político-administrativo los parámetros que se consideraron para este índice son: Disponibilidad de estudios ambientales y planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, áreas reforestadas y predios adquiridos para protección ambiental por las entidades públicas.

2.2 Procesamiento Cartográfico²¹

Se usó información cartográfica de la CGPaute que se encuentra a escala 1:25.000 organizada en Geodatabase, georeferenciada en el sistema de coordenadas WGS 84, Datum_D_WGS_1984, empleando el software de Arc Gis se realizaron los cruces de información, lo cual generó la disposición de datos para cada unidad hídrica.

Posteriormente la información fue procesada en tablas y dada una valoración de acuerdo a su prioridad como se vislumbra en los resultados obtenidos y presentados en el capítulo III. Los datos son vinculados a los shapefiles de cuencas a través del GIS, se realizó la clasificación y la identificación por rangos de importancia de acuerdo a la metodología propuesta.

En tal sentido, la cartografía digital y los datos alfanuméricos fueron sistematizados conjuntamente dando como resultado el procesamiento de la información disponible a nivel de cuenca hidrográfica, encaminada a la priorización y toma de decisiones.

2.3 Valoración de Indicadores

Para la interpretación de cada uno de los indicadores calculados, se procedió a aplicar un sistema de clasificación de valor del indicador de acuerdo a tres categorías: ALTO, MEDIO y BAJO otorgándoles puntajes de calificación de 1, 2 y 3 respectivamente, según su orden jerárquico de mayor a menor así:

Alta prioridad = 1 (mayor número de elementos con importancia ambiental)

Media prioridad = 2

Baja prioridad = 3 (menor número de elementos con importancia ambiental)

2.3.1 Matrices de indicadores de presión, estado y respuesta

En esta etapa se desarrolla una matriz por cada uno de los indicadores: PRESIÓN, ESTADO Y RESPUESTA, arreglo que permite relacionar los diferentes factores y parámetros considerados.

En estas matrices por cada indicador se consignan los datos obtenidos de cada uno de los parámetros evaluados en porcentajes en relación a cada cuenca hidrográfica,

²¹ Ibídem

ubicando en cada casilla de conformidad con los valores de calificación (1,2 y 3). Posteriormente se suman los valores de los porcentajes obtenidos por grado de calificación.

Para obtener el puntaje final de cada uno de los indicadores se calcula el promedio.

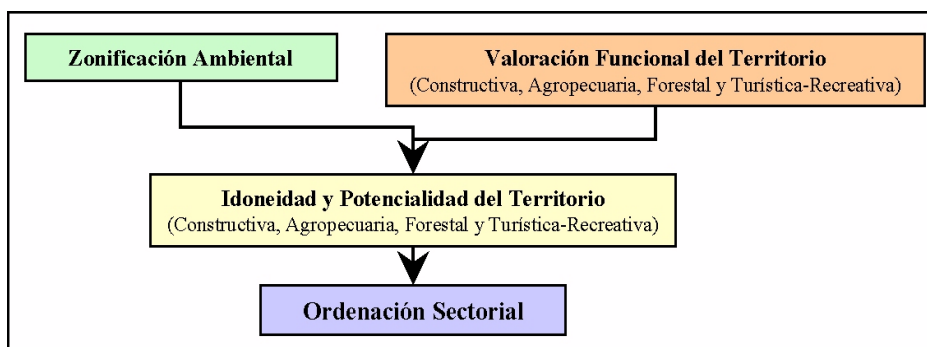
2.3.2 Matriz final de priorización de cuencas hidrográficas

La matriz final que da el orden jerárquico o de prioridad en importancia para la intervención en las cuencas hidrográficas, resulta de calcular el promedio de los puntajes obtenidos en las matrices por cada uno de los indicadores, obteniendo de esta manera y de conformidad con el valor resultante el orden de prioridad, de mayor a menor.

2.4 Metodología para el Estudio de la Capacidad de Acogida del Suelo en Cuencas Hidrográficas

La metodología consta de cuatro etapas fundamentales (**figura 2.1**). El primer paso es establecer la **Zonificación Ambiental (ZA)** que permite identificar las áreas de conservación de la fauna y hábitats.

Figura 2.1 Metodología General



Luego se establece la **Valoración Funcional del Territorio (VFT)**, que permite conocer las potencialidades del territorio, para las principales actividades socioeconómicas.

Se deberá realizar la intersección entre la **ZA** con las actividades humanas potenciales, lo que mostrará, por un lado, las incompatibilidades con los objetivos de conservación; y, por otro, evaluará la viabilidad de los usos actuales para armonizar el doble objetivo de la conservación de la naturaleza y el desarrollo económico.

Todo este proceso proporcionará información y una cartografía apropiada de especial interés para la toma de decisiones y la ordenación de las actividades socioeconómicas presentes y futuras.

A continuación se detalla el proceso a seguir para la obtención de la zonificación ambiental.

2.4.1 Zonificación ambiental

En la planificación territorial resulta necesario identificar las áreas naturales de relevancia y aquellas cuya preservación es justificable atendiendo a criterios de



vegetación y fauna, este valor ambiental permite determinar el tipo de uso viable en cada punto y dónde se encuentran las áreas más aptas para introducir nuevas actividades o mantener las actuales.

Se deberá identificar y valorar los siguientes aspectos:

- **Área con valor Botánico**

La importancia de la conservación de los ecosistemas forestales reside en buena parte en conservar las relaciones y asociaciones entre flora y fauna que habitan en una misma zona natural; por esta razón resulta importante conocer la distribución y abundancia de los ecosistemas existentes, como parámetros para establecer y cuantificar la riqueza potencial de la región en términos ecológicos -científicos.

Pues como es sabido los bosques proporcionan un hábitat a una amplia variedad de plantas y animales que cumplen otras muchas funciones que afectan a los seres humanos como la fotosíntesis, proceso químico mediante el cual las hojas usan la luz del sol y el dióxido de carbono para producir azúcares que proporcionan energía al árbol o a la planta; durante el proceso, el follaje de las plantas y los árboles liberan oxígeno, necesario para la respiración.

Los bosques también impiden la erosión, el desgaste del suelo por el viento y la lluvia. En parajes desnudos con poca o ninguna vegetación, las fuertes lluvias que caen sobre grandes áreas pueden arrastrar el suelo hasta ríos y arroyos, provocando corrimientos de tierra e inundaciones. En áreas boscosas la bóveda de hojas (la copa de los árboles) intercepta y redistribuye gradualmente la precipitación, que de otro modo podría causar inundaciones y erosión una parte de la precipitación fluye por la corteza de los troncos; el resto se filtra a través de las ramas y el follaje, esa distribución más lenta y poco uniforme de la lluvia asegura que el suelo y el agua no sean arrastrados de forma inmediata.

Además, las raíces de los árboles y las otras plantas sujetan el suelo e impiden inundaciones y el enturbamiento de ríos y arroyos. Los bosques también pueden aumentar la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua. La bóveda de hojas es especialmente eficiente para capturar agua procedente de la niebla, vapor de agua condensado, en forma de nube que distribuye, como precipitación, en la vegetación y el suelo.

El agua almacenada en las raíces de los árboles, los troncos, los tallos, el follaje y el suelo del terreno forestal, permite a los bosques mantener un flujo constante de agua en ríos y arroyos en tiempos de fuertes precipitaciones o sequías.

Por estas razones resulta indispensable realizar una valoración de las áreas excepcionales botánicas, y a través de esta valoración determinar planes de manejo y conservación de estos lugares de acuerdo a su jerarquía.

- **Áreas Verdes**

Fisonómicamente podríamos dividirlos en dos grandes tipos, vegetación herbácea correspondiente a los páramos y la vegetación leñosa que contendría a bosques y matorrales.

Los páramos son ecosistemas de montaña que se localizan desde altitudes de aproximadamente 3.000 msnm en donde las condiciones climáticas son duras con temperaturas mínimas medias entre 5 a 6 °C y en algunas épocas del año pueden



llegar por debajo de los 0 °C. Esta situación al parecer, es la principal causa para que los páramos no presenten árboles, salvo en hondonadas y lugares protegidos.

- **Área con valor Faunísticos**

Se debe establecer el valor de los hábitat faunísticos y por consiguiente la protección y conservación de los más representativos.

La fauna es un factor difícil de evaluar por la dificultad de cartografiar, valorar y predecir su evolución. Ello estriba en varias características propias de las comunidades faunísticas como son las siguientes:

- Su movilidad en el espacio y en el tiempo, al estar sometidas a oscilaciones periódicas no siempre bien conocidas.
- La diferencia que puede existir entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción o estancia.
- La enorme cantidad de especies existentes, muy superior a las florísticas, difícilmente detectadas por técnicas de percepción remota o teledetección.
- El carácter migratorio de muchas especies.

No obstante su estudio se consigue gracias a que las comunidades faunísticas se hallan ligadas por una fuerte relación de dependencia a determinados biotopos. Gran parte de las veces vienen definidas por la vegetación (comunidades vegetales que soportan una fauna característica asociada); por la geomorfología (acantilados); por la existencia de agua (marismas, ríos, etc.) o por las actuaciones antrópicas (parques, basureros, núcleos). También existen especies que son excelentes indicadores de la comunidad (ciertos vertebrados, lepidópteros, ropalóceros, etc.) y de su estado de conservación (superdepredadores).

2.4.2. La valoración funcional del territorio

La Valoración Funcional del Territorio (VFT) hace referencia a la utilidad del recurso desde el punto de vista del posible uso, es decir, el tipo de actividad que puede generar y las características de su aprovechamiento. Sin duda, con esta información se pueden mantener, e incluso regenerar o conservar sus características al asignar los usos según su aptitud, evitando que se esquilmen recursos y previniendo la degradación o pérdida definitiva de sus cualidades.

2.4.2.1. Cualidades geotécnicas del territorio

Se deberá determinar las propiedades y describir la morfología de los suelos, identificándolos y clasificándolos para que, mediante una serie de estudios de laboratorio y de campo - In Situ- tales como pozos, catas, sondeos, etc., se tengan los datos necesarios para realizar los cálculos y diseñar las cimentaciones para estructuras tales como edificios, puentes, centrales hidroeléctricas, estabilizar taludes, construir túneles y carreteras, etc.

La metodología para la interpretación geotécnica, consta de las siguientes etapas:

1. *Definición de los problemas tipo.*
2. *Localización de la naturaleza y tipo de problema geotécnico más representativo.*



3. Definición de las condiciones constructivas.

2.4.2.2. Evaluación agro-ecológica y forestal del terreno

Con base en revisiones practicadas a diferentes territorios para la elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial y con revisiones de estudios en planificación del uso de la tierra, después de un largo análisis, se muestra una metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos de los sistemas o esquemas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos –USDA-, T.C. Sheng y sus modificaciones, Centro Científico Tropical de Costa Rica - C.C.T. -

a) Elementos conceptuales

El esquema metodológico propuesto parte de los siguientes elementos conceptuales:

- El área de estudio, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- Todas las tierras son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual está definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos).
- Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en que se dividió el país.
- Las categorías de capacidad de uso, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.
- Como factores que limitan la utilización de las tierras, se han considerado aquellos que afecten directamente a los usos forestales en cuanto a su crecimiento, manejo y conservación; de fácil medición o estimación y de bajo costo.

b) Marco metodológico

b.1 Factores que determinan la capacidad de uso de la tierra

Entre los factores que se consideran como determinantes están *la profundidad efectiva del suelo y la pendiente del terreno*, ambos varían en sus rangos dentro de las regiones en que se dividió al país. Adicionalmente se consideran la pedregosidad (superficial e interna) y el drenaje superficial como factores que en forma temporal o permanente pueden modificar la capacidad de uso de la tierra.

b.2 Descripción de las variables y forma de estimarlas

Como ya fue mencionado, la metodología adoptada utiliza únicamente variables físicas²², pendiente, profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje, las que se describen como sigue:

a. Pendiente: Se refiere al grado de inclinación de los terrenos (unidades de tierra) expresado en porcentaje. Los rangos de pendiente son variables dentro de cada una de las regiones naturales que se han definido en la presente metodología. A nivel de gabinete se estima por medio de técnicas cartográficas utilizando mapas de curvas a nivel. En el caso de extensiones relativamente pequeñas o en áreas muy complejas como las kársticas, debe estimarse también la pendiente con técnicas cartográficas a

²² Todas las metodologías existentes consideran como variables principales la pendiente y la profundidad del suelo.



manera de guía, pero deben ser medidas en campo mediante procedimientos topográficos: nivelaciones con nivel de mano o aparatos rústicos, entre otros, a menos que existan levantamientos topográficos. No debe olvidarse que lo que va a determinar la clasificación en una unidad cartográfica, **es la pendiente máxima**, es decir la mayor inclinación que presenta la unidad, expresada en porcentaje.

b. Profundidad efectiva del suelo: Se refiere a la profundidad máxima del suelo susceptible de ser penetrada por sistemas radiculares de plantas, nativas o cultivadas, dentro de toda la gama de usos agropecuarios y forestales posibles. No se considera parte de la profundidad efectiva horizontes R o capas endurecidas en forma natural o por efectos de la labranza. Se considera como limitante de la profundidad, las capas endurecidas cuya dureza no permitan ser rayadas (en estado seco), con una moneda de cobre. En forma práctica, la mayoría de capas "R" del suelo o bien los horizontes parcialmente alterados que no permiten la penetración de las raíces, son las que determinan la profundidad efectiva dentro del suelo. La profundidad efectiva, también está limitada por capas freáticas cercanas a la superficie del suelo.

c. Pedregosidad: Se refiere a la presencia de fracciones mayores a las gravas (0.045 metros de diámetro) sobre la superficie del suelo y dentro del perfil del mismo. Incluye afloramientos rocosos, ya sea de materiales de origen o transportados como materiales aluviales. Los criterios para definir a este factor como limitante o no, son los siguientes:

Pedregosidad superficial **no limitante:**

- 1. Libre o ligeramente pedregosa:** con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre el suelo (menos del 5% de la superficie).
- 2. Moderadamente pedregosa:** con pocas rocas distribuidas sobre la superficie (entre 5% y 20%).

Pedregosidad superficial **limitante:**

- 3. Pedregosa:** rocas distribuidas sobre el área o en grupos cubriendo del 21% al 50%.
- 4. Muy pedregosa:** rocas de todo tamaño cubriendo un 50 a 90% de la superficie.
- 5. Extremadamente pedregosa:** rocas de todo tamaño repartidas por todas partes (90% al 100%).

Pedregosidad **interna no limitante:** Cuando se encuentren rocas, gravas o fragmentos de roca en una cantidad del 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo.

Pedregosidad interna **limitante:** Será limitante cuando dentro del perfil del suelo se encuentren fragmentos de grava o roca en más de 35% por volumen.

Con fines de clasificación, se considera limitante si está en alguna de estas categorías, superficial, interna o ambas.

d. Drenaje: Se refiere a la facilidad con la que el agua se infiltra y/o percola en el interior del perfil del suelo. Su cualificación se hace a través de indicadores del drenaje como: presencia directa de capas de agua sobre la superficie del terreno, procesos de reducción dentro del perfil del suelo (moteados grisáceos), clase textural, presencia de capas endurecidas.



No Limitante:

1. **excesivo:** suelos porosos como las arenas o las laderas pronunciadas que permiten un escurrimiento inmediato del agua.
2. **bueno:** suelos cuya estructura física o pendiente moderada permiten un escurrimiento del agua en pocas horas.
3. **imperfecto:** suelos con alto porcentaje de arcilla o capas freáticas y pendientes ligeras que no permiten el escurrimiento en un día.

Limitante:

4. **pobre:** suelos con alto porcentaje de arcilla, capas freáticas cerca de la superficie del suelo y pendientes suaves o planas que impiden el escurrimiento por varios días.
5. **nulo o cenegado:** suelos con las capas freáticas a nivel del suelo, o por encima, durante períodos de varias semanas a meses. El color del suelo es generalmente gris.

b.3 Categorías de capacidad de uso

Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable sin poner en riesgo la estabilidad -física- del suelo.

No se incluyen criterios de fertilidad de suelos, ni aspectos ligados a la producción (acceso, mercados y costos), por lo que son categorías indicativas de usos mayores en términos de la protección que ofrecen a las capas superiores del suelo. Bajo este contexto, las categorías son las siguientes:

a. Agricultura sin limitaciones (A):

Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

b. Agricultura con mejoras (Am):

Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.

c. Agroforestería con cultivos anuales (Aa):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad efectiva del suelo, donde se permite la siembra de cultivos agrícolas asociados con árboles y/o con obras de conservación de suelos y prácticas o técnicas agronómicas de cultivo.

d. Sistemas silvopastoriles (Ss):

Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

**e. Agroforestería con cultivos permanentes (Ap):**

Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

f. Tierras forestales para producción (F):

Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

g. Tierras forestales de protección (Fp):

Áreas con limitaciones severas en cualquiera de los factores limitantes o modificadores; apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental exclusiva. Son tierras marginales para uso agrícola o pecuario intensivo. Tienen como objetivo preservar el ambiente natural, conservar la biodiversidad, así como las fuentes de agua. Estas áreas permiten la investigación científica y el uso ecoturístico en ciertos sitios habilitados para tales fines, sin que esto afecte negativamente el o los ecosistemas presentes en ellas. También se incluyen las áreas sujetas a inundaciones frecuentes, manglares y otros ecosistemas frágiles. Las áreas cubiertas con mangle, están sujetas a regulaciones reglamentarias especiales que determinan su uso o protección.

Esta categoría también incluye las zonas denominadas **bosques de galería**, las cuales son áreas ubicadas en las márgenes de los ríos, riachuelos o quebradas y en los nacimientos de agua. Tienen como función, retener sedimentos que proceden de las partes altas, la protección de los cauces, espejos de agua y captación del agua de lluvia, a través de la parte aérea de la vegetación existente. Los bosques de galería, pueden delimitarse con una franja de 15 a 30 metros de ancho de cobertura vegetal a partir de las márgenes de los ríos, riachuelos, quebradas y nacimientos de agua, a lo largo de los mismos.

Con base en el principio en que se basa la presente metodología, una unidad de tierra clasificada dentro de una categoría de uso intensivo no excluye el hecho de que pueda ser utilizada para otra categoría menos intensiva, así, una unidad de tierra clasificada para usos agrícolas intensivos perfectamente puede ser utilizada para arreglos de sistemas agroforestales o aun para usos forestales productivos. Lo contrario no se considera técnicamente posible, es decir, una unidad clasificada con capacidad de uso forestal, no soporta usos más intensivos, tales como los agrícolas o pecuarios sin que se ponga en riesgo la estabilidad del recurso suelo, principalmente en nuestro país donde este recurso es muy vulnerable a procesos erosivos y el deterioro general del terreno.

Para efectos de la aplicación de la ley forestal, en materia del programa de incentivos forestales, se consideran tierras de vocación forestal aquellas clasificadas en las categorías Forestal para Producción (F), Forestal para Protección (Fp) y Agroforestería con cultivos permanentes (Ap), entendiéndose que en el caso de esta última, será sujeta a incentivos siempre y cuando sea utilizada para usos netamente forestales, productivos o protectivos; en ningún momento serán incentivados los arreglos

agroforestales. Esta decisión es de tipo institucional, en ningún momento la define el método de clasificación utilizado.

b.4 Matrices de decisión y asignación de categorías de uso

Al combinar los niveles de los factores profundidad de suelos y pendientes, se asignan categorías de capacidad de uso. Los rangos de los niveles varían según la región natural en que fue dividido el país, tal y como se presenta en las tablas 2.1 a la 2.4.

Los rangos considerados para cada uno de los grupos de pendientes, pueden considerarse como generales, puesto que en alguna región pueden encontrarse valores diferentes, si esto ocurriera, debe ser tomado como inclusiones dentro de los rangos establecidos.

Es importante observar que en las matrices, cuando se considera más de una categoría de uso posible, debe dársele prioridad a la categoría de menor intensidad de uso, de acuerdo a la tendencia del factor limitante que se esté analizando.

Tabla 2.2. Matriz de Capacidad de acogida del suelo

PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	PENDIENTES (%)				
	0 - 12	12 - 25	25 - 50	50 - 70	> 70
>90	A	Am/Aa	Ap/F	F/Fp	Fp
50-90	A	Am/Aa	Ap/F	F/Fp	Fp
20-50	Am/Aa	Aa/Ss	Ap/F	F/Fp	Fp
<20	Am/Aa	Ss	Fp	Fp	Fp

b.5 Modificación de la Capacidad de acogida del suelo por los factores modificadores

En la tabla 2.3 se presenta la modificación de la capacidad de uso según el nivel en que se presentan los factores modificadores, pedregosidad y drenaje.

Tabla 2.3 Modificaciones a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje.

Categoría sin factores modificadores	Pedregosidad	Drenaje	Categoría modificada
A	No limitante	No limitante	A
		Limitante	Am
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Am	No limitante	No limitante	Am
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Aa	No limitante	No limitante	Aa
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Ss	Limitante	No Limitante	F/Fp
		Limitante	Fp
Ap	No limitante	No Limitante	Ap



	Limitante	No Limitante	F/Fp
F	No limitante	No limitante	F
	Limitante	No Limitante	Fp

CASOS ESPECIALES: En las categorías Ap y F, se considera poco probable la presencia de limitaciones de drenaje; de presentarse la capacidad se modifica hacia Fp.
La categoría Ss por definición ya presenta limitaciones de pedregosidad y/o de drenaje, por lo que su grado de manifestación determina que permanezca como Ss o bien se modifique hacia F o Fp.

c. Procedimiento general

El procedimiento general a seguir para la aplicación del sistema de clasificación de tierras, se desarrolla de acuerdo a las siguientes fases:

c.1 Primera Fase de Gabinete

c.1.1 Recopilación y análisis de información biofísica sobre el área

Se realiza con el fin de tener un conocimiento general del área. Interesa conocer: localización geográfica, ubicación política, acceso, extensión, información relevante sobre clima y sus principales variables tales como: precipitación pluvial, temperatura, vientos y otras características del área como zonas de vida, formas de la tierra y origen de los suelos, clasificaciones existentes sobre el sitio.

c.1.2 Elaboración del mapa de unidades fisiográficas

Mediante técnicas de interpretación cartográfica o aerofotográfica, se definen y delimitan unidades de mapeo, las cuales constituyen la base del muestreo en la fase de campo. La definición de estas unidades estará basada en una interpretación fisiográfica de las tierras, es decir, en un análisis del paisaje. El análisis por el cual se definen las unidades de mapeo, toma en cuenta los componentes de geología, clima, topografía, suelos, hidrografía. Para esta actividad debe tomarse en cuenta la escala a la cual conviene realizar el trabajo.

La escala del levantamiento en los estudios de Capacidad de acogida del suelo dependen entre otras cosas, del grado de detalle que se requiere (objetivos específicos del estudio), de la escala del material cartográfico y aerofotográfico y de los recursos con que se cuente. Para uniformizar criterios, en la tabla 2.3 se propone una clasificación de las posibles escalas a utilizar.

Para áreas menores a 15 hectáreas, la separación de unidades de tierra es posible trabajarla a nivel de campo por observaciones visuales y/o auxiliados de hojas cartográficas o fotografías ampliadas; es decir, que el análisis del paisaje a través de técnicas de interpretación cartográfica y fotoidentificación serán un auxiliar importante.

La escala más conveniente para los estudios de capacidad de acogida del suelo, aplicando esta metodología es la 1/50,000, aunque en su defecto se pueden usar múltiplos como 1/25,000 o 1/100,000. Lo anterior obedece a la naturaleza de la base cartográfica del país.

Tabla 2.4. Escalas y/o niveles de trabajo a utilizar

Nivel del levantamiento	Escala de publicación de mapas	Escala de fotografía a utilizar	Clasificación del paisaje
Detallado	1/10,000 - 1:25,000	\geq 1:20,000 o ampliaciones	Elementos del paisaje
Semidetallado	1:50,000- 1:25,000	\geq 1:40,000 a \leq 1:20,000	Subpaisaje
General	1:50,000 – 1/100,000	\geq 1:70,000 a \leq 1:40,000	Paisaje

Cuando se menciona niveles de levantamiento se hace referencia a la intensidad de muestreo u observaciones y medición de las variables utilizadas por la metodología. En ese sentido, cuando el objetivo del estudio requiera mayor precisión aumentamos la intensidad del muestreo (estudio detallado) y, cuando el estudio no requiera más que un nivel general, el número de observaciones en el campo disminuye.

c.1.3 Elaboración del mapa de pendientes

En este mapa se pueden clasificar unidades por pendiente con base en el mapa cartográfico (curvas de nivel). Es elaborado en forma manual por separación visual y utilización de plantillas o en forma automatizada mediante procedimientos de SIG²³ basado en técnicas cartográficas. Una descripción detallada de la técnica de elaboración de este mapa puede encontrarse en los trabajos de Ferreiro 1984, Sheng 1990, Eastman 1992, Nitler 1993, Velázquez 1994, y otros.

Para áreas con pendientes menores de 10%, en superficies menores de 15 ha, o en las áreas muy complejas como las cársticas, no es conveniente usar mapa de curvas de nivel para la elaboración de un mapa de pendientes, entonces las pendientes se deben establecer directamente en el campo, con el equipo que se disponga.

c.1.4 Mapa de capacidad de uso

En esta fase se elabora un mapa de capacidad de uso, en términos de cobertura. La leyenda es acorde con las categorías de uso mayor establecidas por los organismos especializados en el tema.

Se incluye las siguientes categorías: Centros urbanos o poblados, Tierras con cultivos (anuales o permanentes), Tierras con pastos (naturales o cultivados), Tierras con bosque (puro o mixto, de coníferas o latifoliar).

c.2 Fase de campo

c.2.1 Verificación de los límites de las unidades de mapeo

Esta actividad se hace por caminamientos, observaciones visuales y barrenamientos. Se llega a homogenizar las distintas unidades de tierra con base en criterios fisiográficos, cuya base principal es el relieve. En el caso de estudios cuya clasificación del paisaje se requiera hacer a nivel de elementos del paisaje; la separación de los mismos deberá hacerse con esta base.

²³ Sistemas de Información Geográfica.



c.2.2 Determinación de profundidades de suelos y factores modificadores

Sobre el mapa de unidades de tierra (unidades fisiográficas) o en boletas de campo, se anotan las profundidades efectivas de los suelos de cada unidad cartográfica previamente delimitada en gabinete y verificada en campo. Adicionalmente en cada unidad se realizan las anotaciones del nivel en que se manifiestan los factores modificadores en caso de estar presentes.

La profundidad efectiva de suelos se puede medir en Pedones o bien perfiles representativos, esto puede ser abriendo calicatas o bien utilizando cortes de caminos, en su defecto, puede realizarse con barrenamientos y, en el caso de los factores modificadores, se miden según el indicador adoptado para cada factor. En función de la manifestación de los factores modificadores pueden separarse, sobre el mapa de unidades fisiográficas, áreas limitantes para posteriormente utilizarse en la asignación de categorías de capacidad de uso.

c.2.3 Chequeo del mapa de pendientes

Consiste en realizar chequeos mediante mediciones en campo de las pendientes máximas en las unidades previamente definidas en gabinete, con el propósito de corroborar y hacer los ajustes correspondientes. Esto puede hacerse dentro de las lecturas que se van haciendo en el mapa de unidades de tierra. Se recomienda que las pendientes sean medidas con clinómetro u otro equipo similar.

En el caso de áreas muy pequeñas o que tengan una pendiente muy suave, el mapa de pendientes que se ha elaborado con el mapa cartográfico, solo será un auxiliar.

c.2.4 Chequeo del mapa de cobertura y uso de la tierra

Se procede a las verificaciones y/o modificaciones de las unidades de cobertura y uso de la tierra predominante en cada una de las unidades, preliminarmente definidas en la primera fase de gabinete.

c.3 Segunda Fase de Gabinete

c.3.1 Integración del mapa de unidades de tierra

Sobre la base de factores principales de pendiente del terreno y profundidad del suelo y los factores modificadores, pedregosidad y drenaje; considerados por el método que se desarrolla en este documento, el procedimiento de integración del mapa de unidades de tierra, sigue la secuencia siguiente:

El mapa base de unidades inicialmente fisiográficas, ahora serán cartográficas y con la información del factor limitante *profundidad del suelo*, es convertido en un mapa temático sobre profundidades de suelos. Esto implica que algunas unidades tengan que unirse o bien desagregarse en otras. Posteriormente, este mapa es sobrepuesto en el mapa de pendientes, excepto para las áreas pequeñas o complejas como las regiones kársticas, en donde el mapa de pendientes es solamente un auxiliar; en su defecto, el procedimiento consistirá en designar la pendiente máxima a cada unidad de tierra (unidad fisiográfica). En este proceso se deberán separar nuevas unidades definidas por los límites de ambos mapas. Cada nueva unidad se caracteriza por un rango de pendiente y una clase de profundidad, según la región donde se ubica el sitio en estudio. A este mapa resultante se le denominará, *mapa de unidades de tierra*.



c.3.2 Elaboración del mapa de capacidad de uso

A cada unidad de tierra identificada en el mapa resultante del proceso anterior, con base en los niveles adoptados por cada factor limitante (Tablas 2.1 a la 2.4), se le asigna una categoría de capacidad de uso. Posteriormente, esta categoría deberá ser analizada a la luz de los factores modificadores *pedregosidad* y *drenaje* a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso definitiva. Si en la fase de campo fueron separadas zonas de limitación por estos factores modificadores podrían hacerse las sobreposiciones que sean necesarias para separar otras unidades de tierra. El producto resultante es el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.

Finalmente, se siguen los procedimientos técnicos normales de vaciado (rectificación fotogramétrica, reducción o ampliación, rotulación, otros) de la información generada al mapa base según la escala de publicación que el nivel del levantamiento requiere. Se cuantifican las extensiones de cada unidad de capacidad y se definen los otros elementos que acompañan a un mapa temático como el presente (leyenda, orientación norte, escala, nombre del mapa temático, otros).

La figura 2, presenta el flujograma que resume el procedimiento de realización de los estudios de Capacidad de acogida del suelo resaltando los insumos, actividades y productos de cada una de las etapas descritas con anterioridad.

c.3.3 Elaboración de informe del estudio

Con esta información se procede a elaborar el documento final que contiene el estudio de capacidad de uso de la tierra. El formato del mismo debe contener **como mínimo**:

- Introducción (incluye justificación del estudio y localización general del área de estudio)
- Objetivos (relacionados con los fines del estudio: registro forestal, incentivos forestales, cambio de uso, manejo forestal, concesión, otros).
- Metodología (esbozo metodológico que debe indicar procedimientos o citar los materiales más importantes que se utilizaron, tales como la clase de fotografías (números, línea de vuelo, rollo), mapas, escalas de los mismos etc.)
- Resultados: categorías de capacidad de uso existentes, uso de la tierra, superficie por categoría, observaciones generales sobre el área de estudio o sobre la metodología utilizada, mapa de capacidad de uso.
- conclusiones y/o recomendaciones de manejo, especialmente para las categorías forestales.
- referencias del profesional, técnico o profesionales que participaron en la elaboración del estudio (Síntesis curricular)
- anexos (mapas de pendientes, de profundidades, de uso de la tierra, tablas, otros).

c.4 Consideraciones con respecto al uso de las técnicas cartográficas y aerofotográficas en función de la superficie de estudio.

Cabe mencionar que las etapas descritas con anterioridad son necesarias independientemente de la extensión de la unidad a clasificar; sin embargo, pueden

existir variaciones en cuanto a las técnicas auxiliares para la recolección e interpretación de la información que la metodología de clasificación requiere. En ese sentido, para unidades menores a 90 hectáreas pueden darse las variantes indicadas en la tabla 2.4.

Figura 2.2 Proceso de elaboración de un mapa de capacidad de uso de la tierra

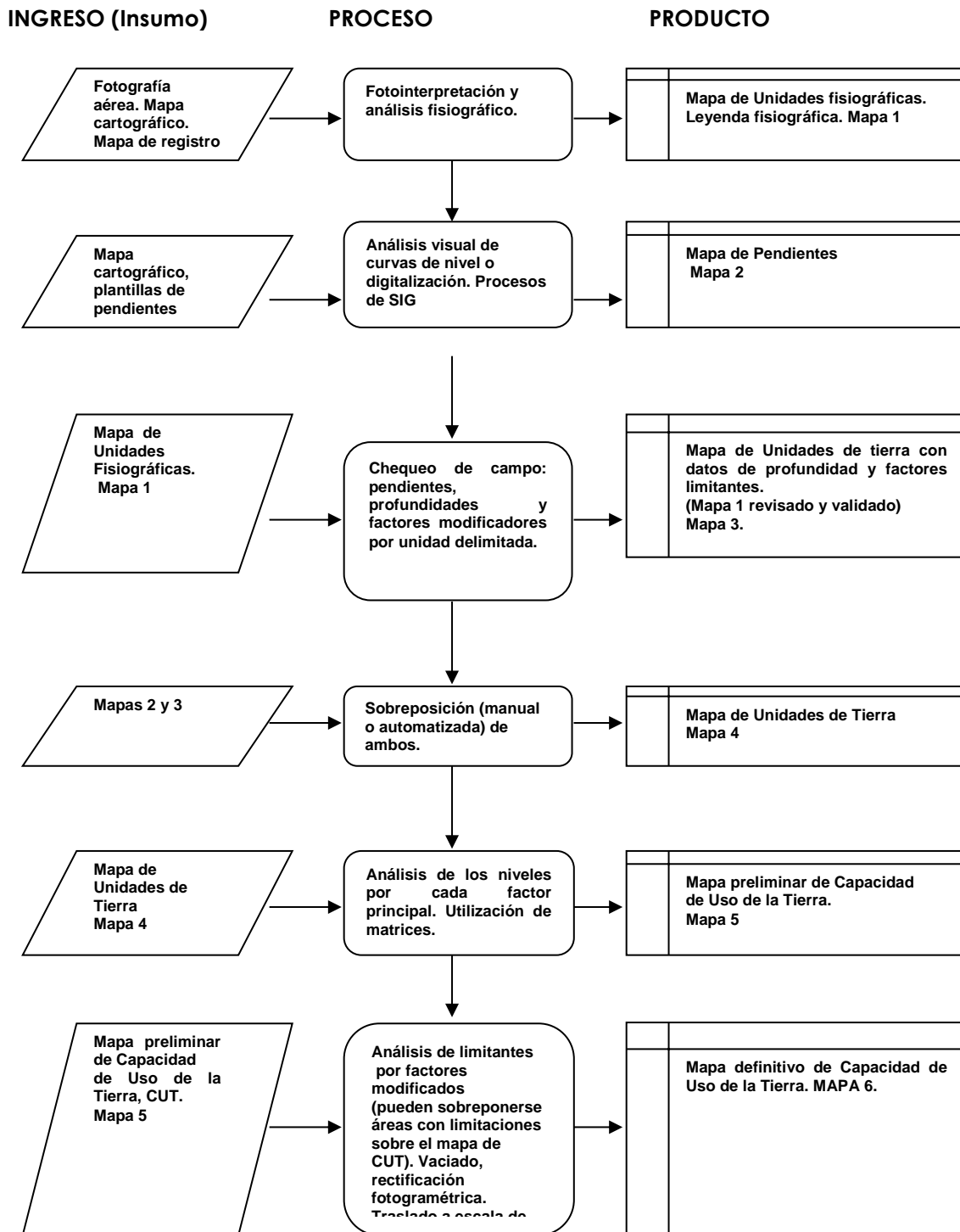




Tabla 2.5. Variación de actividades (técnicas) de recolección de información para los estudios de capacidad de uso en función de la superficie de estudio.

AREA (ha)	ETAPA	ACTIVIDADES
2 – 15 "A"	Gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación información básica relacionada con la unidad
	Campo	<ul style="list-style-type: none"> • Separar unidades en el campo, principalmente con base en la geología, la pendiente o formas de la tierra. • En cada unidad tomar valores de los factores considerados: pendiente, profundidad del suelo, pedregosidad y drenaje. • Aplicar tabla de clasificación según la región natural en que se ubique el área.
	Segunda fase de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Si el caso lo amerita, de acuerdo con la variabilidad del terreno, elaborar mapa de pendientes y profundidad del suelo, y sobreponerlos para determinar la capacidad de uso. • Preparar mapa de Capacidad de acogida del suelo • Llenar el formulario (certificación)
15-90 "B"	Gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar información general del área • Separar unidades auxiliado por técnicas cartográficas. • Elaborar mapa de pendientes • Elaborar mapa de uso de la tierra (opcional)
	Campo	<ul style="list-style-type: none"> • Chequear unidades en el campo • Chequear pendientes • Tomar datos de profundidad, pedregosidad y drenaje para cada unidad.
	Segunda fase de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar mapa de profundidades y de pendientes • Aplicar tabla de factores modificadores • Elaborar mapa de capacidad de uso • Llenar formulario
>90 "C"	Gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar información general del área • Separar unidades auxiliado por técnicas cartográficas y mapeo por fisiografía. • Elaborar mapa de pendientes • Elaborar mapa de uso de la tierra (opcional).
	Campo	<ul style="list-style-type: none"> • Igual al caso "B"
	Segunda fase de gabinete	<ul style="list-style-type: none"> • Igual al caso "B"

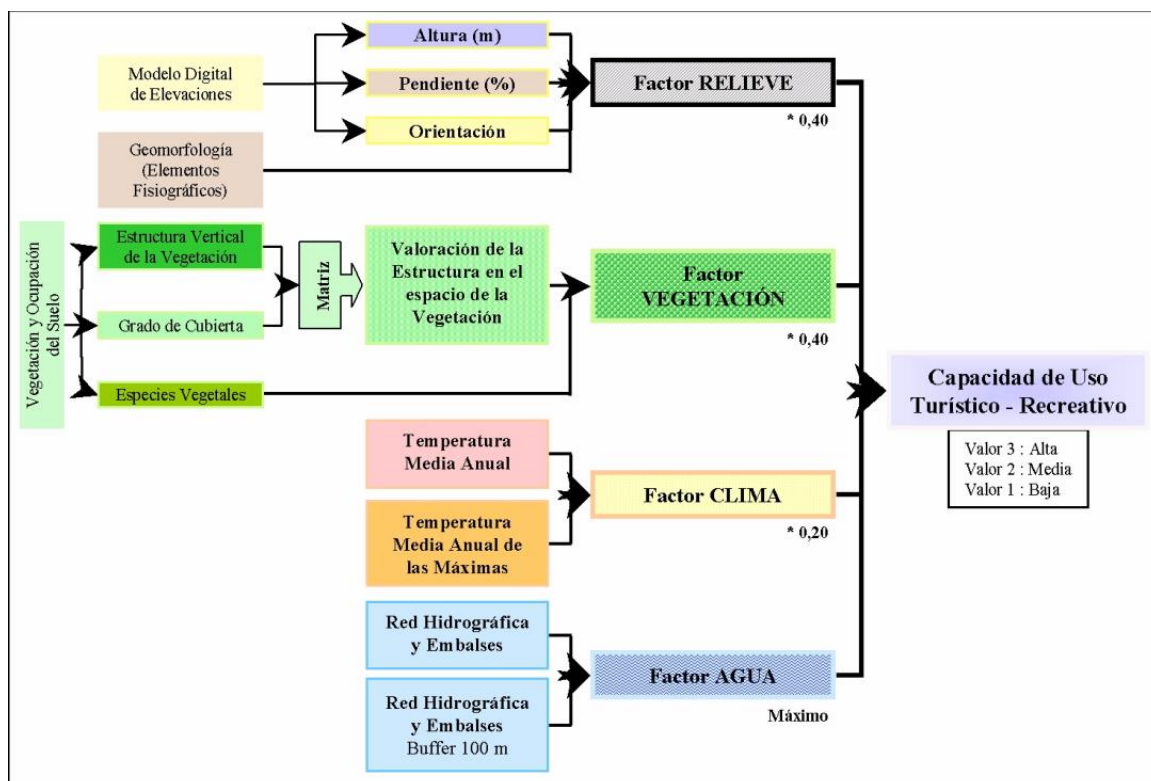
2.4.2.3. Valoración de los recursos turísticos–recreativos

La clave del desarrollo está en identificar, localizar y conocer los recursos de un territorio.

Para establecer la **Capacidad de Uso Turístico–Recreativo (CUTR) del Medio Físico** se profundizará en los componentes internos del paisaje, identificando áreas aptas para el desarrollo turístico.

La metodología desarrollada (figura 2.3) se establece aplicando un método de evaluación cualitativa que permite identificar y caracterizar los espacios con mayor interés turístico–recreativo.

Figura 2.3 Capacidad de Uso Turístico-Recreativo del Medio Físico



En la **Capacidad de Uso Turístico–Recreativo (CUTR)** se combinarán cuatro mapas, síntesis a su vez de nueve variables biofísicas. Los cuatro factores considerados han sido:

- El **Factor Relieve** para uso turístico–recreativo será el resultado de la combinación de dos mapas, la media de los cuales permitirá establecer la valoración de este factor.
- En el **Factor Vegetación** se considerarán tanto el tipo de especies como la estructura horizontal y vertical de la vegetación.
- En el **Factor Clima**, se considerará que la temperatura es la principal variable climática con alguna influencia en el tipo de actividades desarrolladas.

- o El **Factor Agua** es un recurso turístico destacado y reconocido. Como se observa en el esquema (figura 2.3).

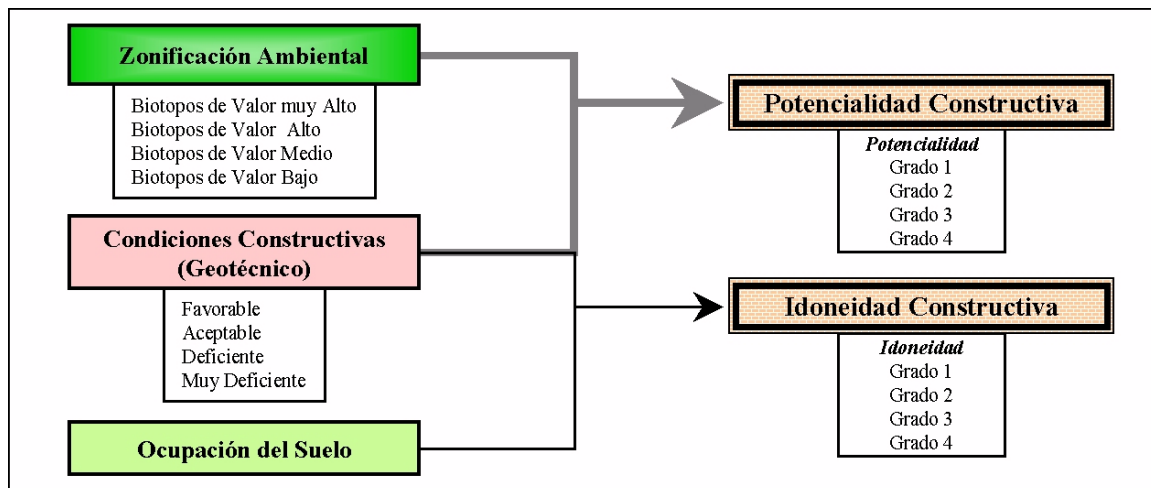
La intersección de estos cuatro factores se sintetizará en el mapa de **CUTR**, proporcionando información espacial que hace referencia a las condiciones turístico-recreativas y, de manera indirecta, a la capacidad de carga de las mismas.

2.4.3 Evaluación de la idoneidad y potencialidad del territorio

2.4.3.1 Evaluación de la idoneidad y potencialidad constructiva

La metodología desarrollada permite confeccionar un mapa de **Idoneidad y Potencialidad Constructiva**, en el cual se adecua la capacidad constructiva a las características particulares de un espacio. La metodología (figura 2.4) es la siguiente:

Figura 2.4 Idoneidad y Potencialidad Constructiva



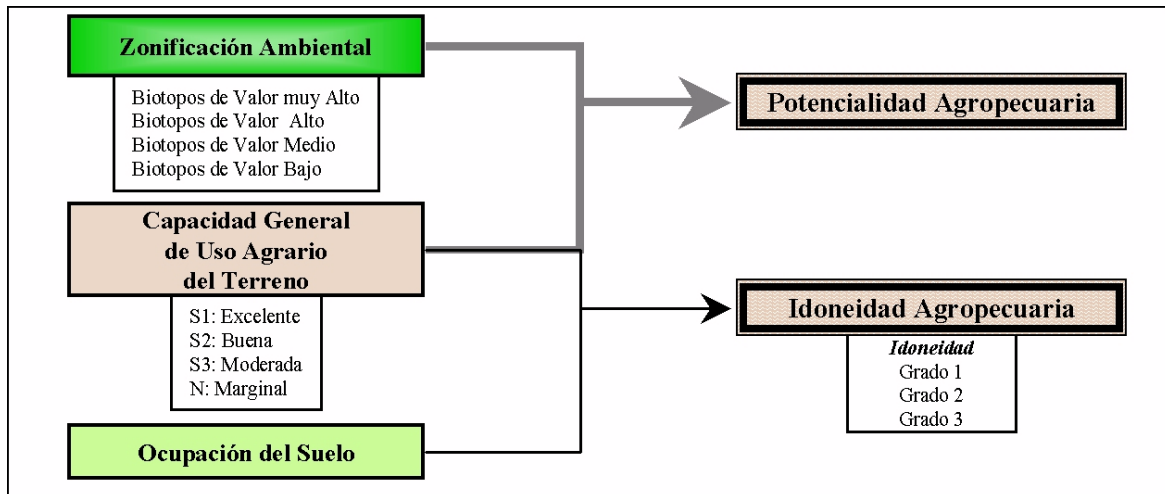
1. El cruce del mapa de Condiciones constructivas con la **ZA** mostrará la **Potencialidad Constructiva de los Terrenos no urbanos**.
2. La superposición de las Condiciones Constructivas con la Ocupación del Suelo permitirá conocer el grado de **Idoneidad Constructiva de los Terrenos urbanos**.

2.4.3.2 Evaluación de la idoneidad y potencialidad agropecuaria del terreno

La evaluación del terreno permite establecer su adecuación a los usos actuales conforme a las condiciones del terreno y al valor ambiental, mientras que la potencialidad permite identificar aquellos terrenos donde se podrá desarrollar la actividad agropecuaria con garantías de continuidad en el futuro. Sin duda, esta información será un indicador de sostenibilidad, ya que permite conocer si la capacidad del terreno se adecua a un uso determinado.

El mapa de **Idoneidad y Potencialidad Agropecuaria** es el resultado de la metodología que se expone a continuación (figura 2.5).

Figura 2.5 Idoneidad y Potencialidad Agropecuaria



1. La **Potencialidad Agropecuaria de los Terrenos no agropecuarios** será el resultado de la combinación del mapa de **CGUA** con la **ZA**. Quedan excluidas las superficies agropecuarias y urbanas. Así que se considerarán áreas potenciales todas aquellas donde existan biotopos de valor medio y bajo de la **ZA** y la Capacidad de Uso sea S1, S2 y S3.

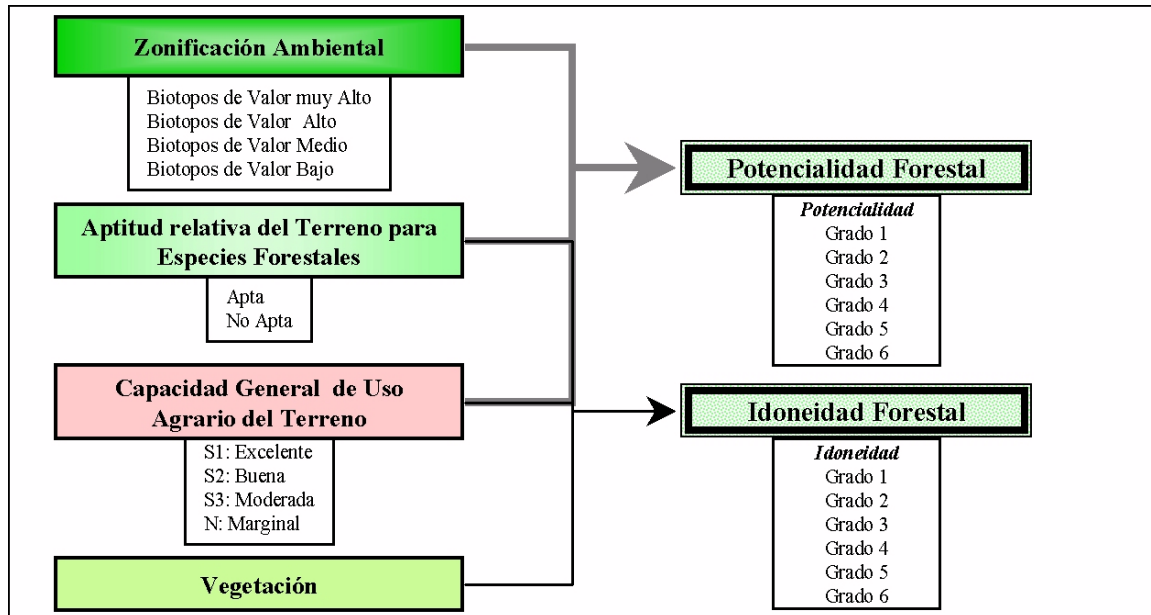
2. El cruce de la **CGUA** con la Ocupación del Suelo ayudará a establecer la **Idoneidad Agropecuaria de los Terrenos agropecuarios**. La información que proporciona será el grado de ajuste entre la capacidad del terreno y los espacios agropecuarios actuales en el territorio.

En el mapa aparecerán tres categorías (3.- mayor idoneidad; 1.- menor idoneidad): *Grado 3*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad S2; *Grado 2*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad S3; y *Grado 1*: espacios agropecuarios sobre áreas con capacidad N.

2.4.3.3 Evaluación de la idoneidad y potencialidad forestal

La evaluación de la Idoneidad y Potencialidad Forestal proporciona criterios para localizar áreas apropiadas para la ocupación forestal así como conocer el grado de adecuación de las especies actuales.

Figura 2.6 Idoneidad y Potencialidad Forestal



1. La **Potencialidad Forestal de los Terrenos no forestales** surgirá del cruce entre la **AFT, la CGUA y la ZA**. Quedan excluidas las áreas forestales y urbanas.

El resultado es un total de seis categorías (6.- mayor potencialidad; 1.- menor potencialidad): *Grado 6*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a N y apta para especies protectoras; *Grado 5*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a S3 y apta para especies protectoras; *Grado 4*: espacios con un valor ambiental muy alto y alto, con CGUA igual a S2 y apta para especies protectoras; *Grado 3*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a N y apta para especies protectoras y productoras; *Grado 2*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a S3 y apta para especies protectoras y productoras; y *Grado 1*: espacios con un valor ambiental medio y bajo, con CGUA igual a S2 y apta para especies protectoras y productoras.

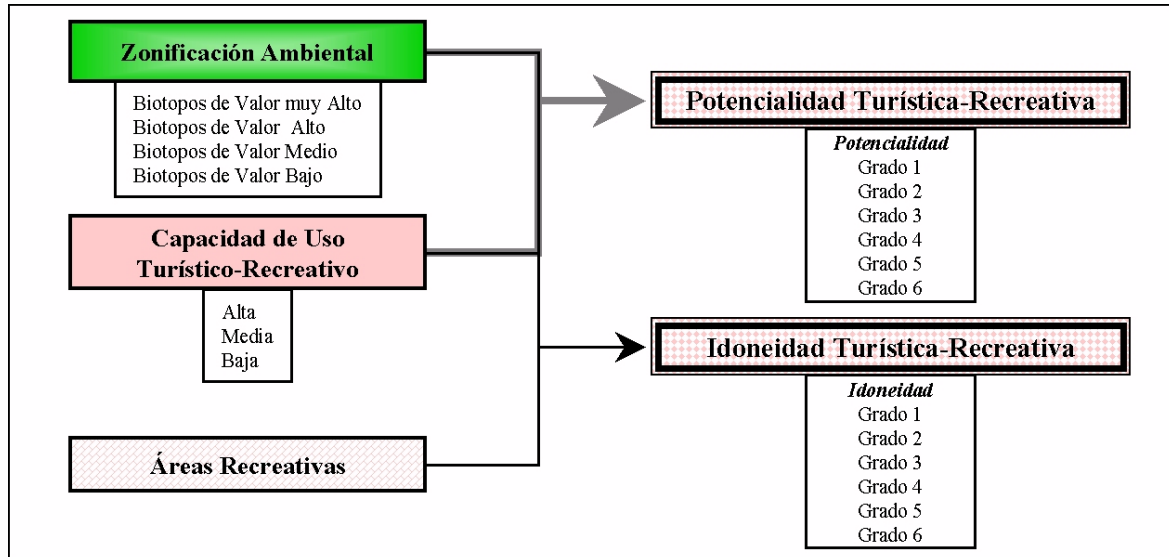
2. La **Idoneidad Forestal de los Terrenos forestales** es el fruto del cruce de la **Vegetación, CGUA y la AFT**. Los criterios para otorgar la idoneidad estarán definidos por la existencia de una cubierta forestal sobre un terreno con menor capacidad de uso agrario, y por la coincidencia entre las especies presentes y las seleccionadas según su adecuación al área de estudio y sus aspectos productivos, ecológicos y recreativos.

En el mapa aparecerán seis categorías (6.- mayor idoneidad; 1.- menor idoneidad): *Grado 6*: con cubierta vegetal. CGUA igual a N. Coincidencia entre especies potenciales y actuales; *Grado 5*: con cubierta vegetal. CGUA igual a N. Sin coincidencia; *Grado 4*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S3. Coincidencia entre especies potenciales y actuales; *Grado 3*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S3. Sin coincidencia; *Grado 2*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S2. Coincidencia entre especies potenciales y actuales; y *Grado 1*: con cubierta vegetal. CGUA igual a S2. Sin coincidencia.

2.4.3.4 Evaluación de la idoneidad y potencialidad turístico-recreativa

La **Potencialidad e Idoneidad Turístico-Recreativa** se la obtiene de la siguiente manera (figura 2.7):

Figura 2.7 Potencialidad e Idoneidad Turística-Recreativa



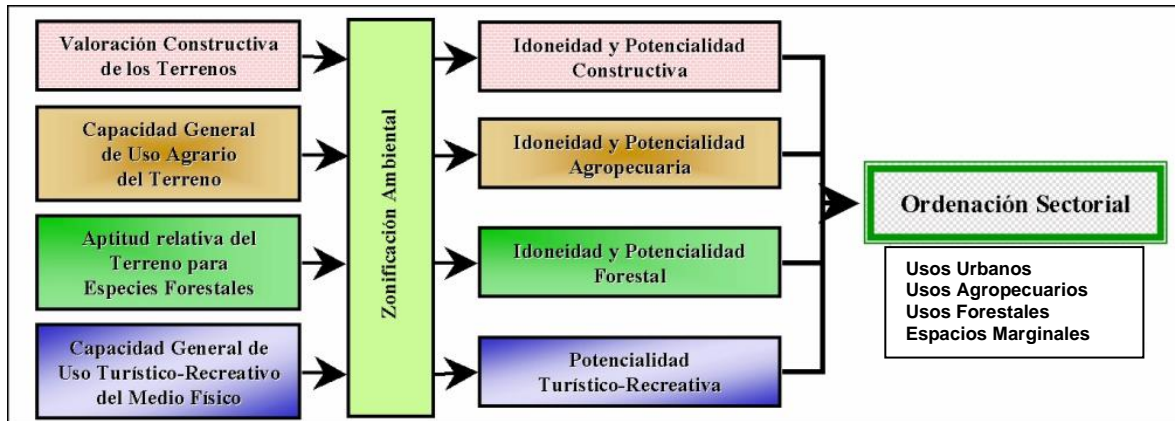
1. La **Potencialidad Turístico-Recreativa del Medio Físico** es el resultado del **cruce de la CUTR con la ZA**. Se definirán seis grados de potencialidad (6.- máximo; 1.- mínimo): *Grado 6*: biotopos de valor bajo con una CUTR alta; *Grado 5*: biotopos de valor bajo con una CUTR media; *Grado 4*: biotopos de valor medio con una CUTR alta; *Grado 3*: biotopos de valor medio con una CUTR media; *Grado 2*: biotopos de valor alto con una CUTR alta; y *Grado 1*: biotopos de valor alto con una CUTR media.

2. La **Idoneidad Turístico-Recreativa del Medio Físico** es el resultado del cruce de la **CUTR, la ZA y las Áreas Recreativas**. El resultado de este cruce son seis categorías (6.- máximo; 1.- mínimo): *Grado 6*: Áreas Recreativas situadas sobre biotopos de valor bajo con una CUTR alta; *Grado 5*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor bajo con una CUTR media; *Grado 4*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor medio con una CUTR alta; *Grado 3*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor medio con una CUTR media; *Grado 2*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor alto con una CUTR alta; y *Grado 1*: Áreas Recreativas situadas biotopos de valor alto con un CUTR media. Sobre las zonas *Grado 1*, *Grado 2* y *Grado 3* se debería evitar la afluencia masiva de visitantes para evitar su deterioro, distribuyendo, si fuera preciso, los visitantes a otros lugares de similares características (áreas arboladas, presencia de agua, equipamientos, etc.) pero de menor valor ambiental.

2.4.4 Ordenación Sectorial

Para llegar a la **Ordenación sectorial** se combinaron los cuatro mapas de idoneidad y potencialidad, que permitió determinar los usos apropiados a permitirse en el territorio (figura 2.8).

Figura 2.8. Ordenación Sectorial



Los **Usos Agropecuarios** son espacios que tienen una funcionalidad principalmente agrícola y ganadera. Se distinguen:

- *Idóneos;*
- *Idóneos y con Aptitud Forestal;*
- *Idóneos, con Aptitud Forestal y Turístico-Recreativa*
- *Moderadamente Idóneos, susceptibles de orientación Forestal;*

Los **Usos forestales** serán los depositarios de los más altos valores ambientales del territorio. Se caracterizarán por una ocupación forestal, con un uso fundamentalmente cinegético y turístico-recreativo, y en menor medida forestal y ganadero. Se pueden distinguir:

- *Idóneos*
- *Idóneos y con aptitud Turístico-Recreativa;*
- *Idóneos susceptibles de orientación Agropecuaria;*
- *Moderadamente Idóneos, susceptibles de reordenación:.*

Los **Espacios degradados** muestran espacios alterados por la ocupación o actividad humana, o con un uso no adecuado a su capacidad y, por tanto, se recomienda un cambio de actividad y/o ocupación. Se han definido los siguientes tipos:

- *Susceptibles de mejora;*
- *Susceptibles de mejora forestal o de reforestación;*
- *Susceptibles de mejora forestal, de reforestación o uso turístico-recreativo;*

Los **Usos urbanos** comprenden todos los espacios construidos. Las áreas urbanas crecerán en torno a las consolidadas, en función de la necesidad de la población y con las infraestructuras-equipamientos que ocasionen el mínimo impacto ambiental.

CAPITULO III

APLICACIÓN AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR



3. INTRODUCCIÓN

La subcuenca del río Mazar está definida como tema de investigación debido a que ella presenta atributos especiales para establecer acciones de manejo y conservación del agua y del suelo; ha sido sujeta de intervenciones externas (proyectos de asistencia técnica) por parte de entidades públicas y privadas; es una de las subcuencas tributarias más importantes del río Paute en la cuenca baja y de la Central Hidroeléctrica Molino; tiene grandes posibilidades de revertir procesos de degradación de los recursos naturales pues más del 65 % de ella se encuentra dentro de áreas protegidas (Parque Nacional Sangay y ABVP Dudas , Mazar, Pulpito, Juval y Llavircay Área 15 dentro de la Cuenca del Paute). Esta subcuenca, está dentro del área de influencia directa del Proyecto Hidroeléctrico Mazar y por lo mismo es de interés su protección y manejo, conjuntamente con las de Pindilig, Juval y Pulpito, generan aproximadamente el 30 % de la agua que ingresa al embalse de la central Paute en operación.

A fin de conocer los problemas de la subcuenca del río Mazar es necesario contar con un diagnóstico de los recursos naturales o biofísicos y socioeconómicos de la zona de estudio entonces es prioritario identificar una serie de acciones que impidan el desgaste acelerado de la calidad ambiental, que pone en riesgo la sostenibilidad y sustentabilidad de la cuenca.

En este asunto se procuró interrelacionar todos los aspectos ambientales; situación ambiental de la subcuenca, riesgos de erosión, incompatibilidades, degradación; los sociales: análisis de actores, sistemas agrícolas, pecuarios, organizaciones, legales: normatividades y procedimientos de acceso a los recursos; económicos: tecnología, cultivos alternativos, etc., y, aspectos técnicos: medidas de conservación de suelos, forestación, entre otros.

La metodología propuesta para el estudio de la capacidad de acogida del suelo se ha aplicado a la cuenca hidrográfica del río Mazar. Es así que primeramente se realizó una priorización de las cuencas hidrográficas que forman parte de la subcuenca del Río Paute, para brindar una visión ampliada del contexto en el que se encuentra la cuenca del río Mazar. Posteriormente se realizó un diagnóstico de los subsistemas físico-ambiental, socio-cultural, económico-productivo, de asentamientos humanos y de movilidad y conectividad del territorio de la cuenca para finalmente mostrar los resultados obtenidos del modelamiento del estudio de la capacidad de acogida del suelo para los usos urbanos, agropecuarios, forestales y turísticos-recreativos.

3.1 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El presente análisis se aplicó a las 18 cuencas que integran la subcuenca del Río Paute. A continuación se muestra los resultados obtenidos:

3.1.1 Indicadores de presión

3.1.1.1 Usos de suelo y cobertura vegetal

El uso del suelo y cobertura vegetal es "el manto vegetal de un territorio dado" y refleja una situación de presión sobre las cuencas hidrográficas, es un producto de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan en un espacio continuo y de la acción del hombre sobre el medio, ya que cada vez más hay la tendencia a ocupar áreas con vegetación natural para realizar las actividades productivas muy divorciadas desde el punto de vista de sostenibilidad.

A este factor "conflicto por uso en las cuencas" ya que juega un papel muy importante en la alteración de los componentes físico-bióticos de una cuenca hidrográfica, se ha definido como criterio "a mayor grado de conflicto por uso en las cuencas, darle mayor prioridad". De este punto de vista se definió la siguiente valoración:

Tabla 3.1 Valoración de los usos de suelo y cobertura vegetal

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Uso del suelo y cobertura vegetal	Cultivos transitorios y permanentes, uso urbano y minero	1
	Pastos	2
	Cobertura natural arbustiva, boscosa y páramo	3

Se calculó el área en hectáreas del uso del suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

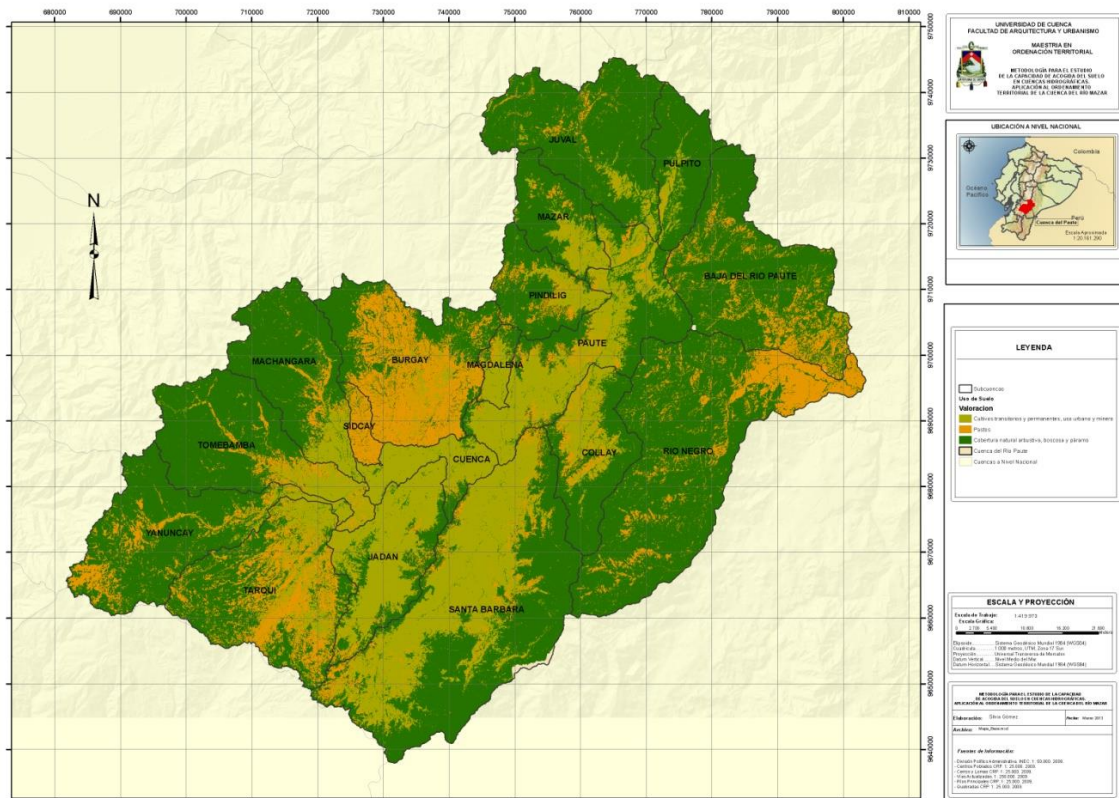
Tabla 3.2 Área de usos de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	USO DE SUELO		
		1 (Ha)	2 (Ha)	3 (Ha)
JUVAL	1	2784	2171,62	37811
PULPITO	2	1979	209	14755
RIO NEGRO	3	244,58	17214	62758
BAJA DEL RIO PAUTE	4	800	36860	39935
MAZAR	5	4192	1040,89	11365
PINDILIG	6	3010	2584,03	11292
COLLAY	7	6962	2665,36	14363
PAUTE	8	24084	3960	16789
SANTA BARBARA	9	41806	7222	45999
JADAN	10	20713	1751	7447
YANUNCAY	11	2691	6893	32302
MAGDALENA	12	2966	699,26	1440
MACHANGARA	13	4878	2463	25196
TARQUI	14	10645	15958	20997
BURGAY	15	3689	24052	16952
SIDCAY	16	344	3429	555
CUENCA	17	10416	198	1471
TOMBAMBA	18	6032	3791	28221

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.1. Uso de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica



Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se calculó el porcentaje que representa el área de uso y cobertura vegetal en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.3 Porcentaje de los usos de suelo y cobertura vegetal por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	USO DE SUELO (%)		
			1	2	3
JUVAL	1	42732,16	6,52	5,08	88,48
PULPITO	2	16921,04	11,70	1,24	87,20
RIO NEGRO	3	80221,87	0,30	21,46	78,23
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	1,57	72,26	78,28
MAZAR	5	16577,14	25,29	6,28	68,56
PINDILIG	6	16827,18	17,89	15,36	67,11
COLLAY	7	23936,35	29,09	11,14	60,00
PAUTE	8	44711,45	53,87	8,86	37,55
SANTA BARBARA	9	95251,38	43,89	7,58	48,29
JADAN	10	29751,28	69,62	5,89	25,03
YANUNCAY	11	41888,28	6,42	16,46	77,11
MAGDALENA	12	5081,13	58,37	13,76	28,34
MACHANGARA	13	32544,53	14,99	7,57	77,42
TARQUI	14	47628,96	22,35	33,50	44,08
BURGAY	15	44703,27	8,25	53,80	37,92
SIDCAY	16	4329,57	7,95	79,20	12,82
CUENCA	17	12029,43	86,59	1,65	12,23
TOMEBAMBA	18	38041,05	15,86	9,97	74,19

Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.1.2 Densidad de población

Esta variable nos permite identificar cuáles son las áreas dentro de las cuencas que presentan mayores condiciones de presión como consecuencia de la dinámica poblacional sobre los recursos de la cuenca, debido a que a mayor densidad de población mayor probabilidad de generar impactos negativos.

La información de población empleada es la del INEC año 2010, que se cruzó con la información de cuencas.

Con este objetivo el factor "densidad de población" dado en habitantes/km², tanto urbana como rural, por la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, se ha tomado como criterio "a mayor densidad de población por cuenca, mayor prioridad". Obteniendo como resultado:

Tabla 3.4 Valoración de la densidad de población

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Densidad de población	Mayores a 200 hab/Km ²	1
	Entre 100 - 200 hab/km ²	2
	Menores de 100 hab/km ²	3

Se valoró como de prioridad 1 a las zonas urbanas o centros poblados de mayor dinámica poblacional en relación con los procesos de presión sobre el resto de la cuenca.

Se calculó la densidad poblacional por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

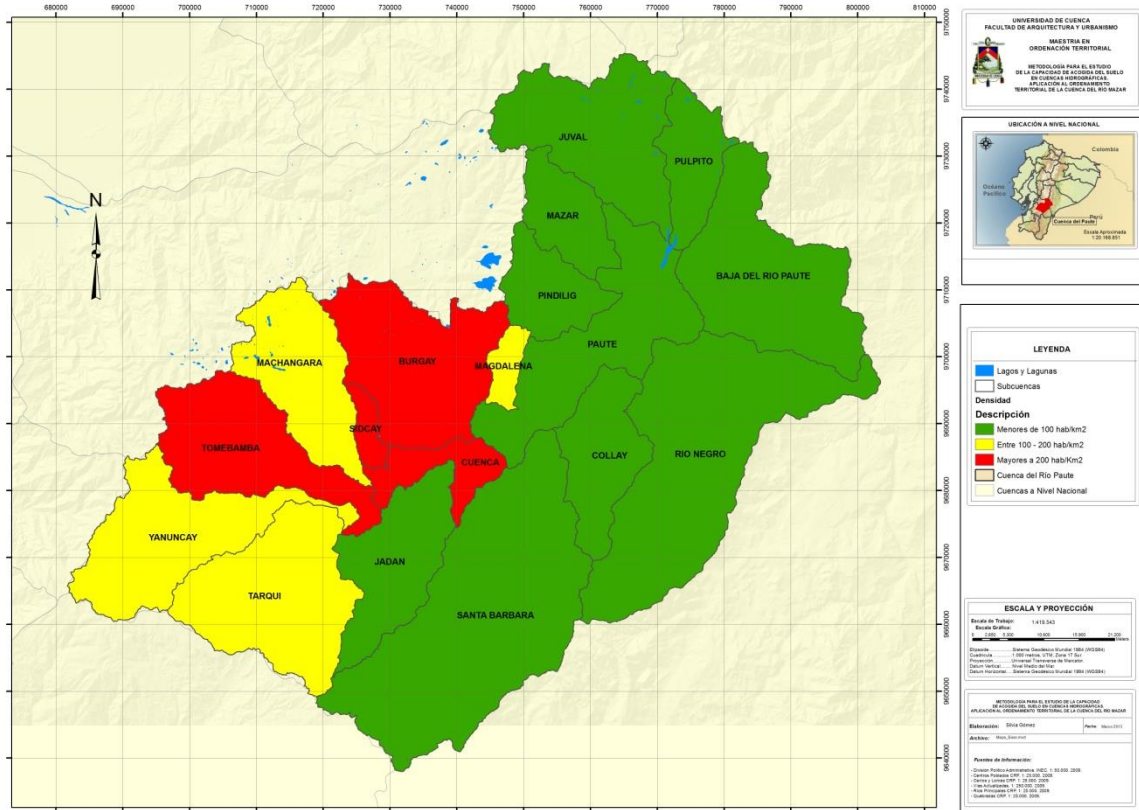
Tabla 3.5 Densidad de población

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	POBLACIÓN	DENSIDAD POBLACIONAL		
				1	2	3
JUVAL	1	42732,16	0	0,00	0,00	0,00
PULPITO	2	16921,04	0	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	3	80221,87	0	0,00	0,00	0,00
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	241	0,00	0,00	0,47
MAZAR	5	16577,14	1395	0,00	0,00	8,41
PINDILIG	6	16827,18	3221	0,00	0,00	19,14
COLLAY	7	23936,35	5908	0,00	0,00	24,68
PAUTE	8	44711,45	22060	0,00	0,00	49,33
SANTA BARBARA	9	95251,38	71881	0,00	0,00	75,46
JADAN	10	29751,28	25865	0,00	0,00	86,93
YANUNCAY	11	41888,28	43288	0,00	103,34	0,00
MAGDALENA	12	5081,13	5740	0,00	112,97	0,00
MACHANGARA	13	32544,53	51629	0,00	158,64	0,00
TARQUI	14	47628,96	82689	0,00	173,61	0,00
BURGAY	15	44703,27	92926	207,87	0,00	0,00
SIDCAY	16	4329,57	11216	259,06	0,00	0,00
CUENCA	17	12029,43	36409	302,67	0,00	0,00
TOMBAMBA	18	38041,05	259833	683,03	0,00	0,00

Fuente: INEC 2010 y CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.2. Densidad poblacional por cuencas hidrográficas



Fuente: INEC 2010 y CGPaute
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se calculó el porcentaje que representa la densidad de población en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.6 Porcentaje de densidad poblacional por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	DENSIDAD POBLACIONAL (%)		
			1	2	3
JUAL	1	42732,16	0,00	0,00	0,00
PULPITO	2	16921,04	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	3	80221,87	0,00	0,00	0,00
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	0,00	0,00	0,47
MAZAR	5	16577,14	0,00	0,00	8,42
PINDILIG	6	16827,18	0,00	0,00	19,14
COLLAY	7	23936,35	0,00	0,00	24,68
PAUTE	8	44711,45	0,00	0,00	49,34
SANTA BARBARA	9	95251,38	0,00	0,00	75,46
JADAN	10	29751,28	0,00	0,00	86,94
YANUNCAY	11	41888,28	0,00	103,34	0,00
MAGDALENA	12	5081,13	0,00	112,97	0,00
MACHANGARA	13	32544,53	0,00	158,64	0,00
TARQUI	14	47628,96	0,00	173,61	0,00
BURGAY	15	44703,27	207,87	0,00	0,00
SIDCAY	16	4329,57	259,06	0,00	0,00
CUENCA	17	12029,43	302,67	0,00	0,00
TOMEBA MBA	18	38041,05	683,03	0,00	0,00

Fuente: INEC 2010 y CGPaute
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión



3.1.1.3 Índice de Escasez de Agua

En razón a que el agua se constituye en el elemento vital para la existencia de los seres humanos y para el bienestar del entorno ambiental en el que estos desarrollan su actividad productiva y como la cuenca tiene su fundamento hidrológico, esta se constituye en el marco del análisis de la oferta y demanda hídrica y de todas las actividades que se desarrollan en ella, ya que tiene su función como ecosistema.

Como el índice de escasez es el resultante de la relación porcentual entre la demanda de agua del conjunto de actividades socioeconómicas y de oferta hídrica disponible en las cuencas abastecedoras, en los casos en que la demanda de agua de una cuenca hidrográfica represente más del 20% de la oferta de agua disponible, es una alerta que permite activar las señales necesarias para implementar las acciones de gestión del recurso hídrico.

El índice de escasez puede ser aplicado a un simple tramo de corriente hasta una cuenca o zona hidrológica y sólo la disponibilidad y la calidad de las mediciones hidrológicas determinan sus niveles de precisión y alcance.

Para su evaluación y determinación de la valoración, se utilizó la información correspondiente al inventario hídrico elaborado por SENAGUA y mediante el cruce con la información de las cuencas, se modeló cartográficamente la información a nivel de cuencas, generando como resultado los datos correspondientes a este parámetro.

Con este parámetro del índice de escasez como resultado de la confrontación entre "demanda y oferta hídrica", tanto de sectores urbanos como rurales, se ha tomado como criterio "a mayor índice de escasez por cuenca mayor prioridad". Obteniendo como resultado:

Tabla 3.7 Valoración índice de escasez de agua

PARÁMETRO		VALORACIÓN
Índice de Escasez de agua	Alto (Mayor de 35%)	1
	Medio (7 - 35%)	2
	Bajo (Menor de 7%)	3

Se calculó el índice de escasez por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3.8 Índice de Escasez de agua

CUENCA	CÓDIGO	DEMANDA (m3)	OFERTA HÍDRICA (m3)	INDICE DE ESCASEZ (OFERTA - DEMANDA)
JUVAL	1	1,85	1,85	0,00
PULPITO	2	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	3	2,41	44,68	42,27
BAJA DEL RIO PAUTE	4	0,61	0,00	-0,61
MAZAR	5	11,38	22,01	10,63
PINDILIG	6	43,64	780,48	736,84
COLLAY	7	21,87	271,73	249,86
PAUTE	8	145,07	967,56	822,49
SANTA BARBARA	9	322,73	4484,64	4161,91
JADAN	10	155,25	527,24	371,99
YANUNCAY	11	135,81	347,10	211,29
MAGDALENA	12	58,66	141,29	82,63
MACHANGARA	13	154,14	1687,03	1532,89
TARQUI	14	279,92	1760,32	1480,40
BURGAY	15	447,44	3532,67	3085,23
SIDCAY	16	32,85	37,74	4,89
CUENCA	17	153,61	1230,90	1077,29
TOMBAMBA	18	701,37	652,24	-49,13

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se calculó el porcentaje que representa la demanda en relación a la oferta de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.9 Porcentaje del índice de escasez de agua por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	INDICE DE ESCASEZ (%)		
			1	2	3
JUVAL	1	42732,16	0,00	0,00	0,00
PULPITO	2	16921,04	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	3	80221,87	0,00	0,00	94,61
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	0,00	-0,61	0,00
MAZAR	5	16577,14	0,00	0,00	48,31
PINDILIG	6	16827,18	0,00	0,00	94,41
COLLAY	7	23936,35	0,00	0,00	91,95
PAUTE	8	44711,45	0,00	0,00	85,01
SANTA BARBARA	9	95251,38	0,00	0,00	92,80
JADAN	10	29751,28	0,00	0,00	70,55
YANUNCAY	11	41888,28	0,00	0,00	60,87
MAGDALENA	12	5081,13	0,00	0,00	58,48
MACHANGARA	13	32544,53	0,00	0,00	90,86
TARQUI	14	47628,96	0,00	0,00	84,10
BURGAY	15	44703,27	0,00	0,00	87,33
SIDCAY	16	4329,57	0,00	0,00	12,95
CUENCA	17	12029,43	0,00	0,00	87,52
TOMBAMBA	18	38041,05	0,00	-7,53	0,00

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

A continuación se presenta una matriz de priorización de los indicadores de presión por cuenca hidrográfica, según la metodología planteada.



Tabla 3.10 Matriz de indicadores de presión por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	USO DE SUELO (%)			DENSIDAD POBLACIONAL (%)			INDICE DE ESCASEZ (%)			SUMATORIA PORCENTAJES			VALORACION PRIORIDAD
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
JUVAL	1	42732,16	6,52	5,08	88,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,52	5,08	88,48	33,36
PULPITO	2	16921,04	11,70	1,24	87,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,70	1,24	87,20	33,38
RIO NEGRO	3	80221,87	0,30	21,46	78,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,61	0,30	21,46	172,84	64,87
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	1,57	72,26	78,28	0,00	0,00	0,47	0,00	-0,61	0,00	1,57	71,64	78,76	50,66
MAZAR	5	16577,14	25,29	6,28	68,56	0,00	0,00	8,42	0,00	0,00	48,31	25,29	6,28	125,28	52,28
PINDILIG	6	16827,18	17,89	15,36	67,11	0,00	0,00	19,14	0,00	0,00	94,41	17,89	15,36	180,66	71,30
COLLAY	7	23936,35	29,09	11,14	60,00	0,00	0,00	24,68	0,00	0,00	91,95	29,09	11,14	176,64	72,29
PAUTE	8	44711,45	53,87	8,86	37,55	0,00	0,00	49,34	0,00	0,00	85,01	53,87	8,86	171,90	78,21
SANTA BARBARA	9	95251,38	43,89	7,58	48,29	0,00	0,00	75,46	0,00	0,00	92,80	43,89	7,58	216,56	89,34
JADAN	10	29751,28	69,62	5,89	25,03	0,00	0,00	86,94	0,00	0,00	70,55	69,62	5,89	182,52	86,01
YANUNCAY	11	41888,28	6,42	16,46	77,11	0,00	103,34	0,00	0,00	0,00	60,87	6,42	119,80	137,99	88,07
MAGDALENA	12	5081,13	58,37	13,76	28,34	0,00	112,97	0,00	0,00	0,00	58,48	58,37	126,73	86,82	90,64
MACHANGARA	13	32544,53	14,99	7,57	77,42	0,00	158,64	0,00	0,00	0,00	90,86	14,99	166,21	168,28	116,49
TARQUI	14	47628,96	22,35	33,50	44,08	0,00	173,61	0,00	0,00	0,00	84,10	22,35	207,12	128,18	119,22
BURGAY	15	44703,27	8,25	53,80	37,92	207,87	0,00	0,00	0,00	0,00	87,33	216,13	53,80	125,26	131,73
SIDCAY	16	4329,57	7,95	79,20	12,82	259,06	0,00	0,00	0,00	0,00	12,95	267,00	79,20	25,77	123,99
CUENCA	17	12029,43	86,59	1,65	12,23	302,67	0,00	0,00	0,00	0,00	87,52	389,25	1,65	99,75	163,55
TOMEBAMBA	18	38041,05	15,86	9,97	74,19	683,03	0,00	0,00	0,00	-7,53	0,00	698,89	2,43	74,19	258,50

Fuente: Silvia Gómez Carrión

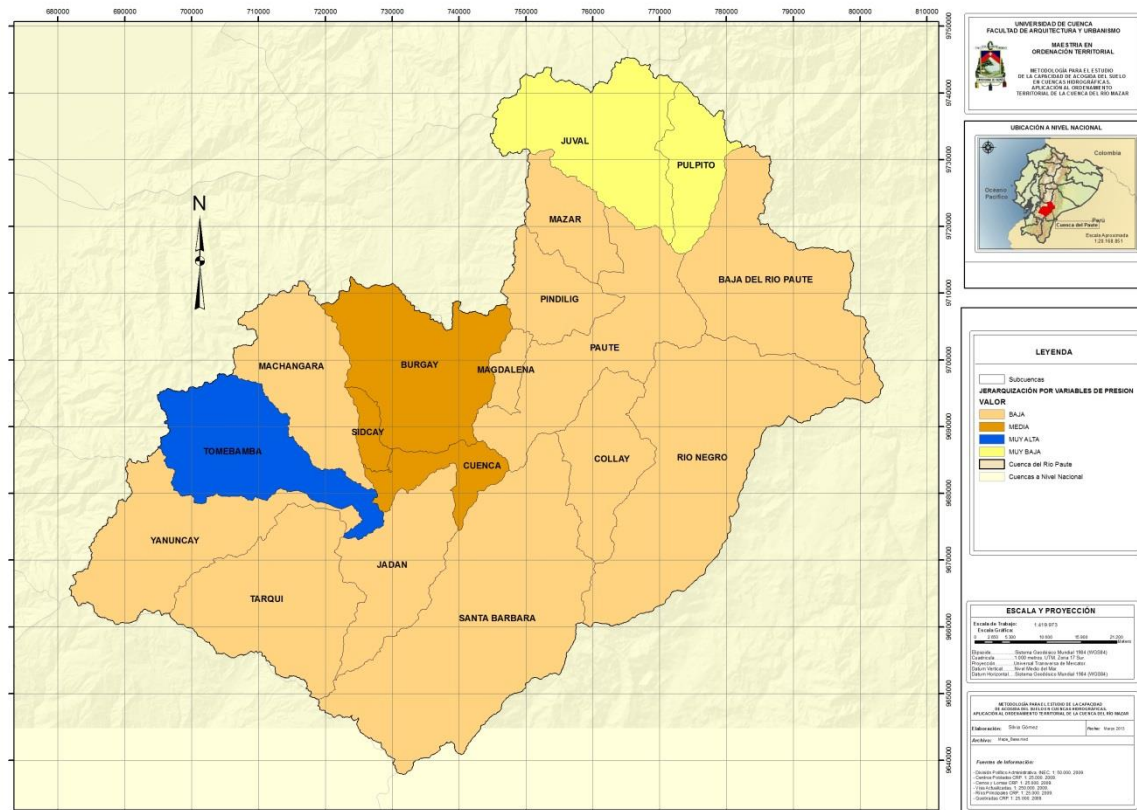
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La jerarquización por variable de presión se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3.11 Rangos de Valoración

Rangos de Valoración Priorización	Jerarquización
0-60	muy baja
60-120	baja
120-180	media
180-240	alta
240-300	muy alta

Mapa 3.4. Jerarquización por variables de presión



Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.1.4 Análisis de resultados de la matriz de indicadores de presión

Si se analizan los resultados obtenidos a partir de la matriz que evalúa y relaciona los indicadores de presión, se puede resaltar lo siguiente:

- Las cuencas de los ríos Sidcay, Burgay y Cuenca tiene prioridad media, mientras que el resto de cuencas hidrográficas presentan una baja presión.



- Sobresalen en la subcuenca del Río Paute la cuenca del Tomebamba con muy alta prioridad, propio de la alta presión sobre el uso del suelo, aprovechamiento del recurso agua por la concentración de población.

3.1.2 Indicadores de estado

3.1.2.1 Vocación forestal del suelo

La vocación forestal define la aptitud del suelo de acuerdo a sus características de productividad tanto para el soporte agropecuario y económico como para el mantenimiento de la biodiversidad y ecosistemas estratégicos. Este ordenamiento ambiental orienta las actividades humanas que intervienen en los flujos de masa y energía dentro de los ecosistemas.

Las áreas de vocación ambiental son aquellas que por su función, su fragilidad o sus características especiales no deben incluirse en sistemas de intensa producción económica. Constituyen un ámbito que presta servicios ecológicos, guarda las reservas biológicas y/o favorece la regeneración de las estructuras afectadas por la intervención antrópicas.

A esta "oferta de bienes y servicios naturales" dada por la vocación forestal del suelo, se le ha definido como criterio "a mayor riqueza intangible y de ecosistemas estratégicos de protección por cuenca, mayor prioridad".

Tabla 3.12 Valoración de la vocación forestal del suelo

PARÁMETRO		VALORACIÓN
Vocación Forestal del Suelo	Zonas de preservación y zonas de vocación forestal protectora	1
	Zonas de vocación forestal sin restricciones	2
	Zonas de vocación forestal con restricciones, zonas de restauración y zonas urbanas	3

Se calculó la superficie en hectáreas de las áreas con vocación forestal por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

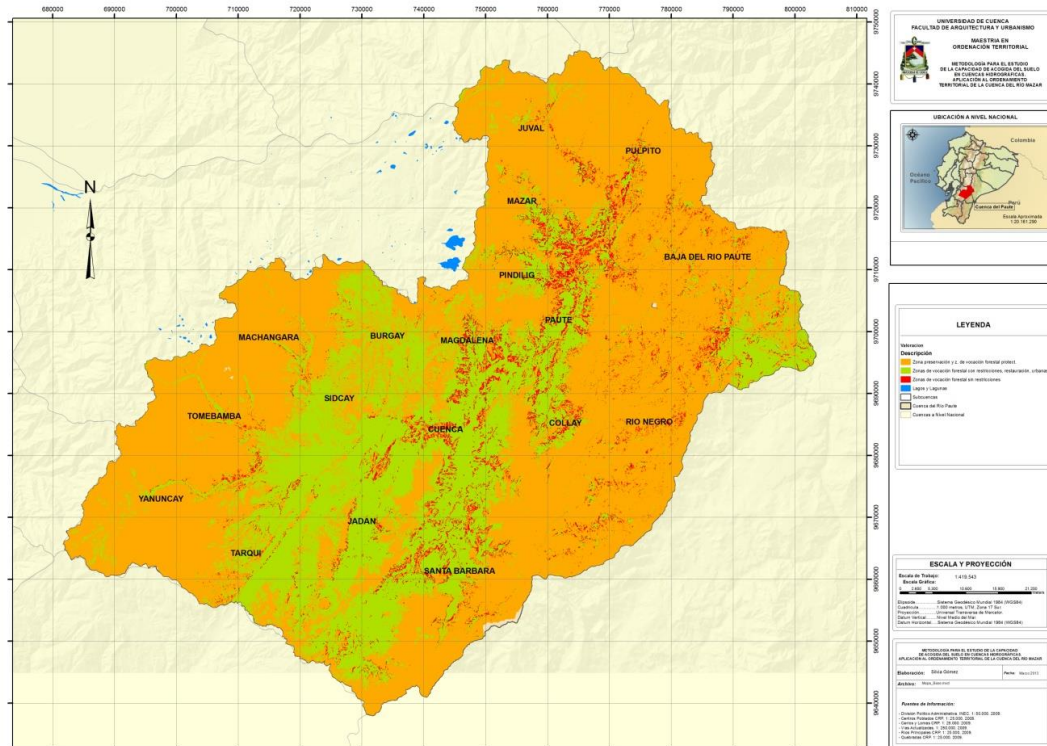
Tabla 3.13 Área con usos de suelo con vocación forestal por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	VOCACIÓN FORESTAL		
		1	2	3
JUVAL	1	38522,44	1110,53	3161,68
PULPITO	2	15043,15	781,93	1159
RIO NEGRO	3	65155,17	3983,19	11077,66
BAJA DEL RIO PAUTE	4	44194,64	1862,485	5820,955
MAZAR	5	11612,21	1275,1	3736,16
PINDILIG	6	11541,71	1029,06	4365,67
COLLAY	7	14805,57	1776,81	7489,12
PAUTE	8	18558,79	6055,96	20397,67
SANTA BARBARA	9	47439,56	4875,81	43126,96
JADAN	10	7731,58	1226,53	21142,16
YANUNCAY	11	36306,52	518,5	5042,29
MAGDALENA	12	1523,02	798,88	2809,79
MACHANGARA	13	25275,76	257,01	7014,92
TARQUI	14	22840,6	872,02	23906,9
BURGAY	15	24736,73	309,17	19657,47
SIDCAY	16	1985,01	17,73	2329,51
CUENCA	17	0	0	0
TOMBAMBA	18	29958,38	236,36	7805,04

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.5. Vocación forestal del suelo por cuencas hidrográficas



Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



Posteriormente se calculó el porcentaje que representa el área con este uso de suelo en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.14 Porcentaje del uso de suelo con vocación forestal por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	VOCACIÓN FORESTAL (%)		
			1	2	3
JUVAL	1	42732,16	90,15	2,60	7,40
PULPITO	2	16921,04	88,90	4,62	6,85
RIO NEGRO	3	80221,87	81,22	4,97	13,81
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	86,63	3,65	11,41
MAZAR	5	16577,14	70,05	7,69	22,54
PINDILIG	6	16827,18	68,59	6,12	25,94
COLLAY	7	23936,35	61,85	7,42	31,29
PAUTE	8	44711,45	41,51	13,54	45,62
SANTA BARBARA	9	95251,38	49,80	5,12	45,28
JADAN	10	29751,28	25,99	4,12	71,06
YANUNCAY	11	41888,28	86,67	1,24	12,04
MAGDALENA	12	5081,13	29,97	15,72	55,30
MACHANGARA	13	32544,53	77,67	0,79	21,55
TARQUI	14	47628,96	47,96	1,83	50,19
BURGAY	15	44703,27	55,34	0,69	43,97
SIDCAY	16	4329,57	45,85	0,41	53,80
CUENCA	17	12029,43	0,00	0,00	0,00
TOMEBAMBA	18	38041,05	78,75	0,62	20,52

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.2.2 Pisos bioclimáticos

Los pisos bioclimáticos se definen como la zonificación altitudinal, en donde se distribuye la vegetación en función de la temperatura cambiante con la altura, la precipitación y otros factores climáticos, o sea una "zonificación de las formaciones vegetales dentro de rangos altitudinales más o menos precisos".

La combinación de pisos bioclimáticos se refleja en la distribución tanto de plantas como de comunidades vegetales, las cuales en definitiva se manifiestan en el paisaje y en la misma biodiversidad de los territorios conformados por las cuencas hidrográficas.

La diversidad biológica por lo tanto se define como: "La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos, entre otros los ecosistemas terrestres y marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte comprende la diversidad dentro de cada especie y de los ecosistemas".

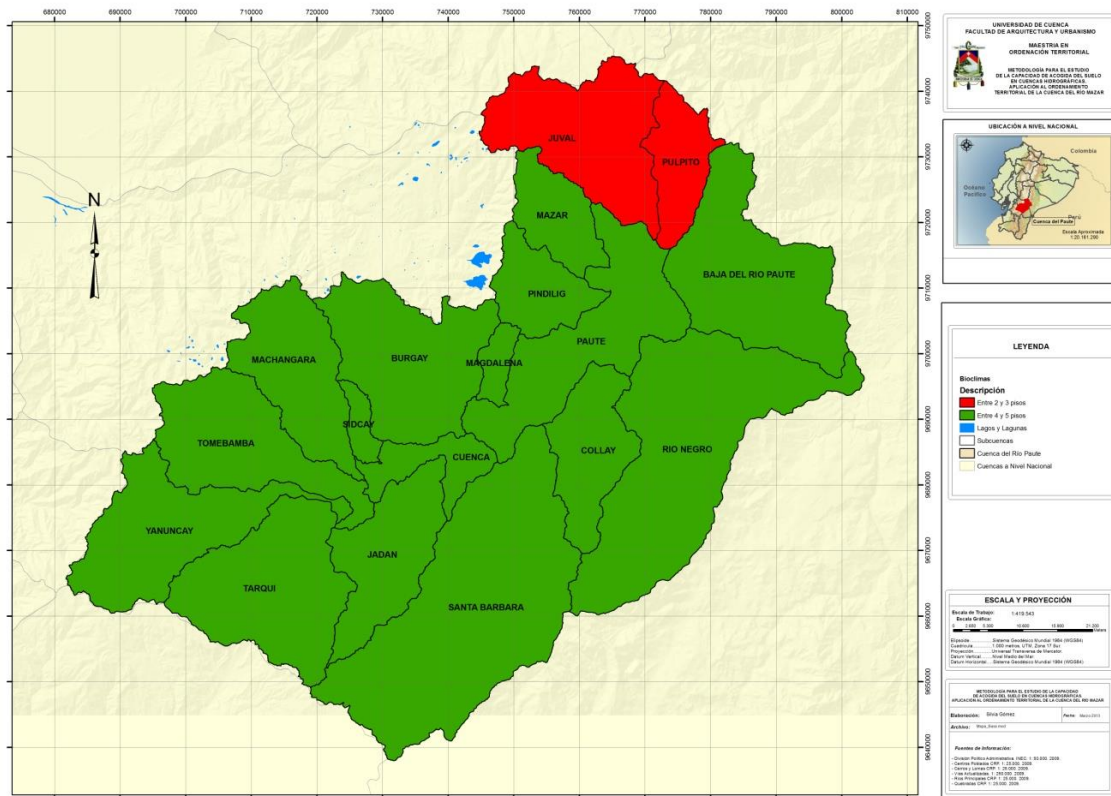
En el área de estudio no se cuenta con información relevante del tema, sin embargo se ha modelado uno a partir de la información básica de precipitación y temperatura.

Este factor básico considerado "oferta de biodiversidad", el cual para el nivel del estudio está dado por la presencia de diversos pisos bioclimáticos en las cuencas, se le ha definido como criterio "a mayor número de pisos bioclimáticos por cuenca, mayor prioridad". Obteniéndose así la siguiente distribución y valoración:

Tabla 3.15 Valoración de la presencia de pisos bioclimáticos

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Presencia de pisos bioclimáticos	Entre 4 y 5 pisos	1
	Entre 2 y 3 pisos	2
	1 piso	3

Mapa 3.6. Pisos bioclimáticos por cuencas hidrográficas



Fuente: CGPaute
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se asumió que los pisos bioclimáticos de las cuencas de Juval y Pulpito cubren el 100% de su territorio.

3.1.2.3 Influencia de áreas protegidas en las cuencas hidrográficas

El Ministerio del Ambiente dentro del marco del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, define un área natural protegida como "el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente".

En la subcuenca del río Paute existen áreas protegidas de diferente tipo según su escala (nacional y municipal), y según los actores sociales que las sustentan sean públicas o privadas.

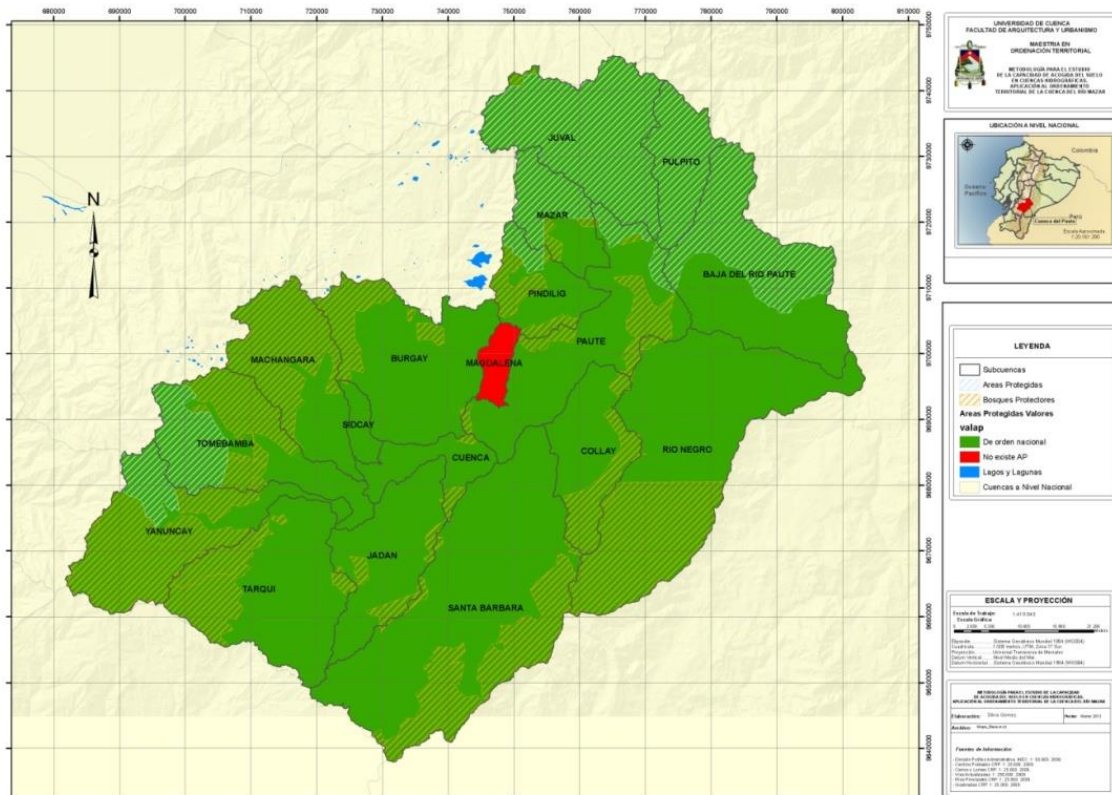
La presencia y el tipo de área protegida existentes en una cuenca hidrográfica, permite ver la importancia de esta unidad territorial referente a su enfoque sistémico, relación y gestión integral que debe darse a las cuencas, por su importancia como soporte de vida y de procesos productivos.

La "presencia y categoría de áreas protegidas en un territorio" por la importancia de estos ecosistemas estratégicos para el mantenimiento del equilibrio ecológico y la biodiversidad, se le ha definido como criterio "a mayor importancia y nivel de reconocimiento en cada cuenca, mayor prioridad". De esta forma se ha aplicado la siguiente valoración:

Tabla 3.16 valoración de áreas protegidas

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Áreas Protegidas	De orden nacional	1
	De orden municipal	2
	De orden privado	3

Mapa 3.7. Influencia de área protegidas en cuencas hidrográficas



Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Como se observa en el mapa anterior casi todo el territorio de la subcuenca del Río Paute presenta áreas protegidas de orden nacional a excepción de la cuenca del Río Magdalena, presentando el 100%.



Tabla 3.17 Matriz de indicadores de estado por cuencas hidrográficas

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	VOCACIÓN FORESTAL (%)			PISOS BIOCLIMÁTICOS (%)			ÁREAS PROTEGIDAS (%)			SUMATORIA PORCENTAJES			VALORACION PRIORIDAD
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
JUVAL	1	42732,16	90,15	2,60	7,40	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	190,15	102,60	7,40	100,05
PULPITO	2	16921,04	88,90	4,62	6,85	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	0,00	188,90	104,62	6,85	100,12
RIO NEGRO	3	80221,87	81,22	4,97	13,81	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	281,22	4,97	13,81	100,00
BAJA DEL RIO PAUTE	4	51013,22	86,63	3,65	11,41	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	286,63	3,65	11,41	100,57
MAZAR	5	16577,14	70,05	7,69	22,54	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	270,05	7,69	22,54	100,09
PINDILIG	6	16827,18	68,59	6,12	25,94	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	268,59	6,12	25,94	100,22
COLLAY	7	23936,35	61,85	7,42	31,29	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	261,85	7,42	31,29	100,19
PAUTE	8	44711,45	41,51	13,54	45,62	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	241,51	13,54	45,62	100,22
SANTA BARBARA	9	95251,38	49,80	5,12	45,28	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	249,80	5,12	45,28	100,07
JADAN	10	29751,28	25,99	4,12	71,06	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	225,99	4,12	71,06	100,39
YANUNCAY	11	41888,28	86,67	1,24	12,04	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	286,67	1,24	12,04	99,98
MAGDALENA	12	5081,13	29,97	15,72	55,30	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,97	15,72	55,30	67,00
MACHANGARA	13	32544,53	77,67	0,79	21,55	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	277,67	0,79	21,55	100,00
TARQUI	14	47628,96	47,96	1,83	50,19	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	247,96	1,83	50,19	99,99
BURGAY	15	44703,27	55,34	0,69	43,97	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	255,34	0,69	43,97	100,00
SIDCAY	16	4329,57	45,85	0,41	53,80	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	245,85	0,41	53,80	100,02
CUENCA	17	12029,43	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	200,00	0,00	0,00	66,67
TOMEBAMBA	18	38041,05	78,75	0,62	20,52	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	278,75	0,62	20,52	99,96

Fuente: Silvia Gómez Carrión

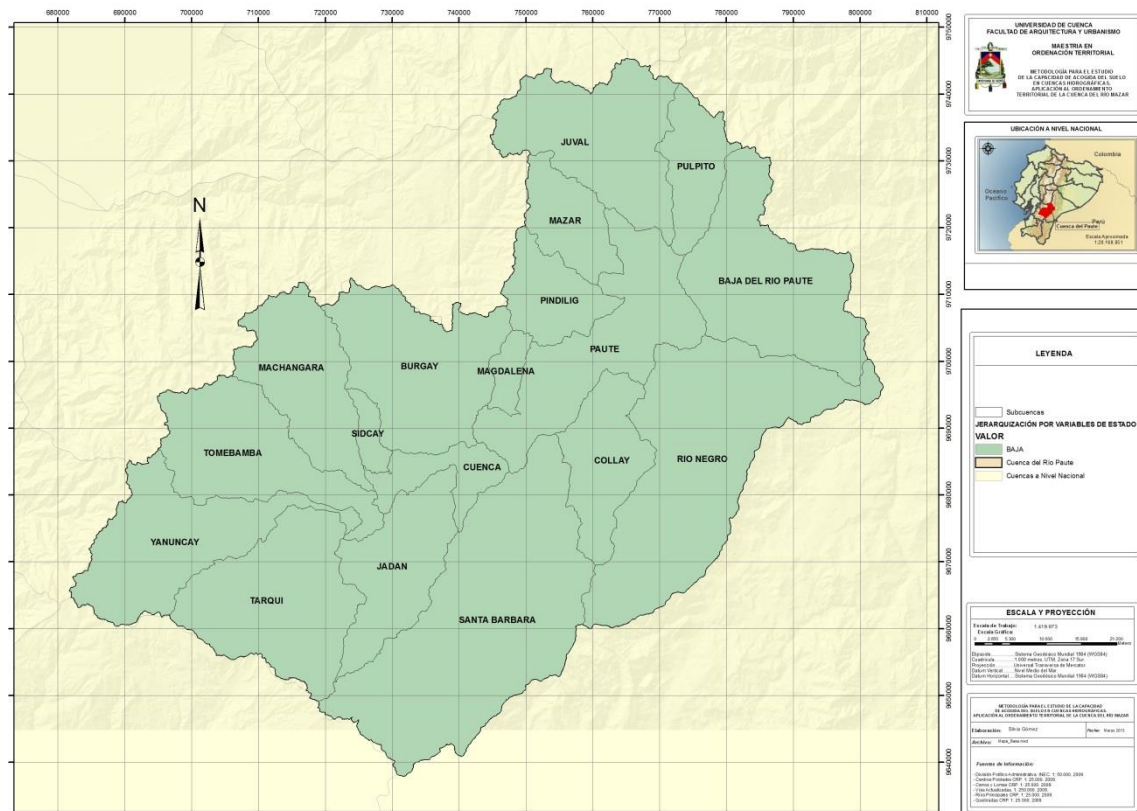
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La jerarquización por variable de estado se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3.18 Rangos de Valoración

Rangos de Valoración Priorización	Jerarquización
0-60	muy baja
60-120	baja
120-180	media
180-240	alta
240-300	muy alta

Mapa 3.8. Jerarquización por variables de estado



Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.2.4 Análisis de resultados de matriz de indicadores de estado

Según los resultados de la matriz que considera y evalúa los indicadores de estado (vocación forestal, pisos bioclimáticos e influencia de áreas protegidas), se puede indicar que en general la subcuenca del Rio Paute tiene prioridad baja, debido a la presencia de área protegidas con alta biodiversidad.



3.1.3 Indicadores de respuesta

3.1.3.1 Disponibilidad de estudios ambientales y planes de ordenamiento territorial y manejo de cuencas hidrográficas

Este parámetro tiene en cuenta el tipo de estudio o plan de ordenamiento territorial y manejo que se han realizado por cada cuenca hidrográfica o que involucre a las cuencas en forma particular y que fije acciones o medidas para mitigar o prevenir impactos que pueden ir en contra de la sostenibilidad de la cuenca. La disponibilidad y generación de información por cuencas como unidad geográfica, es muy importante para la formulación de los planes de ordenamiento territorial y manejo ambiental, su declaratoria, ejecución y seguimiento, ya que permite conocer su oferta, demanda y problemas ambientales.

Para lo cual se ha identificado y relacionado los estudios desarrollados principalmente por la FUNDACIÓN UMACPA, CGPAUTE y en asocio con otras entidades, lo que permite conocer la relación y coordinación interinstitucional para la ordenación de las cuencas hidrográficas.

El "estado de desarrollo de estudios y planes de ordenamiento territorial y manejo de cuencas" lo cual está dado por el carácter y nivel de los estudios ambientales de las cuencas, se le ha definido como criterio "a mayor conocimiento, disposición de gestión y aplicación de tecnología por cuenca, mayor prioridad". Así tenemos:

Tabla 3.19 Valoración de cuencas hidrográficas con estudios ambientales

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Estudios Ambientales y Planes de Ordenamiento Territorial y Manejo de Cuencas Hidrográficas	Existencia de un Plan de Ordenamiento Territorial y Manejo y declaratoria en ordenamiento	1
	Con Plan de Ordenamiento Territorial y Manejo Ambiental	2
	Con estudios ambientales estratégicos	3

Toda la subcuenca del Río Paute cuenta con estudios de POT y estudios ambientales debido a la presencia de áreas protegidas. Se calcularon las superficies en hectáreas de las áreas protegidas por cuenca hidrográfica para caracterizar la zona con estudios ambientales, obteniéndose los siguientes resultados:

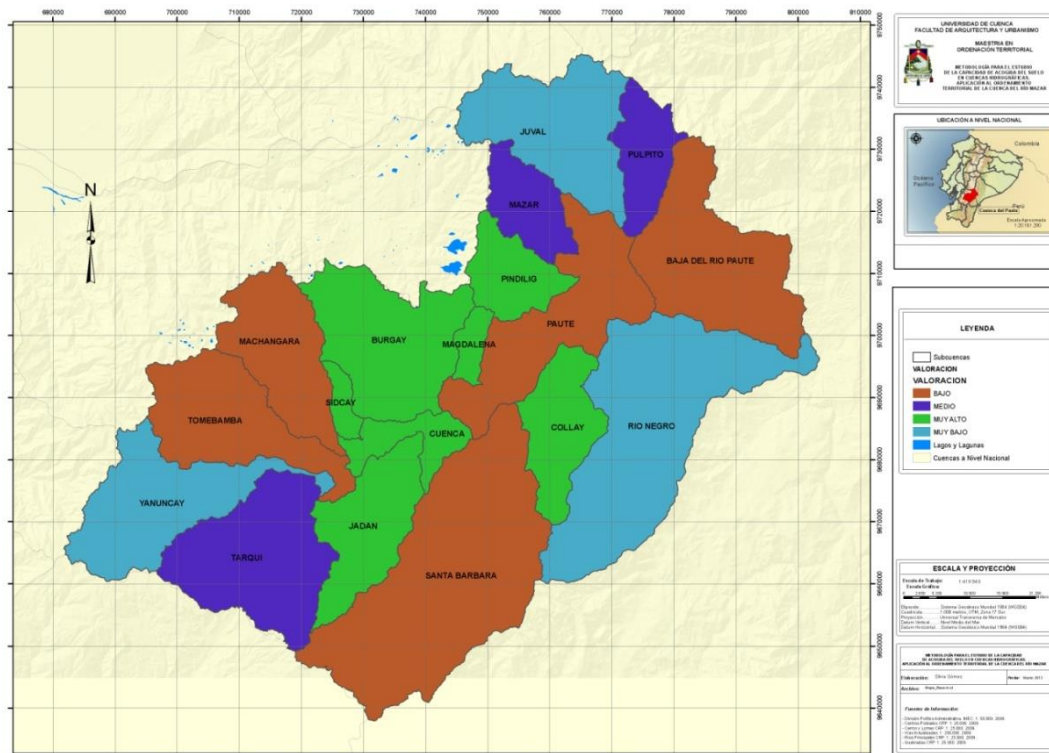
Tabla 3.20 Cuencas hidrográficas que cuentan con estudios ambientales, POT y manejo

CUENCA	CÓDIGO	ESTUDIOS Y POTM CH		
		1	2	3
BAJA DEL RIO PAUTE	1	1,00	1,00	27054,00
BURGAY	2	1,00	1,00	8950,66
COLLAY	3	1,00	1,00	9063,88
CUENCA	4	1,00	1,00	1238,72
JADAN	5	1,00	1,00	3136,53
JUVAL	6	1,00	1,00	42106,95
MACHANGARA	7	1,00	1,00	21726,30
MAGDALENA	8	1,00	1,00	0,00
MAZAR	9	1,00	1,00	11279,65
PAUTE	10	1,00	1,00	20703,71
PINDILIG	11	1,00	1,00	7920,75
PULPITO	12	1,00	1,00	16921,04
RIO NEGRO	13	1,00	1,00	30700,38
SANTA BARBARA	14	1,00	1,00	23976,16
SIDCAY	15	1,00	1,00	0,00
TARQUI	16	1,00	1,00	14085,31
TOMBAMBA	17	1,00	1,00	26465,22
YANUNCAY	18	1,00	1,00	35300,90

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.9. Disponibilidad de estudios ambientales, POT y planes de manejo por cuenca hidrográfica



Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se calculó el porcentaje que representa el territorio que cuenta con estudios ambientales, POT y de manejo en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.21 Porcentaje del territorio que cuenta con estudios ambientales

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	ESTUDIOS Y POTMCH (%)		
			1	2	3
BAJA DEL RIO PAUTE	1	42732,16	100,00	100,00	63,31
BURGAY	2	16921,04	100,00	100,00	52,90
COLLAY	3	80221,87	100,00	100,00	11,30
CUENCA	4	51013,22	100,00	100,00	2,43
JADAN	5	16577,14	100,00	100,00	18,92
JUVAL	6	16827,18	100,00	100,00	250,23
MACHANGARA	7	23936,35	100,00	100,00	90,77
MAGDALENA	8	44711,45	100,00	100,00	0,00
MAZAR	9	95251,38	100,00	100,00	11,84
PAUTE	10	29751,28	100,00	100,00	69,59
PINDILIG	11	41888,28	100,00	100,00	18,91
PULPITO	12	5081,13	100,00	100,00	333,02
RIO NEGRO	13	32544,53	100,00	100,00	94,33
SANTA BARBARA	14	47628,96	100,00	100,00	50,34
SIDCAY	15	44703,27	100,00	100,00	0,00
TARQUI	16	4329,57	100,00	100,00	325,33
TOMEBAMBA	17	12029,43	100,00	100,00	220,00
YANUNCAY	18	38041,05	100,00	100,00	92,80

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.3.2 Áreas reforestadas por cuencas hidrográficas

Este parámetro tiene en cuenta las reforestaciones realizadas por el INEFAN, MAZAN, CREA, CECCA y PROFAFOR desde 1983 año en el que comenzó la reforestación en la cuenca del Paute, según datos reportados en informes de Gestión por cada uno de los proyectos ejecutados.

Estas reforestaciones como bosques protectores y de aprovechamiento sostenible son muy importantes dentro de los indicadores de respuesta, ya que permiten en cierta forma recuperar y mitigar el proceso de deforestación que se da en la cuenca del río Paute.

El "proceso de reforestación" el cual está dado por el área plantada y según su carácter, se le ha definido como criterio "a mayor área reforestada por cuenca mayor prioridad". De esta forma tenemos:

Tabla 3.22 Valoración de área reforestadas

PARÁMETRO	VALORACIÓN	
Áreas Reforestadas	Mayores a 50 hectáreas	1
	De 10 a 50 hectáreas	2
	Menores a 10 hectáreas	3

Se calculó la superficie en hectáreas de las áreas reforestadas por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

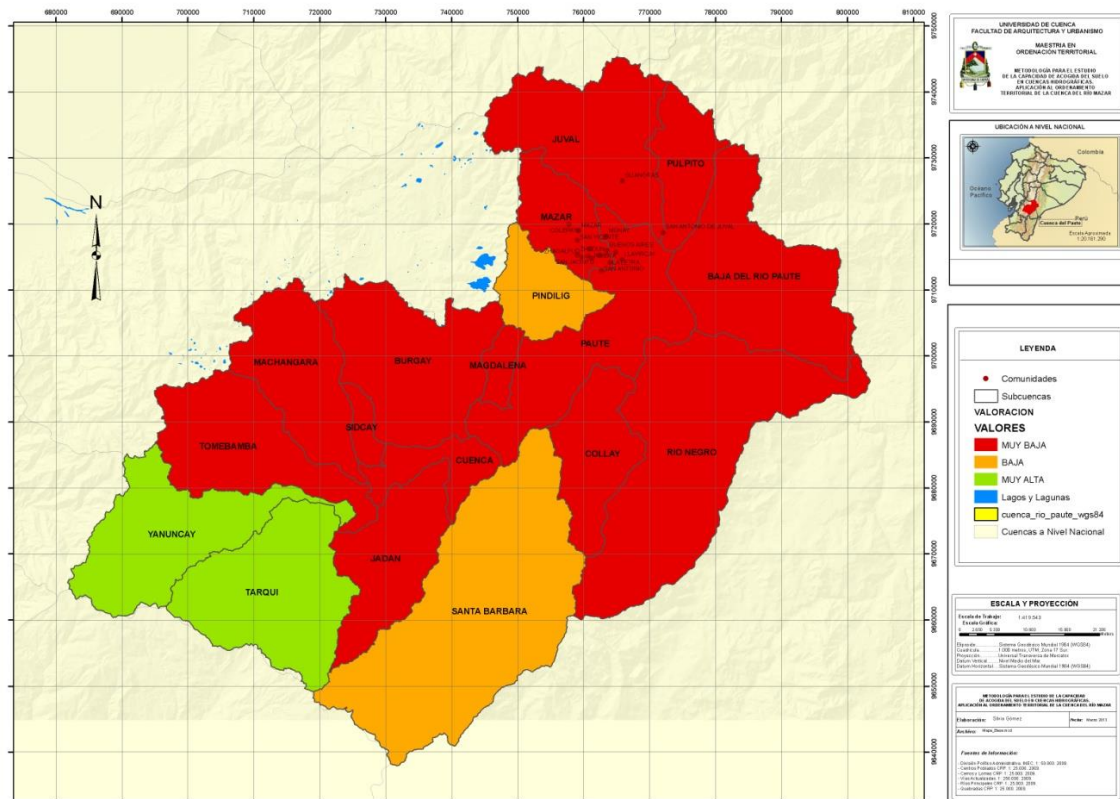
Tabla 3.23 Área reforestadas por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	ÁREAS REFORESTADAS		
		1	2	3
BAJA DEL RIO PAUTE	1	0,00	0,00	0,00
BURGAY	2	370,12	0,00	0,00
COLLAY	3	284,61	0,00	0,00
CUENCA	4	82,03	0,00	0,00
JADAN	5	429,40	0,00	0,00
JUVAL	6	0,00	0,00	0,00
MACHANGARA	7	364,55	0,00	0,00
MAGDALENA	8	60,00	0,00	0,00
MAZAR	9	0,00	0,00	0,00
PAUTE	10	79,41	0,00	0,00
PINDILIG	11	688,90	0,00	0,00
PULPITO	12	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	13	0,00	0,00	0,00
SANTA BARBARA	14	1141,89	0,00	0,00
SIDCAY	15	62,19	0,00	0,00
TARQUI	16	2431,56	0,00	0,00
TOMEBAMBA	17	85,71	0,00	0,00
YANUNCAY	18	2512,97	0,00	0,00

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.10 Prioridad por acciones de reforestación por cuenca hidrográfica



Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



Posteriormente se calculó el porcentaje que representa el área reforestada en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica, obteniéndose el siguiente resultado:

Tabla 3.24 Porcentaje de áreas reforestadas por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	ÁREAS REFORESTADAS (%)		
			1	2	3
BAJA DEL RIO PAUTE	1	42732,16	0,00	0,00	0,00
BURGAY	2	16921,04	2,19	0,00	0,00
COLLAY	3	80221,87	0,35	0,00	0,00
CUENCA	4	51013,22	0,16	0,00	0,00
JADAN	5	16577,14	2,59	0,00	0,00
JUVAL	6	16827,18	0,00	0,00	0,00
MACHANGARA	7	23936,35	1,52	0,00	0,00
MAGDALENA	8	44711,45	0,13	0,00	0,00
MAZAR	9	95251,38	0,00	0,00	0,00
PAUTE	10	29751,28	0,27	0,00	0,00
PINDILIG	11	41888,28	1,64	0,00	0,00
PULPITO	12	5081,13	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	13	32544,53	0,00	0,00	0,00
SANTA BARBARA	14	47628,96	2,40	0,00	0,00
SIDCAY	15	44703,27	0,14	0,00	0,00
TARQUI	16	4329,57	56,16	0,00	0,00
TOMEBAMBA	17	12029,43	0,71	0,00	0,00
YANUNCAY	18	38041,05	6,61	0,00	0,00

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.3.3 Adquisición de predios con fines protectores

Este parámetro considerado en el proceso de priorización de cuencas hidrográficas relaciona a los predios adquiridos por ETAPA con el objetivo de reducir y evitar los impactos humanos en las microcuencas, protegiendo las fuentes hídricas y los remanentes de bosques, y así garantizar la cantidad y calidad de abastecimiento de agua para Cuenca.

Desde 1984 ETAPA adquirió 8759 ha de predios en la cuenca del río Tomebamba, manejados como el área de conservación Llaviuco y el área de preservación Mazán y Llulluchas. En 1996, adquirió 4700 ha adicionales en la microcuenca de Surrocucho. Un alto porcentaje de los predios adquiridos corresponden a zonas de páramos que bajo la concepción de esta experiencia, posibilitan la conservación y regulación del recurso hídrico y la producción de otros servicios ambientales como la fijación del carbono.

Estos predios adquiridos con carácter protector son un buen referente de evaluación de los indicadores de respuesta, como estrategia de regulación hídrica principalmente en cuencas abastecedoras y para el mantenimiento de la biodiversidad y procesos productivos.

La "presencia de predios adquiridos con fines protectores en las cuencas hidrográficas" por la importancia de estos como estrategia de conservación y recuperación de áreas intervenidas, se le ha definido como criterio "a mayor número de predios por cuenca, mayor prioridad". De esta forma se ha aplicado la siguiente valoración:



Tabla 3.25 Valoración de predios adquiridos con fines protectores

PARÁMETRO		VALORACIÓN
Predios adquiridos con fines protectores	Mayores de 5	1
	Entre 3 - 5	2
	1 - 3	3

Se calculó la superficie en hectáreas de los predios adquiridos con fines protectores por cuenca hidrográfica de acuerdo a la valoración que se indicó en la tabla anterior, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3.26 Superficie de predios adquiridos con fines protectores por cuenca hidrográfica

CUENCA	CÓDIGO	PREDIOS ADQUIRIDOS		
		1	2	3
BAJA DEL RIO PAUTE	1	0,00	0,00	0,00
BURGAY	2	0,00	0,00	0,00
COLLAY	3	0,00	0,00	0,00
CUENCA	4	0,00	0,00	0,00
JADAN	5	0,00	0,00	0,00
JUVAL	6	0,00	0,00	0,00
MACHANGARA	7	387,03	0,00	0,00
MAGDALENA	8	0,00	0,00	0,00
MAZAR	9	0,00	0,00	0,00
PAUTE	10	0,00	0,00	0,00
PINDILIG	11	0,00	0,00	0,00
PULPITO	12	0,00	0,00	0,00
RIO NEGRO	13	0,00	0,00	0,00
SANTA BARBARA	14	0,00	0,00	0,00
SIDCAY	15	0,00	0,00	0,00
TARQUI	16	0,00	0,00	0,00
TOMBAMBA	17	8759,00	0,00	0,00
YANUNCAY	18	0,00	0,00	0,00

Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Posteriormente se calculó el porcentaje que representa el área de los predios adquiridos con fines protectores en relación a la superficie total de cada cuenca hidrográfica.



Tabla 3.27 Matriz de indicadores de respuesta por cuencas hidrográficas

CUENCA	CÓDIGO	AREA CUENCA (Ha)	ESTUDIOS Y POTMCH (%)			PREDIOS ADQUIRIDOS (%)			ÁREAS REFORESTADAS (%)			SUMATORIA PORCENTAJES			VALORACION PRIORIDAD
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
BAJA DEL RIO PAUTE	1	42732,16	100,00	100,00	63,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	63,31	87,77
BURGAY	2	16921,04	100,00	100,00	52,90	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	102,19	100,00	52,90	85,03
COLLAY	3	80221,87	100,00	100,00	11,30	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00	100,35	100,00	11,30	70,55
CUENCA	4	51013,22	100,00	100,00	2,43	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	100,16	100,00	2,43	67,53
JADAN	5	16577,14	100,00	100,00	18,92	0,00	0,00	0,00	2,59	0,00	0,00	102,59	100,00	18,92	73,84
JUVAL	6	16827,18	100,00	100,00	250,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	250,23	150,08
MACHANGARA	7	23936,35	100,00	100,00	90,77	1,62	0,00	0,00	1,52	0,00	0,00	103,14	100,00	90,77	97,97
MAGDALENA	8	44711,45	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	100,13	100,00	0,00	66,71
MAZAR	9	95251,38	100,00	100,00	11,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	11,84	70,61
PAUTE	10	29751,28	100,00	100,00	69,59	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	100,27	100,00	69,59	89,95
PINDILIG	11	41888,28	100,00	100,00	18,91	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	101,64	100,00	18,91	73,52
PULPITO	12	5081,13	100,00	100,00	333,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	333,02	177,67
RIO NEGRO	13	32544,53	100,00	100,00	94,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	94,33	98,11
SANTA BARBARA	14	47628,96	100,00	100,00	50,34	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	102,40	100,00	50,34	84,25
SIDCAY	15	44703,27	100,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	100,14	100,00	0,00	66,71
TARQUI	16	4329,57	100,00	100,00	325,33	0,00	0,00	0,00	56,16	0,00	0,00	156,16	100,00	325,33	193,83
TOMEBAMBA	17	12029,43	100,00	100,00	220,00	72,81	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	173,53	100,00	220,00	164,51
YANUNCAY	18	38041,05	100,00	100,00	92,80	0,00	0,00	0,00	6,61	0,00	0,00	106,61	100,00	92,80	99,80

Fuente: Silvia Gómez Carrión

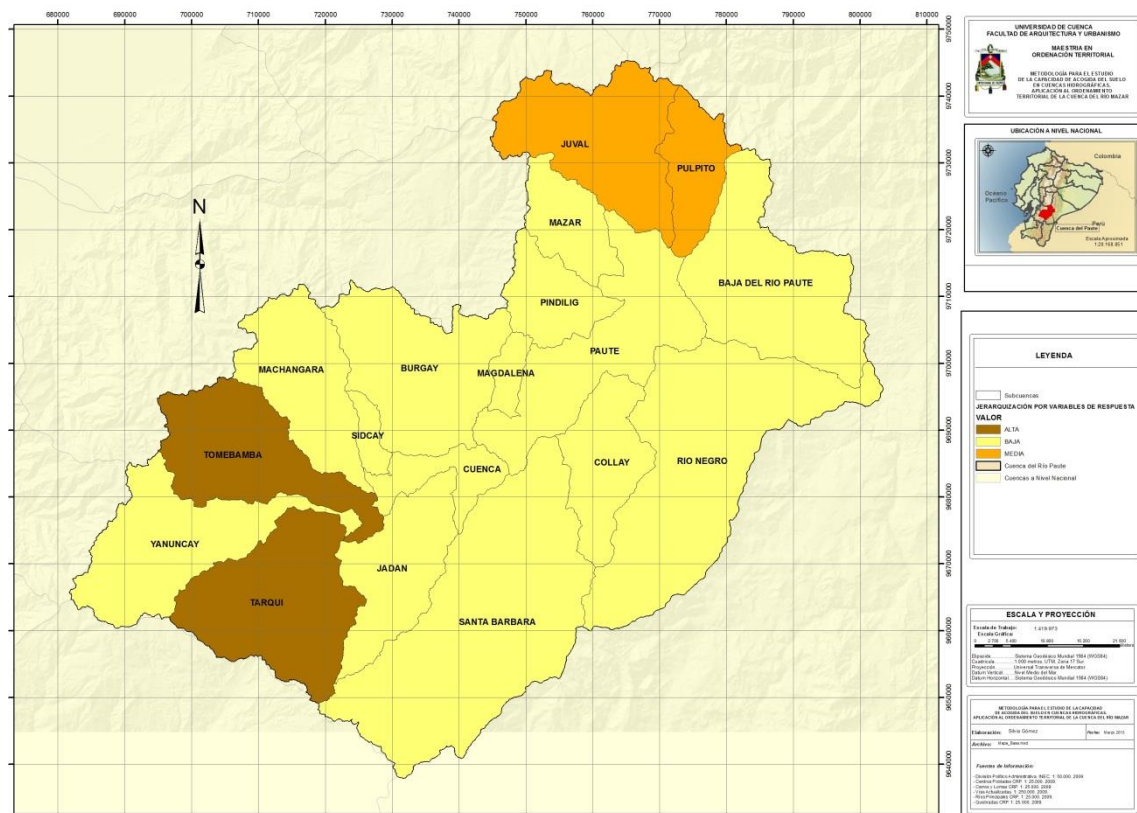
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La jerarquización por variable de respuesta se obtuvo clasificando en rangos adoptados según los valores que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3.28 Rango de Valoración

Rangos de Valoración Priorización	Jerarquización
0-60	muy baja
60-120	baja
120-180	media
180-240	alta
240-300	muy alta

Mapa 3.11 Jerarquización por variables de respuesta



Fuente: CGPaute
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.1.3.4 Análisis de resultados de la matriz de indicadores de respuesta

De la misma forma al evaluar la matriz que interrelaciona los indicadores de respuesta, se extraen algunas conclusiones:

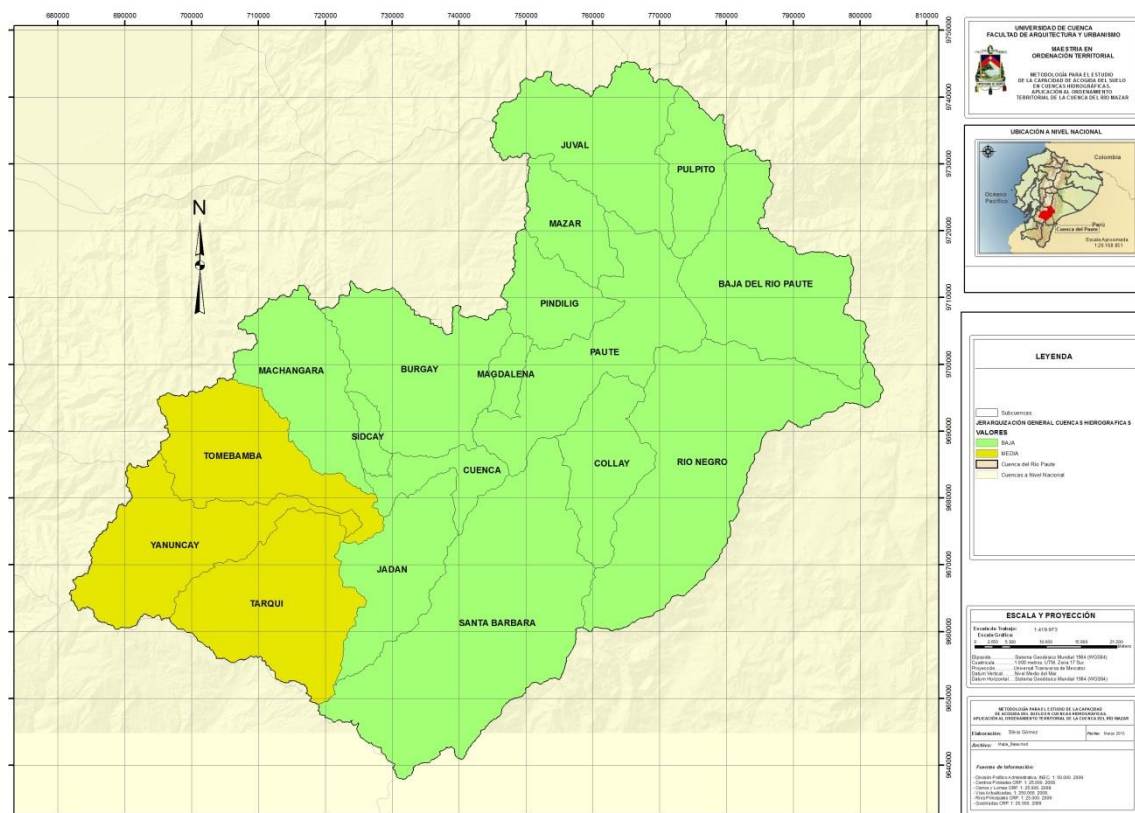
- En el mapa de jerarquización por variables de respuesta sobresale a primera vista que las cuencas de los ríos Tomebamba y Tarqui tienen prioridad alta para las instituciones que desarrollan actividades de planificación y que han ejecutado proyectos de ordenamiento territorial y manejo en estos territorios, como lo es la Municipalidad de Cuenca.
- A nivel general se aprecia que la mayoría de las cuencas tienen prioridad baja.

3.1.4 Matriz general de priorización de cuencas hidrográficas

De acuerdo con los resultados obtenidos en cada una de las matrices por indicador (presión - estado - respuesta), se elaboró la matriz general de la priorización de cuencas. Allí se recopila los puntajes totales que le corresponde a cada una de las cuencas por cada indicador de donde se obtiene el promedio, cuyo valor de mayor a menor establece el orden de prioridad. (Ver matriz final de priorización)

Para el análisis espacial se ha dividido las cuencas en 5 rangos de valor: Muy Alta, Alta, Moderada, Baja y Muy Baja.

Mapa 3.12. Jerarquización general de cuencas hidrográficas



Fuente: CGPaute
Elaboración: Silvia Gómez Carrión



Tabla 3.29 Jerarquización general de cuencas hidrográficas

CUENCA	CÓDIGO	INDICADOR PRESIÓN	INDICADOR ESTADO	INDICADOR RESPUESTA	VALORACIÓN TOTAL	PRIORIDAD	
						ORDEN	NIVEL GENERAL
BAJA DEL RIO PAUTE	1	33,36	100,05	87,77	221,18	73,73	BAJA
BURGAY	2	33,38	100,12	85,03	218,53	72,84	BAJA
COLLAY	3	64,87	100,00	70,55	235,42	78,47	BAJA
CUENCA	4	50,66	100,57	67,53	218,75	72,92	BAJA
JADAN	5	52,28	100,09	73,84	226,21	75,40	BAJA
JUVAL	6	71,30	100,22	150,08	321,59	107,20	BAJA
MACHANGARA	7	72,29	100,19	97,97	270,44	90,15	BAJA
MAGDALENA	8	78,21	100,22	66,71	245,14	81,71	BAJA
MAZAR	9	89,34	100,07	70,61	260,03	86,68	BAJA
PAUTE	10	86,01	100,39	89,95	276,35	92,12	BAJA
PINDILIG	11	88,07	99,98	73,52	261,57	87,19	BAJA
PULPITO	12	90,64	67,00	177,67	335,31	111,77	BAJA
RIO NEGRO	13	116,49	100,00	98,11	314,61	104,87	BAJA
SANTA BARBARA	14	119,22	99,99	84,25	303,46	101,15	BAJA
SIDCAY	15	131,73	100,00	66,71	298,44	99,48	BAJA
TARQUI	16	123,99	100,02	193,83	417,84	139,28	MEDIA
TOMEBAMBA	17	163,55	66,67	164,51	394,73	131,58	MEDIA
YANUNCAY	18	258,50	99,96	99,80	458,27	152,76	MEDIA

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



3.1.5 Análisis de resultados de la matriz general de priorización de las cuencas hidrográficas

Si se analiza la matriz general que integra las variables de Presión -Estado - Respuesta, de manera espacial se puede resaltar lo siguiente:

- Que las cuencas que tienen una prioridad media para la gestión en ordenación son las de los ríos Tarqui, Tome bamba y Yanuncay por ser el soporte del suministro del recurso hídrico para la ciudad de Cuenca.
- Que el resto de cuencas hidrográficas incluida la cuenca del Río Mazar presentan una prioridad baja por la poca alteración de sus ecosistemas.

3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA SUBCUENCA DEL RÍO MAZAR

3.2.1 Localización Geográfica

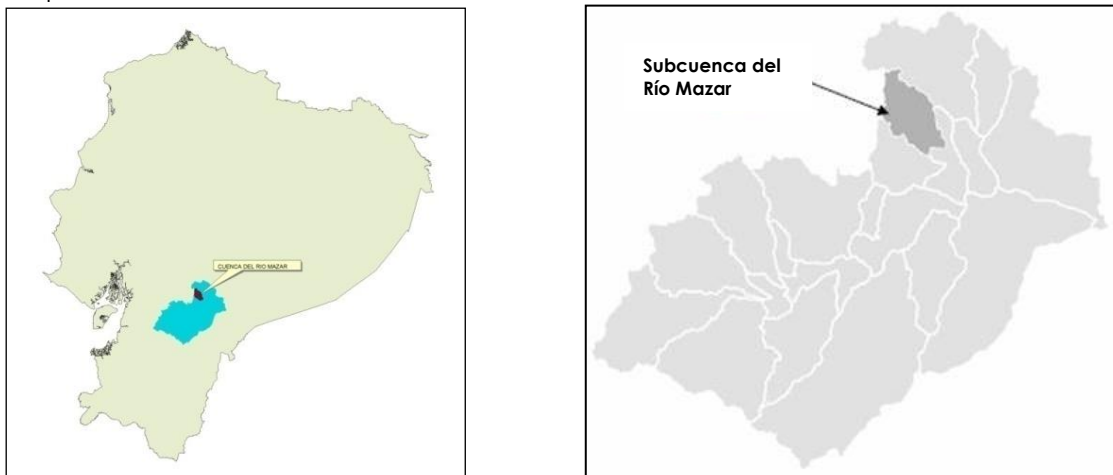
La subcuenca del río Mazar se encuentra ubicada en la parte oriental de la cuenca del río Paute y corresponde a una de las 19 subcuencas que la integran. Está definida hasta la confluencia con el río Paute, cubre una superficie total de 16.559 ha; política y administrativamente pertenece al territorio del cantón de Azogues, parroquia de Rivera.

Se localiza en la zona 17 Sur, UTM, en el Sistema de Referencia WGS 84, dentro de las siguientes coordenadas: extremo superior Izquierdo 749 871 y 9732 016, extremo Superior Derecho 764 960 y 9 732 016, extremo Inferior Izquierdo 749 871 y 9 711711 y extremo Inferior Derecho 764 960 y 9711711.

De acuerdo al sistema Pfafstetter para la delimitación y codificación de unidades hidrográficas, que se va constituyendo en el estándar internacional. La subcuenca del río Mazar se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río Paute que a su vez se encuentra dentro del sistema se constituye como Microcuenca de acuerdo al sistema hidrográfico de río Santiago, tal como se indica a continuación (SENAGUA, Com. Andina, Unión Internacional para Conservación, 2009).

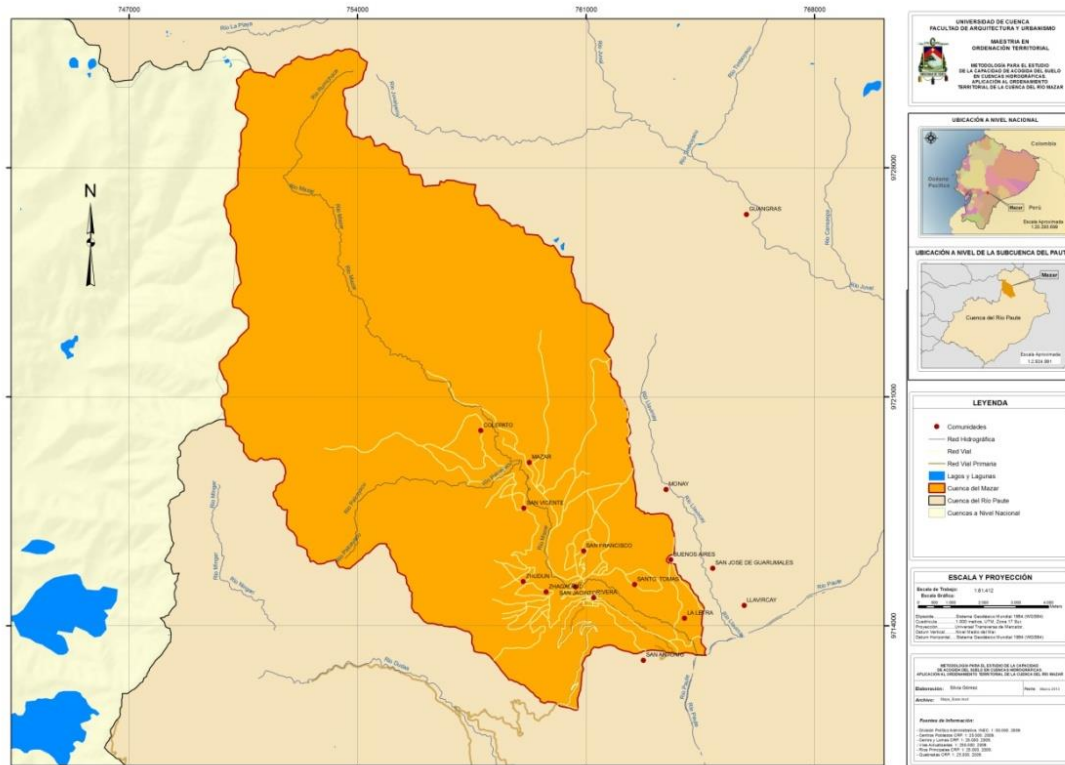
Vertiente: Amazónica
Sistema Hidrográfico: 30 Santiago
Cuenca: 3078 Río Santiago
Subcuenca: 307802 Río Namangoza
Microcuenca del Río Paute

Mapa 3.13 Ubicación de la subcuenca del río Mazar



Fuente: Senplades
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Subcuenca del río Mazar



Fuente: CGPaute y Levantamiento de campo
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

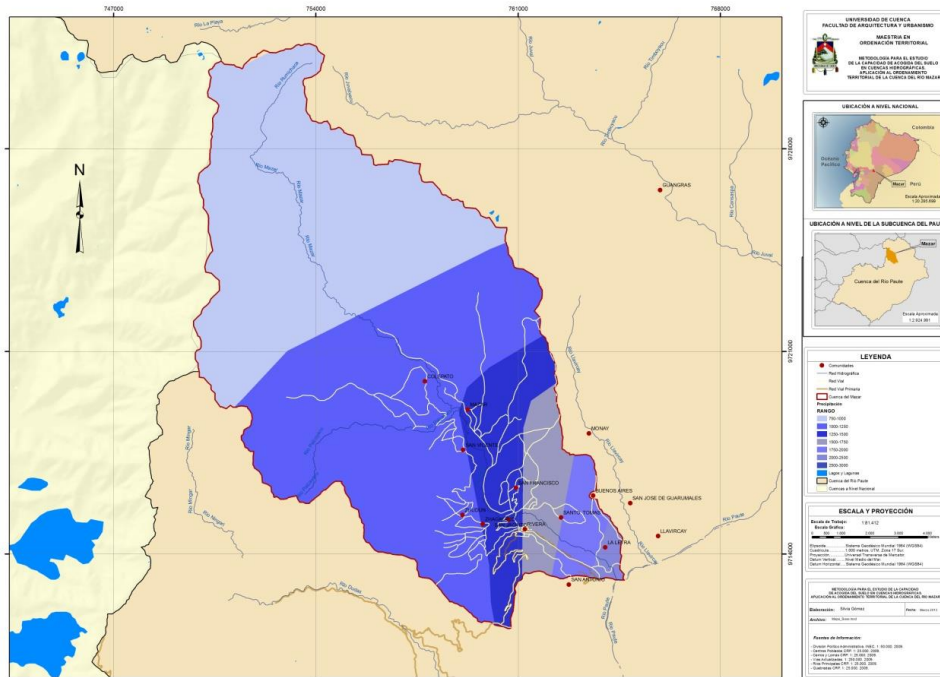
3.3 SISTEMA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

3.3.1 Climatología

El clima de la subcuenca del Mazar está determinado por su ubicación geográfica y por su relieve montañoso; el clima de la zona se encuentra influenciado predominantemente por las masas de aire húmedo provenientes de la Amazonía; en esta cuenca, las precipitaciones disminuyen con la altitud.

En la subcuenca del río Mazar no existen estaciones climatológicas y pluviométricas en las cotas más altas; únicamente en la parte media y baja. Sin embargo, sobre la base de consideraciones regionales, es posible definir la distribución espacial de las precipitaciones en la subcuenca, utilizando para ello todas las estaciones de la zona de influencia, ubicadas en las proximidades de la cuenca y las isoyetas anuales que han sido definidas para toda la cuenca del Paute.

Mapa 3.14. Isoyetas

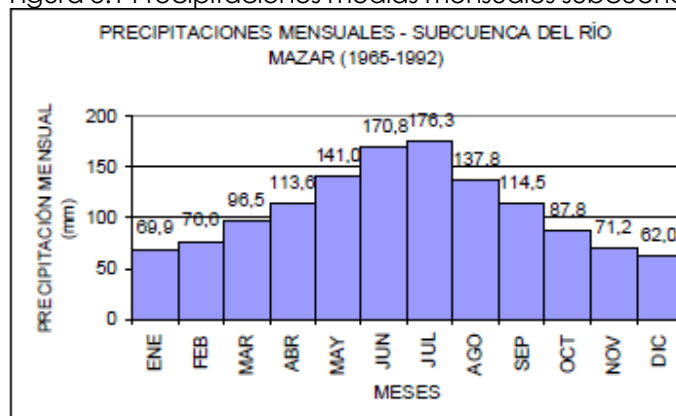


Fuente: CGPaute
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Los principales parámetros climáticos de la zona de estudio, según la clasificación propuesta por Pourrut (1993), para la cuenca baja corresponde al clima tropical megatérmico muy húmedo, con un único pico de precipitaciones en el mes de julio y altas tasas de humedad relativa, que alcanzan el 90 %. Por otro lado, en la cuenca alta, donde confluyen varios factores climáticos, el régimen de precipitaciones es de tipo ecuatorial frío de alta montaña (sobre los 3 200 msnm), el régimen de precipitaciones es muy variable, las lluvias son generalmente de baja intensidad y larga duración, con un solo máximo de precipitación mensual en julio, determinado por la humedad proveniente de la Amazonía, transportadas por los vientos alisios.

En la figura 3.1 se presenta la distribución de las precipitaciones medias mensuales de la subcuenca del Mazar definida para el período 1965-1992.

Figura 3.1 Precipitaciones medias mensuales subcuenca del río Mazar



Fuente: INAMHI
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En la parte alta de la cuenca, donde se localizan las zonas de páramo, sobre los 3 200 msnm, las temperaturas mínimas generalmente descienden hasta los 0° C y las máximas absolutas son siempre menores a los 20° C; con valores que varían en función de la altitud y la exposición; por otro lado, la humedad relativa alcanza el 80 % y la heliofanía corresponde a alrededor de 1 400 horas anuales, mientras que en la cuenca baja los valores característicos de humedad relativa corresponden a alrededor del 90 %.

En las tablas 3.30 y 3.31 se presentan los valores medios mensuales multianuales, máximos y mínimos de las precipitaciones registradas en las estaciones características.

Tabla 3.30 Precipitación mensual (mm)

ESTACIÓN MAZAR-RIVERA (1965-1992)													Valor anual (mm)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
media	68,2	77,8	98,5	115	142	172	173	143	109	87,6	70	63,9	1320
mínima	22,5	18,4	35,6	52,6	39,6	73,4	95,9	69,1	22,9	29,1	24,1	21,4	504,6
máxima	236	182	224	182	219	270	294	257	182	175	141	128	2490

Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.31 Precipitación mensual estación Ingapata

ESTACIÓN INGAPATA (1982-1989)													Valor anual (mm)
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
media	42,9	109	75,1	152	162	127	138	107	102	103	75,3	59,4	1252,7
minima	15,4	39,1	30,7	79,8	88,2	73,2	108	45,5	52,7	45,4	37	34,2	649,2
maxima	81,5	180	109	184	232	187	155	169	179	132	120	77,1	1805,6

Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

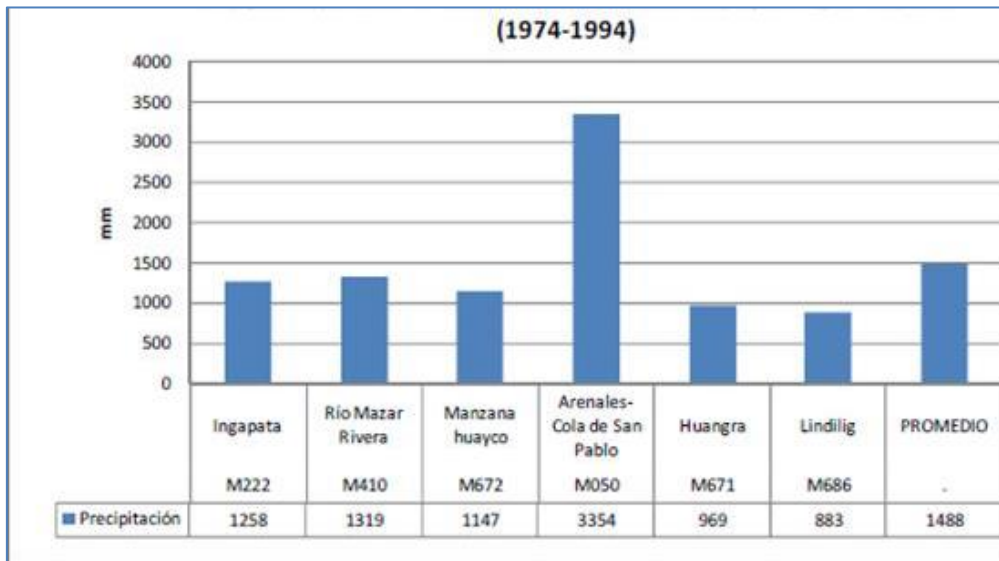
Tabla 3.32 Precipitación Media anual (mm) en la cuenca del Río Mazar

NOMBRE DE LA ESTACIÓN	IDENTIFICACIÓN INAMHI		ALTITUD msnm	PRECIP. MEDIA
	CODIGO	TIPO		ANUAL (mm)
Mazar – Rivera	M-410	PM	2450	1320
Ingapata	M-222	PM	2360	1252.7

Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.2 Precipitación Media anual (mm) más cercanas a la cuenca del Mazar

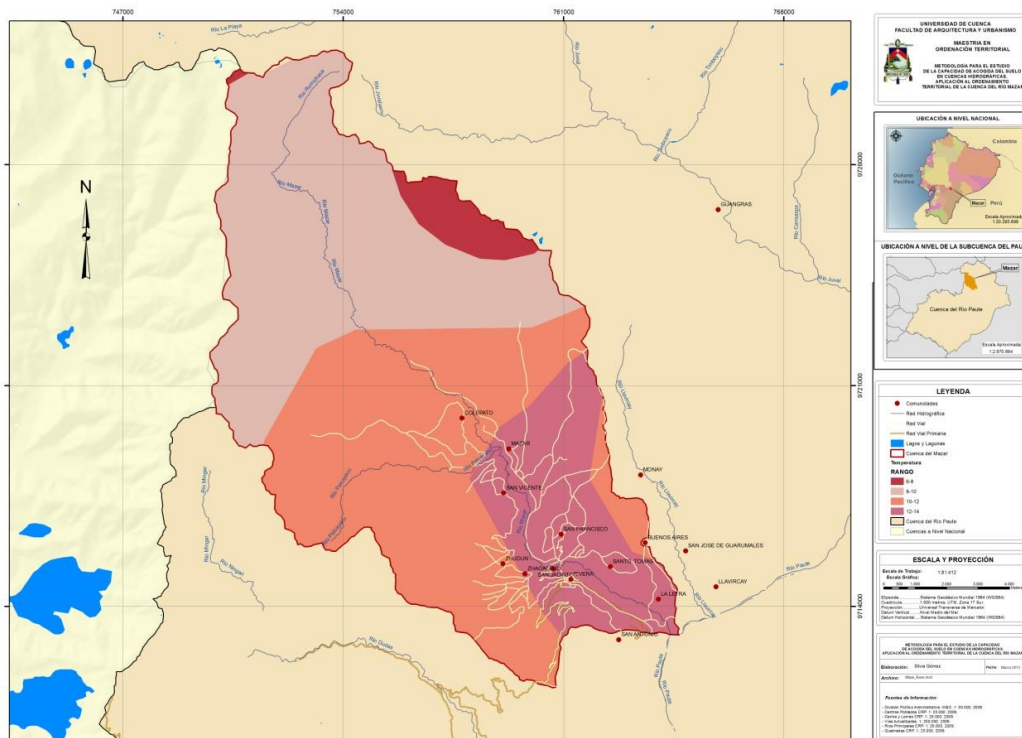


Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Las temperaturas rara vez sobrepasan los 20 oC y sin duda los valores bajan hasta menos de 0° C en ciertas épocas del año, las temperaturas medias anuales fluctúan entre 4 y 8 °C

Mapa 3.15 Temperatura



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



3.3.2 Hidrografía

La subcuenca hidrográfica del río Mazar, forma parte de la cuenca del río Paute, ocupa un área de 165,59 km²; aporta sus aguas al río Paute sobre su margen izquierda aproximadamente a 600 m de la cola del embalse de Amaluza.

En relación al relieve es irregular con una altura máxima que alcanza los 3 800 msnm y una altura mínima de alrededor de 2250 msnm, en su desembocadura al río Paute; La subcuenca del río Mazar se caracteriza por sus fuertes pendientes y, por la presencia de páramos en su parte más alta, que representan alrededor del 30 % del área total de la cuenca, sobre los 3 200 msnm.

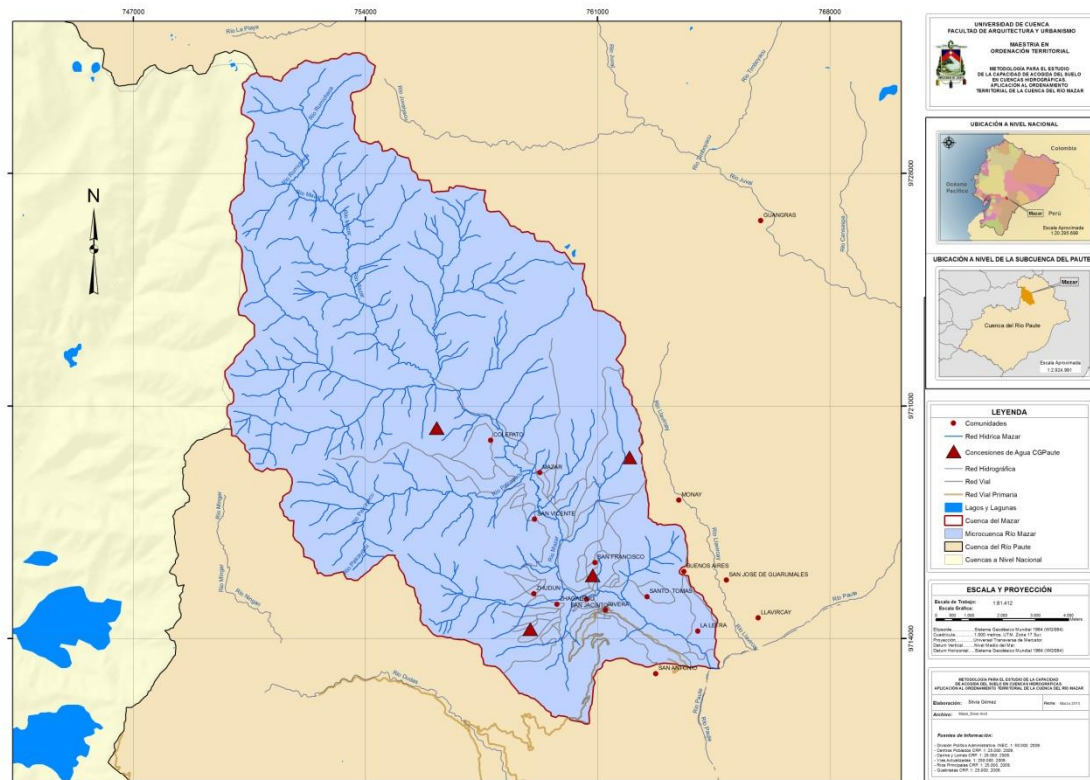
Aproximadamente el 24 % de la superficie de la cuenca se encuentra intervenida, con actividades agrícolas y pecuarias; así, alrededor del 12 % del área está destinada al cultivo de pastos y el 12 % restante a varios cultivos, principalmente maíz y hortalizas.

A partir de la cartografía se determinaron los siguientes parámetros físicos y morfométricos de la subcuenca del Mazar:

Tabla 3.33 Parámetros físicos y morfométricos de la subcuenca del río Mazar

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Área de la cuenca en el punto de Estudio	[km ²]	165,59
Perímetro	[km]	54,7
Índice de Compacidad (Gravelius)	[-]	1,19
Longitud del cauce principal	[km]	23,9
Cota Superior del río	[msnm]	3800
Cota Inferior del río	[msnm]	2250
Pendiente del río	[%]	6,86
Caudal medio anual multianual	(m ³ /s)	5,04
Desnivel	[m]	1253.18
Tiempo de concentración	[horas]	2,2
Tipo de terreno (relieve)		Escarpado

Mapa 3.16. Subcuenca del Río Mazar



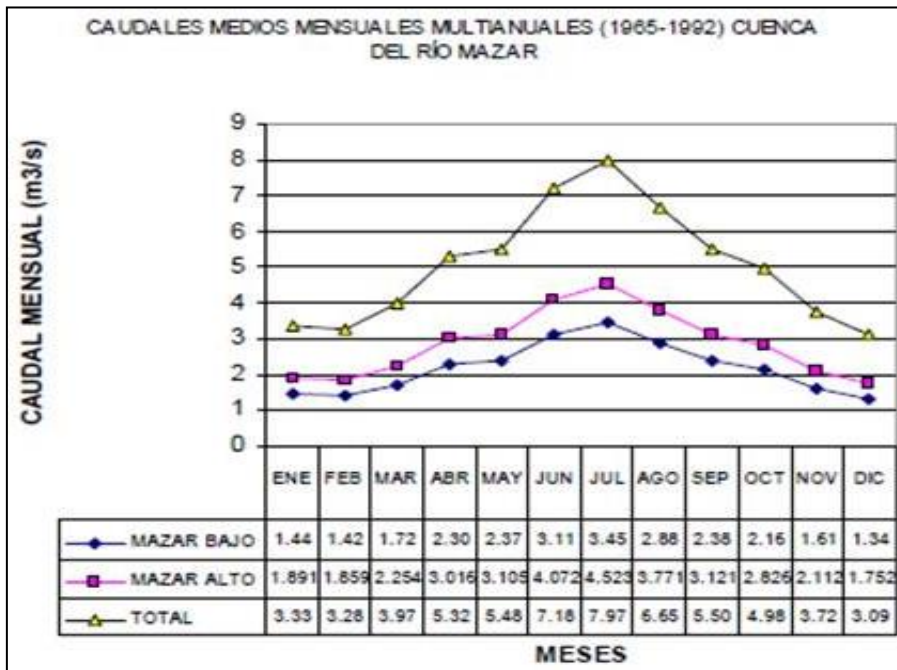
Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.2.1 Caudales

El régimen de caudales naturales de la cuenca del río Mazar, fueron definidos en función con los registros de la estación hidrométrica Mazar AJ Paute, que controla casi la totalidad de la cuenca de drenaje; a partir ello se observa que el régimen de caudales es de tipo unimodal, con los valores máximos en el mes de junio y los mínimos en diciembre.

Los caudales medios mensuales calculados para el período de veinte y ocho años (1965-1992) se muestran en la figura 3.3, dado que existen captaciones de agua para diferentes usos en la cuenca, los mismos que afectan a los registros de la estación.

Figura 3.3 Caudales medios mensuales multianuales (1965-1992) Subcuenca del río Mazar



Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.2.2 Balance Hídrico (Caudales Disponibles)

A partir de la estimación mensual de demandas y caudales naturales, se puede obtener un balance aproximado de caudales mensuales en la cuenca del río Mazar. Los resultados se muestran en el tabla 3.17 de acuerdo con los resultados la cuenca del río Mazar no presenta ningún déficit de caudal y su mayor demanda se presenta en el mes de diciembre, que coincide con el estiaje en la zona.

Tabla 3.34 Estimación de demanda y caudales disponibles

MESES	DEMANDAS USOS CONSUNTIVOS			Q NATURAL			Q DISPONIBLE		
	C. ALTA (l/s)	C.BAJA (l/s)	TOTAL (l/s)	C. ALTA (l/s)	C.BAJA (l/s)	TOTAL (l/s)	C. ALTA (l/s)	C.BAJA (l/s)	TOTAL (l/s)
ENE	0,00	25,36	25,36	1 443	1 891	3 335	1 443,4	1 866,1	3 309,5
FEB	0,00	9,18	9,18	1 419	1 859	3 278	1 419,0	1 850,3	3 269,3
MAR	0,00	10,16	10,16	1 720	2 254	3 975	1 720,3	2 244,2	3 964,5
ABR	0,00	9,83	9,83	2 302	3 016	5 317	2 301,5	3 006,1	5 307,6
MAY	0,00	10,16	10,16	2 370	3 105	5 475	2 369,8	3 095,3	5 465,1
JUN	0,00	9,83	9,83	3 108	4 072	7 180	3 107,6	4 062,4	7 170,0
JUL	0,00	10,16	10,16	3 452	4 523	7 974	3 451,5	4 512,8	7 964,3
AGO	0,00	10,16	10,16	2 877	3 771	6 648	2 877,4	3 760,4	6 637,8
SEP	0,00	10,16	10,16	2 382	3 121	5 503	2 382,0	3 111,3	5 493,3
OCT	0,00	10,16	10,16	2 157	2 826	4 983	2 156,7	2 816,1	4 972,8
NOV	0,00	694,6	694,6	1 611	2 112	3 723	1 611,3	1 416,9	3 028,2
DIC	0,00	1 133,8	1 133,8	1 337	1 752	3 090	1 337,3	618,7	1 956,0

Fuente: INAMHI

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



3.3.3 Sedimentología

La estimación de la producción de sedimentos se realizó de manera aproximada, en función de la cobertura vegetal de la cuenca. Para ello se utilizó la expresión definida por Molina (2007), la misma que determina que:

$$E = a.e^{-bC}$$

Donde:

E es la erosión en t/año

a es un coeficiente igual a 20.500 para la cuenca del río Jadán

b es un coeficiente igual a 4,5 para la cuenca del río Jadán

C es el índice de cobertura vegetal, que depende del tipo de vegetación de la cuenca.

Utilizando la ecuación anterior, se determinó, de manera aproximada, que la erosión anual en la subcuenca del río Mazar corresponde a 52.989 t/año, tal como se muestra en la tabla 3.18.

Tabla 3.35 Erosión anual de la subcuenca

MAZAR				
USO DEL SUELO	AREA (Km2)	%	C	Ci Ai
Bosque Natural (Bn)	39,66	23,95072	1	23,950722
Bosque intervenido (Bi)	6,11	3,689836	0,8	2,9518691
Vegetación arbustiva (Va)	17	10,26632	0,56	5,7491394
Páramo (Pr)	51,88	31,33039	1	31,330394
Pasto natural (Pn)	9,12	5,507579	1	5,507579
Pasto cultivado (Pc)	21,4	12,92349	0,8	10,338789
Cereales (Ce)	0,17	0,102663	0,43	0,0441452
Cultivo ciclo corto (Cc)	1,95	1,177607	0,43	0,5063712
Hortalizas (Ch)	7,37	4,450752	0,43	1,9138233
Maíz (Cm)	9,94	6,002778	0,43	2,5811045
TOTAL	165,59	100		84,87
a=	20500			
b=	4,5			
C=	0,8487			
E=	320	t/km ² /año		

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Por otro lado, también se realizó una estimación de los aportes sólidos al río Paute a través de un balance de sedimentos; para ello se determinó el aporte medio anual de sedimentos en varios sitios de la cuenca del Paute, donde existen datos de aforos sólidos para varios años; determinándose que una de las cuencas con mayor aporte de sedimentos es la del río Santa Bárbara, mientras que la producción de sedimentos de la subcuenca del Mazar corresponde a 84 t/km²/año, según fuentes de la CGPaute. En función a estos datos la cuenca de estudio está determinada como poco degradada esta cuenca se encuentra afectadas por fenómenos erosivos en un 15% de sus superficies Las características ecológicas determina la presencia de ciertos procesos erosivos y a la vez condicionan la incidencia antrópica para el desencadenamiento de otros, como es el caso de los fenómenos erosivos hídricos,



ausentes en esta categoría, a causa en parte de la poca presencia humana.

De esta manera, existe un predominio de fenómenos erosivos de carácter natural (geológico), como son los procesos de movimientos de gravedad (derrumbes) y procesos nivales, que causan una erosión media de los suelos.

A éstos se suman procesos en movimientos en masa, representados por "terracetas" y formas de solifluxión, que por las características físico-edáficas de los suelos, producen una leve erosión.

3.3.4 Relieve

La subcuenca del río Mazar el 50,9 % está dentro de los rangos de altitud superiores a los 3.200 msnm es decir 8.426 ha, así mismo entre los 2.400 y 3.200 msnm están aproximadamente 75.923 hectáreas que corresponde al 45,8 % con respecto a la superficie total de la subcuenca, finalmente dentro del rango altitudinal menor a los < 2.400 están aproximadamente 541,1 hectáreas, que representa el 3,3% del área de estudio, esto se representa en el siguiente tabla.

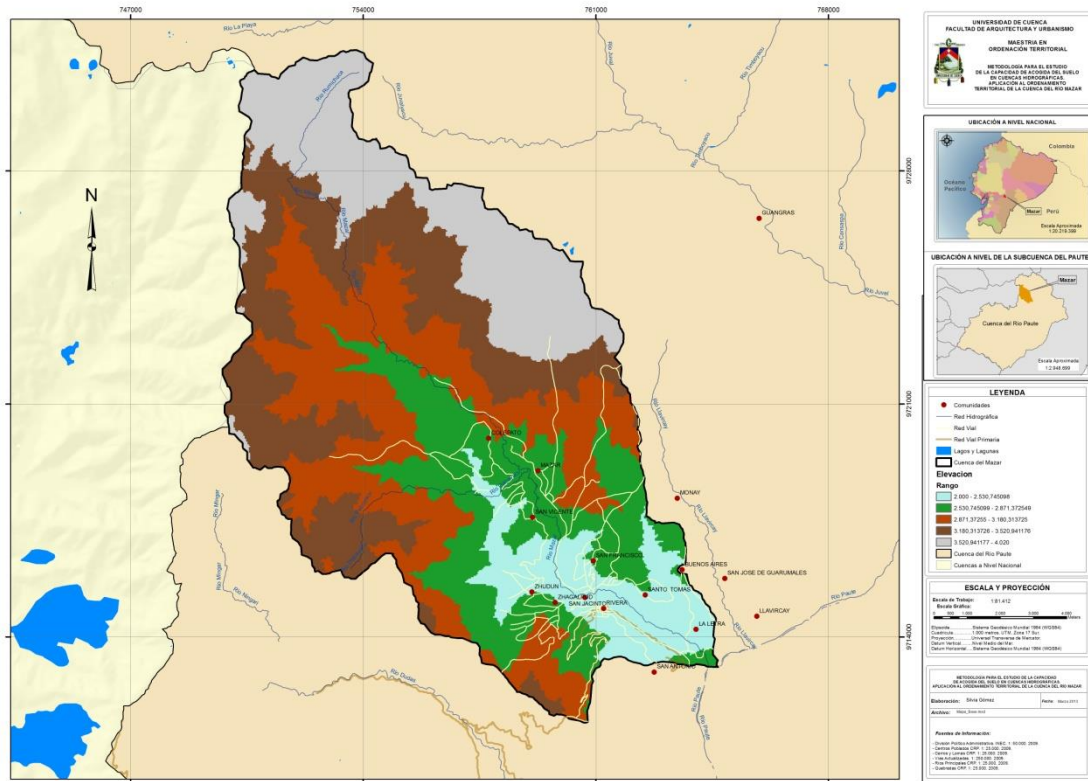
Tabla 3.36 Áreas por Rangos de Altitud de la Subcuenca del río Mazar

RANGOS DE ALTITUD msnm	PARTE DE LASUBCUENCA	ÁREA ha	%
> 3 200	ALTA	8425	50,9
3 200 – 2 800	MEDIA-ALTA	4985	30,1
2 800 – 2 400	MEDIA-BAJA	2607	15,7
< 2 400	BAJA	542	3,3
TOTAL		16559	100

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.17 Relieve



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.5 Pendientes

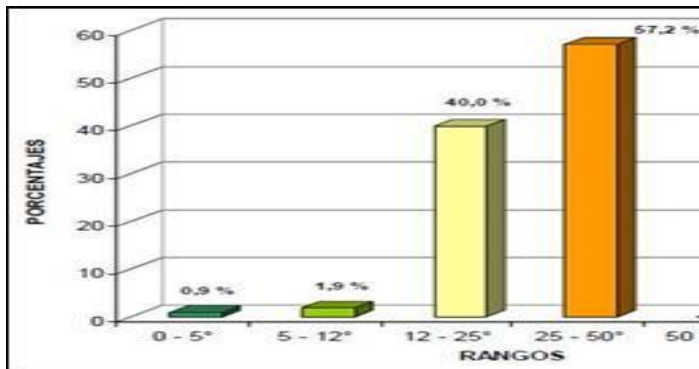
En función de los cinco rangos establecidos de pendientes se ha determinado que en la subcuenca del río Mazar el mayor porcentaje 57% de la superficie total está entre los rangos de 25 a 50 grados de pendiente es decir aproximadamente 9469,8 hectáreas; entre los rangos de de hasta el 5 grados de pendiente están aproximadamente 153 hectáreas, así mismo entre los 12 a 25° de pendiente están aproximadamente 6623 hectáreas; y de 50 a 70 ° de pendiente están aproximadamente 2,7 hectáreas, lo cual se representa en el siguiente tabla.

Tabla 3.37 Rango de pendientes de la subcuenca

CLASE	RANGO	ÁREA ha	%
1	0 - 5°	152	0,92
2	5 - 12°	311,9	1,88
3	12 - 25°	6623	39,99
4	25 - 50°	9469,4	57,18
5	50 - 70°	2,7	0,02
TOTAL		16559	100

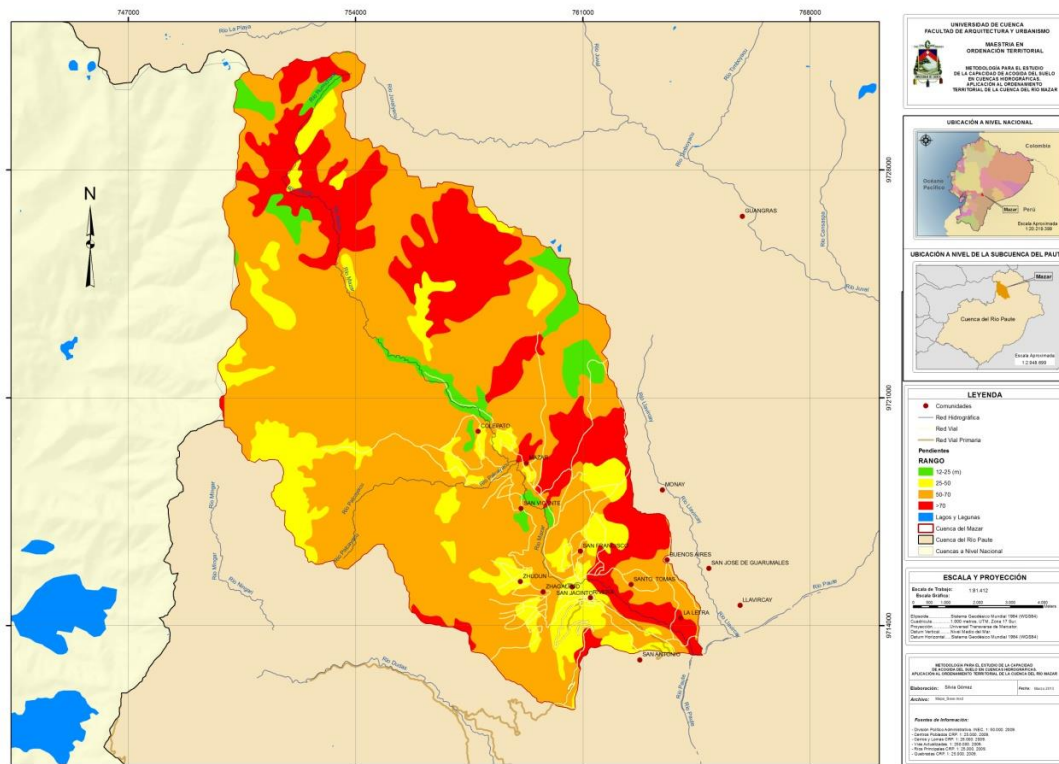
Fuente: Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.4 Clases de pendientes en la subcuenca del río Mazar



Fuente: Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.18. Pendientes



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.6 Geomorfología

El río Mazar drena un extensión aproximada de 165,59 kilómetros cuadrados en la cuenca baja de la cuenca hidrográfica del Paute. Esta subcuenca tiene una forma alargada en dirección NO-SE, la elevación máxima se encuentra en el Cerro Chimborazo en el punto de coordenadas 754289 Este y 9731 902 Norte a una cota de 4 117 msnm, y la parte más baja es la desembocadura del Mazar en el Paute a una cota de 2035 msnm.

La red de drenaje es del tipo dendrítica sub reticulada con direcciones

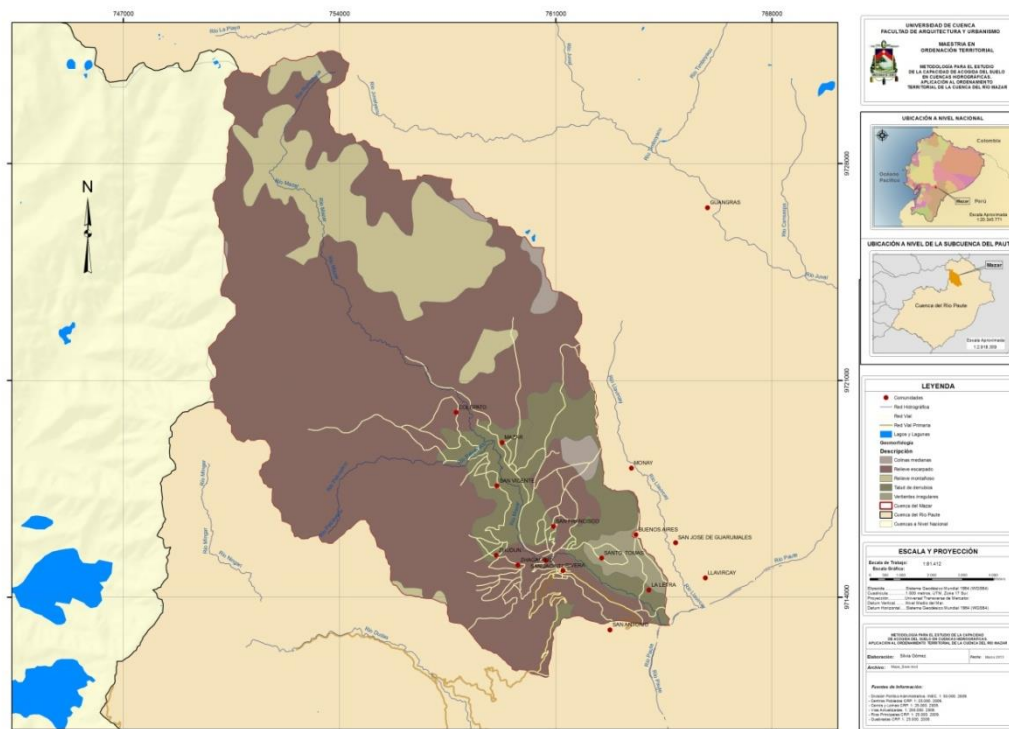
predominantes de N30°E, N15°O y N60°O lo que demuestra la presencia de importantes discontinuidades estructurales en el basamento de subcuenca. La primera dirección corresponde a la foliación y las otras dos a sistemas de diaclasas.

El relieve que presenta la subcuenca hidrográfica es resultado de la continua interacción de procesos morfodinámicos denudativos y acumulativos que están modelando los macizos.

Sobre los 3 600 msnm en el extremo septentrional de la subcuenca son evidentes los rezagos de un relieve moldeado por glaciares, valles con una sección transversal en "U" que nacen en pequeños anfiteatros que en su época fueron circos glaciares. Bajo la cota antes indicada el relieve es típicamente moldeado por la acción fluvial, valles con secciones transversales en forma de "V", más o menos simétricas.

Las zonas acumulativas se concentran en el fondo de los valles, terrazas aluviales y depósitos de pie de talud. Las terrazas son escasamente desarrolladas por tratarse de una cuenca montañosa.

Mapa 3.19. Geomorfológico



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La subcuenca se ha desarrollado sobre la parte central y occidental de un cinturón metamórfico de edad jurásica conocido como el Terreno Alao, esta faja de rocas metamórficas alcanza un ancho de aproximadamente 35 kilómetros, cuyos protolitos son volcánicos y sedimentos asociados, pertenecientes a un arco insular oceánico que colisionó en el Jurásico.

La colisión provocó la deformación, levantamiento y erosión de la Cordillera Real. Está limitada hacia el Occidente por una falla/sutura tectónica regional denominada Peltetec, la cual aún no ha sido descubierta en la región; hacia el Oriente está en contacto con el terreno Loja a través de la falla Baños la cual se encuentra fuera de



la subcuenca. El Terreno Alao comprende las unidades El Pan, Maguazo y Alao – Paute, la subcuenca abarca las dos últimas unidades.

3.3.7 Caracterización Geológica-Geotécnica y Vulnerabilidad de las Unidades

- **Unidad Maguazo**

Comprende un cinturón de rocas metamórficas de aproximadamente 8 kilómetros de ancho que se extiende desde el sector de La Josefina en el río Paute hasta la cuenca alta de los ríos Mazar y Juval en el extremo Norte de la cuenca hidrográfica del Paute.

Formada principalmente de turbiditas ricas en volcánicos, filitas negras a grises, chert grises, negros y rojos, meta-andesitas masivas, micaesquistos, pizarras y cuarcitas muy deformadas.

Los macizos rocosos Maguazo son competentes, las rocas son masivas, duras y resistentes a la erosión lo que las hace poco susceptibles a deslizamientos. Sin embargo en la secuencia se intercalan capas de rocas muy foliadas y a menudo intensamente fracturadas (filitas, pizarras) las cuales al ser menos resistentes pueden ser afectadas por movimientos en masa. En consecuencia la vulnerabilidad de esta Formación a los procesos de inestabilidad del tipo movimiento en masa es de media a baja.

La meteorización y erosión de estas rocas genera coluviales con fracciones detríticas gruesas soportadas por una matriz limo arenosa de baja plasticidad que puede ser afectada por procesos erosivos y pueden deslizarse.

- **Unidad Alao-Paute**

Está compuesta por lavas masivas, brechas volcánicas, conglomerados y bandas de filitas y esquistos verdes. Por lo general las filitas y esquistos se encuentran fracturados y meteorizados por cuya razón se han desarrollado suelos residuales y coluviales a expensas de las rocas menos resistentes. Las lavas, brechas y conglomerados son muy resistentes a los fenómenos denudativos.

Las rocas esquistosas son muy vulnerables a los procesos de meteorización, en tanto que en las rocas masivas la vulnerabilidad es extremadamente baja.

- **Formación Yunguilla**

Esta formación sedimentaria de origen marino se encuentra en la parte septentrional de la subcuenca. Está conformada por sedimentos tipo flysh en los cuales predominan argillitas negras duras, localmente silicificadas, y argillitas calcáreas que se intercalan en estratos muy delgados.

En general estas rocas se presentan intensamente deformadas y fracturadas en fragmentos de pocos centímetros de largo, razón por la cual son muy vulnerables a la erosión fluvial. No existe un importante desarrollo de suelos sobre esta formación, en su lugar coluviones granulares de matriz arenosa y limosa están presentes. Estos coluviones también son susceptibles de erosionarse y formar cárcavas.

Esta Formación tiene una alta a media susceptibilidad a ser afectada por deslizamientos si la orientación de los estratos es paralela y de menor ángulo de inclinación de las laderas y taludes, en caso contrario es estable.



- **Formación Tarqui**

La cobertura volcánica miocénica en el interior de la subcuenca del Río Mazar está conformada por gruesas secuencias de tobas y depósitos de flujos piroclásticos de composiciones riolíticas, brechas volcánicas y lavas dacíticas. Esta formación se extiende en las partes altas, próximas a la divisoria de aguas con el río Juval y también en la cuenca media a baja.

Las lavas se presentan desde masivas hasta medianamente fracturadas y poco meteorizadas, en los depósitos piroclásticos y brechas volcánicas los componentes vítreos originales se encuentran alterados por esta razón la matriz es fuertemente arcillosa, sin embargo su consistencia es dura en seco y firme con humedad natural. Por esta razón las rocas de esta Formación tienen una susceptibilidad baja y ocasionalmente media a ser afectadas por procesos de inestabilidad del tipo movimiento en masa.

- **Depósitos Glaciares**

Los valles que se encuentran sobre la cota 3 600 msnm han sido modelados por glaciares, razón por la cual sus fondos están cubiertos por depósitos glaciares. Estos depósitos son conformados por una matriz limo-arenosa de consistencia blanda que soporta fragmentos de rocas angulares a subangulares con tamaños variables hasta bloques. Estos materiales tienen una mediana resistencia al corte por lo cual la susceptibilidad a ser afectados por procesos de inestabilidad del tipo movimiento en masa es media.

- **Depósitos Coluviales**

Los depósitos coluviales están presentes en toda la zona de estudio, especialmente en los taludes de los valles fluviales, y en las zonas en las que predominan los fenómenos de erosión, reptación, carcavamiento, flujo y en las diferentes y numerosas zonas de deslizamientos. Los materiales que conforman estos depósitos son muy variados dependiendo de la zona donde se originan.

Son acumulaciones caóticas de material detrítico y fino granular, producidos por la meteorización y la erosión de los macizos rocosos, que debido al efecto de la gravedad y a la acción del agua son depositados en zonas de poca pendiente. Los procesos de transporte pueden ser lentos (reptación) o rápidos (derrumbes, caída de bloques y flujos de lodo y detritos). Estos depósitos están constituidos por fragmentos angulosos y subangulares soportados por una matriz limosa. La susceptibilidad a los fenómenos de inestabilidad es variable en función del grado de saturación, baja si el depósito tiene una humedad natural significativamente menor al límite líquido y media a alta si la humedad natural es ligeramente menor o igual al límite líquido.

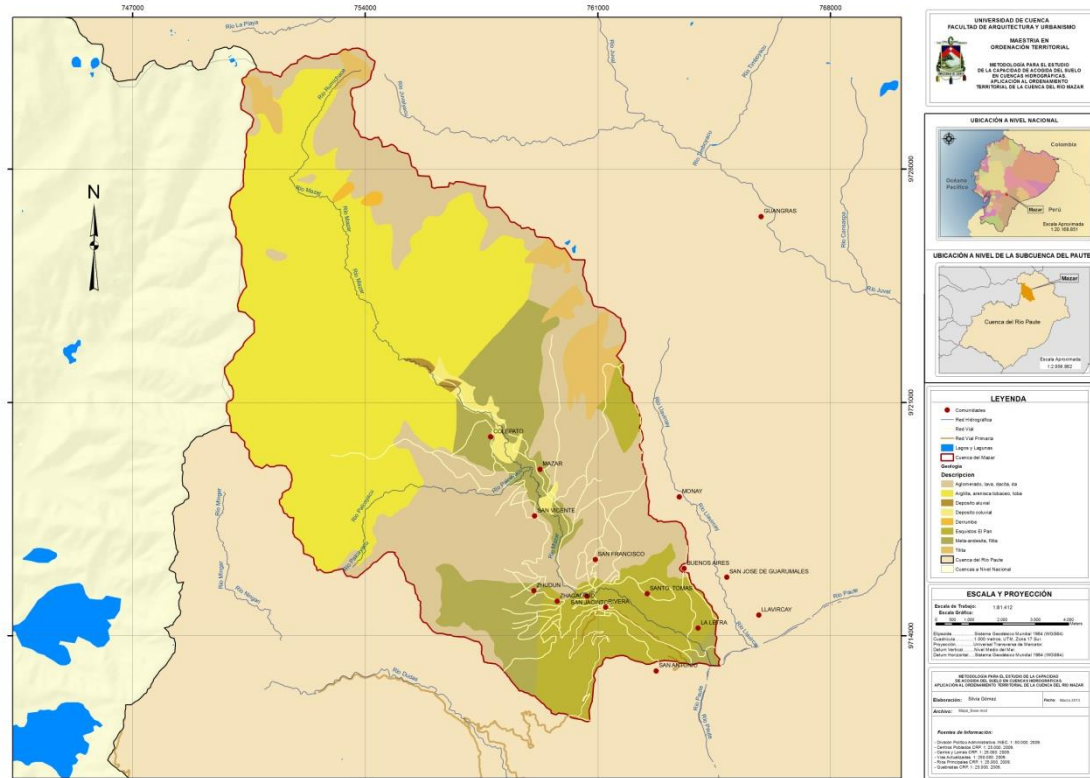
- **Depósitos aluviales**

Es el material actualmente transportado por los ríos, en condiciones morfológicas se depositan formando parte de las llanuras de inundación y terrazas aluviales. La dinámica y morfología del curso fluvial regula la granulometría del material que forma estos depósitos, los cuales a causa de encontrarse en proceso de formación tienen una compactación variable entre suelta (en el cauce del río) a muy compacta (en las terrazas).

Por lo general estos materiales tienen no tienen cohesión, sin embargo, el ángulo de

fricción es elevado razón por lo cual son muy poco afectados por movimientos en masa.

Mapa 3.20 Geológico



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.8 Estabilidad de la Subcuenca

No existe un inventario de las áreas que se encuentren amenazadas por deslizamientos ni otros procesos morfodinámicos (erosión, aluviones o flujos de lodos y detritos). Conforme a la información recabada a los pobladores de la subcuenca, reconocimiento a la subcuenca y a través del procesamiento de la información seleccionada, mediante el SIG, permitió establecer la existencia de importantes zonas productivas potencialmente amenazadas por deslizamientos y otros fenómenos.

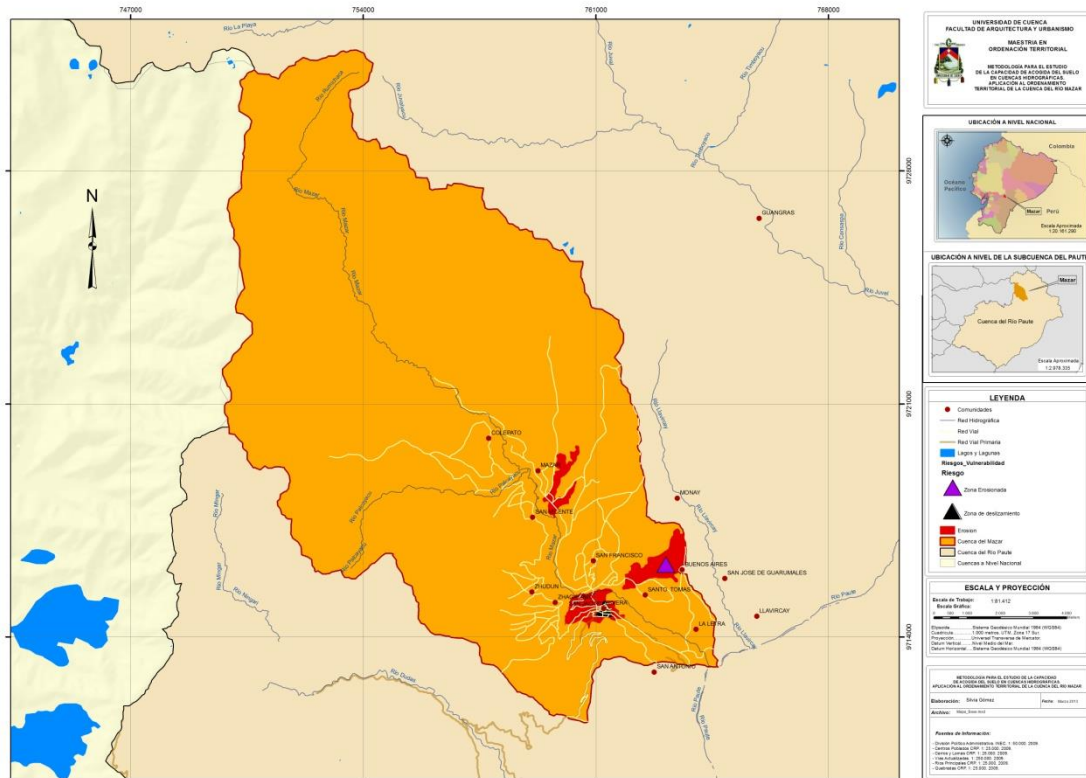
Los más recientes deslizamientos que se han desarrollado en la subcuenca están directamente relacionados con la construcción de las carreteras de acceso al Proyecto Mazar. Además las causas condicionantes para la existencia de procesos de inestabilidad del terreno es la existencia de suelos y formaciones que tienen una mediana resistencia al corte, la cual se deteriora rápidamente por las condiciones de saturación.

En la mayor parte de los casos analizados la actividad antrópica es la responsable de que los materiales se saturen, por el inadecuado manejo de la escorrentía, que desencadenen movimientos en masa.

Así mismo en los estudios desarrollados para el Proyecto Paute y Mazar indican que la región no ha estado sometida a intensidades mayores que 7 lo que significa que las

aceleraciones horizontales estarían en el orden de 100 a 130 gal. Aceleraciones como las reportadas, alrededor de 7, son capaces de desencadenar deslizamientos si las masas se encuentran en estado de equilibrio límite y además están saturadas.

Mapa 3.21. Áreas erosionadas susceptibles a deslizamientos



Fuente: CGPaute, GAD Provincial del Cañar y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.9 Peligrosidad de la subcuenca del Río Mazar

En el interior de esta subcuenca existen zonas afectadas por deslizamientos que afectan una superficie total del orden de las 16.559 hectáreas. Los deslizamientos identificados han sido catalogados según su actividad y peligrosidad obteniéndose que alrededor del 26 % del área afectada es impactada por deslizamientos de alta peligrosidad, el 73,8% del área afectada es por deslizamientos de peligrosidad media y alrededor del 0,2 % por deslizamientos de baja peligrosidad.

Alta peligrosidad representa que el área puede ser afectada, o está siendo intensamente afectada, por fenómenos que desestabilizan las laderas y pueden afectar a la vida y a las obras. En estas zonas se debe limitar su uso para desarrollos habitacionales y de ser posible las obras de infraestructura no deben atravesarlas; sin embargo, de no existir otra alternativa se debe planificar que esas obras requerirán de un permanente mantenimiento, la población debe ser capacitada sobre el peligro que conlleva habitar esas áreas y de los cuidados que ellas requieren, además de la implementación de programas de estabilización y vigilancia instrumental para cuantificar las magnitudes de los movimientos y predecir aceleraciones peligrosas.

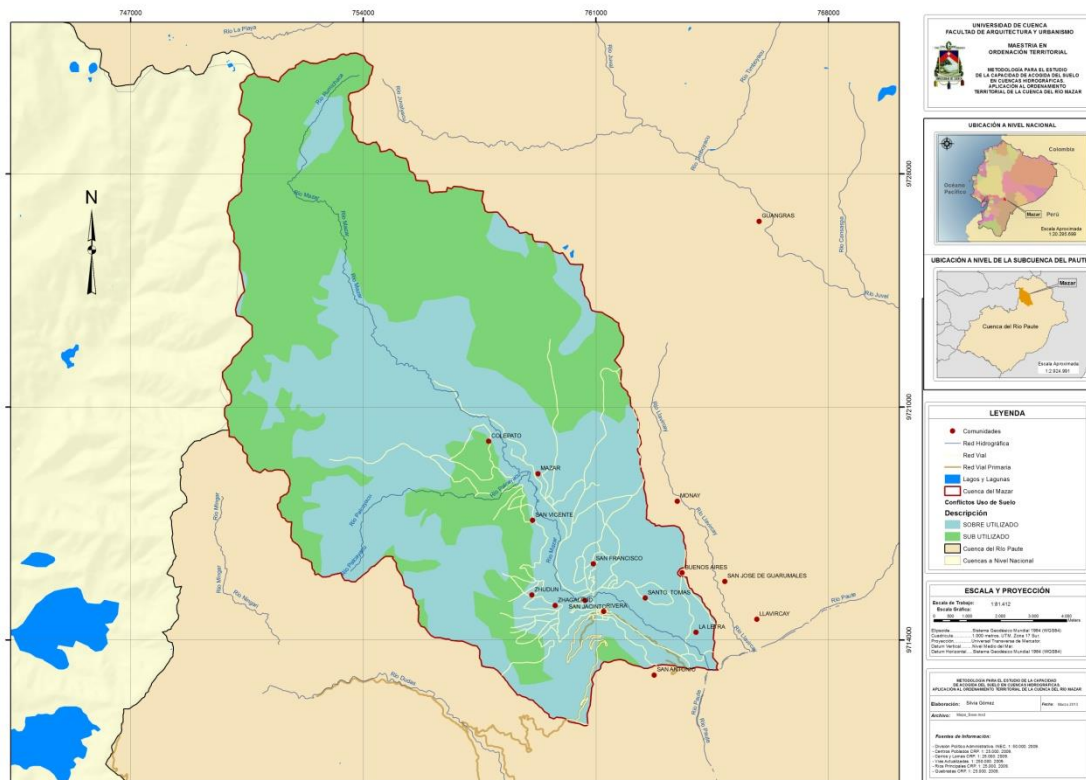
Peligrosidad media significa que el área así catalogada puede ser afectada, o está siendo afectada, por un proceso de desestabilización si en esa área se

producen causas desencadenantes antrópicas o naturales (deforestación, excavaciones, precipitaciones). Estas áreas deben protegerse mediante obras civiles para evitar el deterioro de las actuales condiciones de estabilidad. En estas áreas es imperativo desarrollar medidas de prevención y mitigación.

Peligrosidad baja expresa que el área puede ser afectada por procesos de inestabilidad de baja intensidad que pueden ser controlados. En estas áreas pueden realizarse progresos habitacionales y obras de infraestructura con el empleo de técnicas apropiadas y adecuados programas de prevención.

De las observaciones realizadas podemos anotar que en la gran mayoría de áreas los procesos de inestabilidad han tenido una causa desencadenante de naturaleza antrópica (deforestación, inadecuado manejo de la escorrentía y aguas servidas, cortes del terreno sin un diseño geotécnico, etc.).

Mapa 3.22 Conflicto de Uso de Suelo



Fuente: CGPaute

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.10 Peligro sísmico

El peligro sísmico puede expresarse cualitativa o cuantitativamente, de acuerdo al nivel de detalle y los objetivos de las investigaciones geológicas; pues, un análisis de peligro sísmico se obtiene de la correlación de varias fuentes de información tanto históricas como de monitoreo actuales y su relación aspecto geomorfológicos, como presencia de fallas activas, etc.

Por tanto el peligro sísmico no puede considerarse de manera regional porque depende de diversos factores de sitio que cambian las características de acuerdo a la distribución de los eventos y su grado de afectación.



De acuerdo al catálogo de Intensidades de Terremotos del Ecuador (Egred, 2009) los principales terremotos ocurridos en el Ecuador desde 1541 hasta el 2008 se han generado en la región interandina, como ejemplo, el terremoto de Riobamba de abril de 1797 de intensidad máxima de XI; por sus efectos, el mayor terremoto ocurrido en territorio ecuatoriano desde tiempos históricos hasta la actualidad, ocasionando daños considerables también las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar e incluso Pichincha. Otros terremotos de importancia en la región interandina que han afectado a casi todo el país son los registrados en 1698, 1868, 1949 con intensidades máximas de X (MKS) (Egred, 2009).

De acuerdo al estudio de intensidades del catálogo histórico y actual de terremotos (Egred, 2009) la recurrencia de terremotos en el siglo pasado fue de casi dos terremotos por año, como por ejemplo: en el año 1976 donde hubieron tres terremotos en menos de un año, así mismo, en el período 1953 a 1964, 5 terremotos de intensidad VIII y 14 sismos menores totalizan 14 eventos importantes en 11 años.

En el sur, en la provincia de Loja se registraron sismos de intensidad VIII, además de la incidencia de terremotos con epicentros en el norte del Perú, afectando a la zona de estudio con intensidades entre VI y IV (MKS) (Egred, 2009).

Los datos nos revelan que en promedio cada 12 años ocurre un terremoto de grandes proporciones y cada 4,4 años terremotos menores, y en general cada 3.5 años el Ecuador ha soportado de un macrosismo, que ha causado daños materiales y pérdida de vidas humanas de diversa magnitud. (Egred, 2009).

En la cuenca del río Mazar según los datos que maneja la Red Sísmica del Austro, desde el 2002, se determinó que en la zona sí existe una actividad sísmica frecuente en las zonas aledañas de las centrales hidroeléctricas registrándose en promedio diariamente de uno a tres sismos. Estos movimientos de tierra no son de mayor profundidad, por lo que no existe riesgo alguno.

Tanto en Paute como en Mazar se identificaron tres focos sísmicos de actividad continua, pero ellos son de bajo nivel. La estructura de las centrales hidroeléctricas están diseñadas para sismos mayores a siete grados.

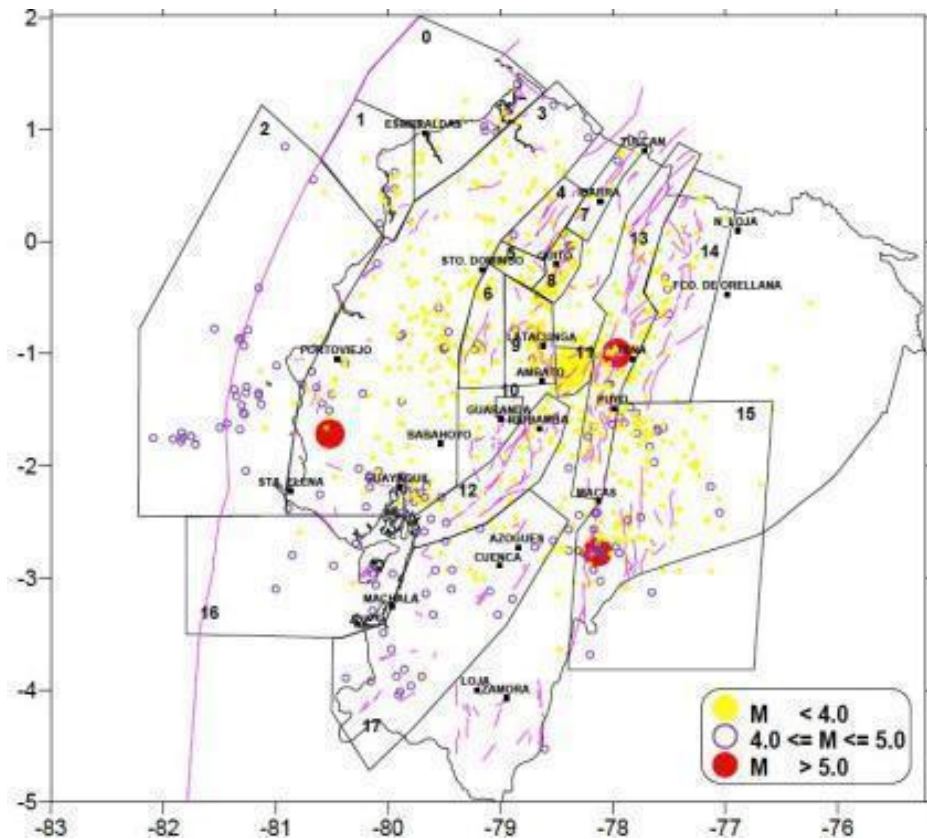
La única situación alarmante que se ha presentado es la que ocurrió en el 2011 cuando hubo una intensificación de la actividad sísmica y la red pasó a registrar más de 10 eventos de este tipo en el día.

Sin embargo en la zona de estudio no se han generado terremotos de importancia en el siglo pasado, pero si ha sentido los efectos de otros terremotos originados en varios sitios del país, sobre todo los provenientes de la región interandina centro sur.

3.3.10.1 Sismicidad actual

Los nidos sísmicos liberan energía a través de los sistemas de fallas activas. El informe sísmico del año 2009 del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IG-EPN, 2009) la zona de nido sísmico que involucra sismos directamente en la zona de estudio es la zona 12 como consta en la siguiente representación.

MAPA 3.23 Zona de Actividad Sísmica del Ecuador



Fuente: Instituto Geofísico EPN

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.10.2 Amenaza Sísmica (Peligro)

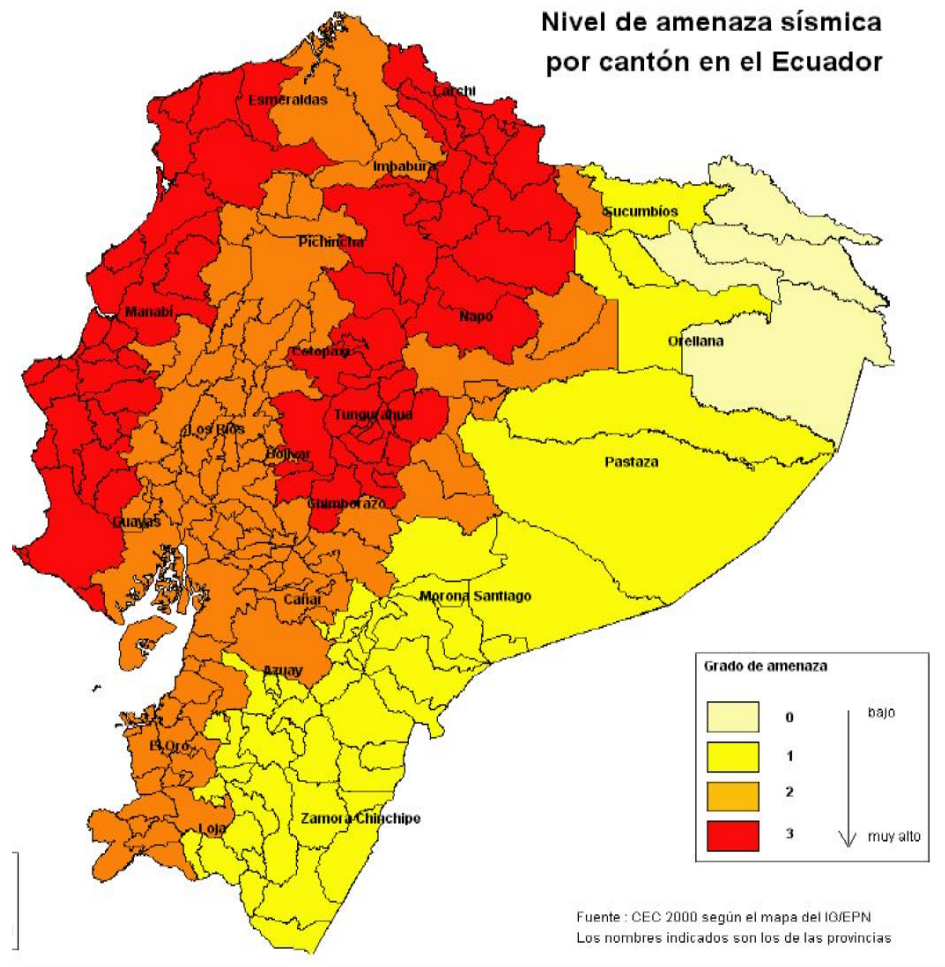
De la bibliografía consultada, se pudo obtener los valores esperados de aceleración sísmica, con los que se obtiene una clasificación semi cuantitativa del peligro sísmico, y en base al análisis de sismicidad histórica y actual se puede decir que para la zona de estudio, el peligro sísmico es medio, en base a los estudios regionales realizados.

De acuerdo al Estudio de Sismicidad Histórica del Ecuador Estimación del Peligro Sísmico y Cálculo de Energía Liberada (Hinojosa, Taipe & Correa, 2004), se zonifica al Ecuador de acuerdo a los valores de aceleración sísmica, en donde, zona de peligrosidad alta corresponde a valores sobre los 0.2g, peligrosidad media entre 0.005 y 0.2 g, y peligrosidad baja menor a 0.05g.

En base a estas consideraciones para la zona de estudio se reporta un peligro sísmico alto, sin embargo, hay que tomar en cuenta que el método aplicado en este estudio considera factores litológicos y estadísticos y su influencia es cercana a los epicentros por tanto estos valores son referenciales para lugares cercanos a los epicentros que producen estas aceleraciones.

De acuerdo a este mapa, la zona de estudio tiene una zonificación media con una aceleración que no sobrepasa los 0.25g.

MAPA 3.24 Nivel de Amenaza Sísmica en el Ecuador



Fuente: Instituto Geofísico EPN

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.10.3 Peligros por procesos geomorfológicos

Los procesos naturales que se desarrollan en superficie, moldean las unidades geomorfológicas; debido a su diferente intensidad y naturaleza (natural o antrópica) pueden generarse procesos de inestabilidad de laderas, taludes de rocas y suelos.

Los procesos naturales como la erosión, escorrentía, ciclos de cobertura vegetal, pueden verse afectados por factores externos como el clima, relieve actual, tipo de suelos y rocas, producción agrícola y ganadera, etc.; que aceleran sus efectos, por ejemplo: los movimientos en masa, pueden producirse por procesos erosivos muy rápidos.

Las unidades geomorfológicas descritas en este estudio, dejan ver, que no se producen procesos de inestabilidad de taludes dadas las pendientes y cobertura de la cuenca en toda la zona.



3.3.11 Suelos

El uso y manejo inadecuado de los suelos es uno de los principales factores que afecta a en general a los suelos de la Cuenca del Río Paute y en este caso a la subcuenca del río Mazar; de no tomarse las medidas adecuadas, la degradación puede alcanzar tal magnitud que puede llegar a imposibilitar el uso de este recurso en actividades agrícolas, pecuarias o de tipo forestal, por lo que es de gran importancia emprende un programa de conservación de suelos.

Como parte del diagnóstico físico, a continuación se describen las características edafológicas de los suelos, así como el uso potencial, el uso actual y los problemas presentes, principalmente de erosión.

La información de suelos elaborada por el PRONAREG y publicada en el año de 1981 en escala 1:50 000 sirvió como base para la caracterización edafológica de los suelos de la subcuenca del río Mazar, la misma que forma parte de la Cuenca del Río Paute. La información indicada se encuentra en las hojas de: Huangra y Cola de San Pablo.

La información básica utilizada presenta las siguientes especificaciones de carácter técnico:

- Nivel del levantamiento: Mixto (semidetalle – reconocimiento)
- Escala: 1:50 000
- Sistema de clasificación taxonómico: Soil Taxonomy (USA).
- Unidades cartográficas: Asociaciones y consociaciones.
- Unidades taxonómicas: Sub grupos.

Como actividad complementaria se realizaron trabajos de reconocimiento general del área de influencia de la subcuenca, mediante desplazamientos motorizados como de a pie, con el objeto de comprobar la bondad de la información disponible, así como también para tener una visión general de los aspectos de relieve, fisiográficos, de vías, uso del suelo, sitios críticos y otros de importancia para la elaboración de la línea base del recurso suelos y afinas.

3.3.11.1 Características de los Suelos

Las cenizas volcánicas constituyen en su mayor parte el material que ha originado los suelos del área de estudio. De acuerdo con la época de erupción de los volcanes, los suelos de la cuenca han sido agrupados de la siguiente forma:

- Suelos derivados de ceniza volcánica relativamente reciente y,
- Suelos no derivados de ceniza volcánica o ceniza muy antigua

Cada uno de estos grupos incluye conjuntos de suelos y estos a su vez unidades de suelos, los mismos que se describen a continuación:

Suelos Derivados de Ceniza Volcánica Relativamente Reciente

a. Conjunto de Suelos D

Unidad Dv

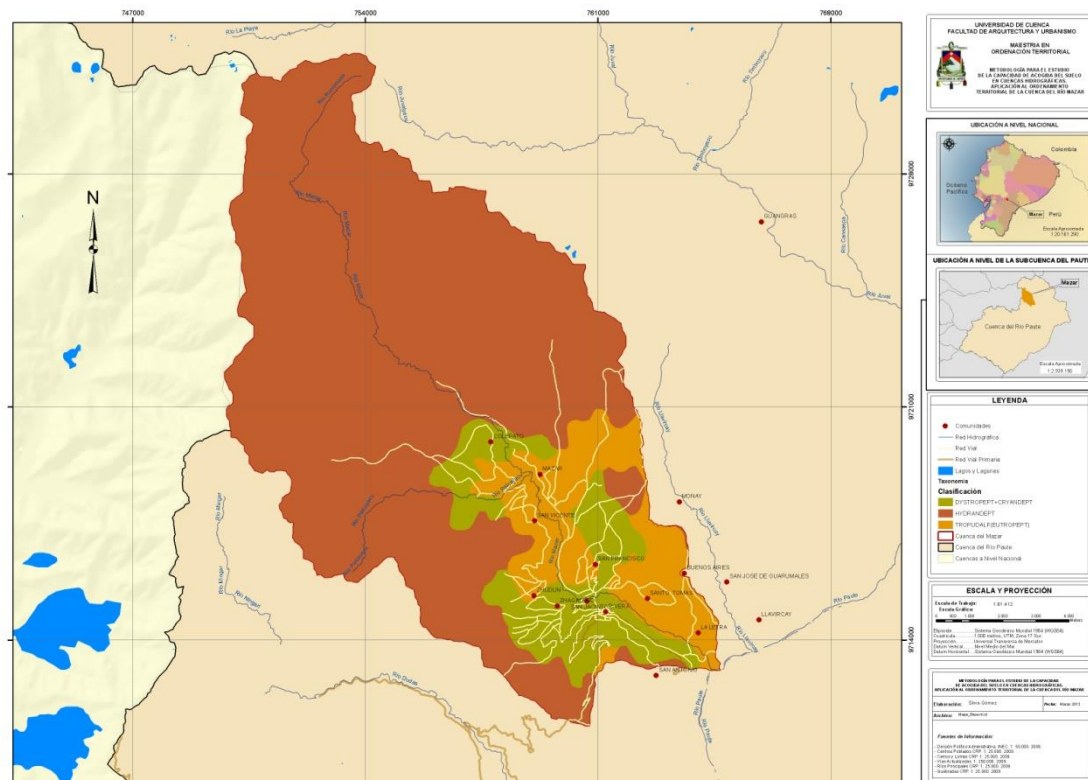
Los suelos de esta unidad se localizan en la parte central y hacia el sureste de la subcuenca en estudio; en relieves con pendientes mayores al 50 % y en menor

proporción entre 25 y 50 %.

Los suelos son profundos, de texturas limosas, untuosos al tacto y esponjosos; de color negro en la superficie, con altos contenidos de materia orgánica y amarillento en profundidad; son suelos con alta capacidad de retención de agua.

Esta unidad ha sido clasificado dentro del Orden de los Inceptisoles, subgrupo Histic Hidrandept, en régimen de humedad Perúdic y de temperatura Isomésico. Ocupan una superficie estimada en 3.700 hectáreas equivalente al 22,36 % del área total de la subcuenca.

Mapa 3.25 Suelos



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Unidad Dh

Ocupa sectores ubicados en la parte alta de la sub cuenca (zona de páramo) en áreas de topografía socavada a muy socavada con pendientes comprendidas entre 50-70 y más del 70 % Suelos derivados de ceniza volcánica o en parte solamente; profundos; de textura limosa (pseudo limo) untuosa al tacto, esponjosa, con alta capacidad de retención de agua y con baja saturación de bases; de color muy negro en la superficie, amarillento en profundidad. Se encuentran en régimen de humedad Perúdic y de temperatura Isofrígido, clasificados como Hydric Cryandept. Aproximadamente ocupa una superficie de 3300 hectáreas lo que quiere decir el 19,92 % con respecto al área total de la zona de estudio.

Unidad Dt

Esta unidad ocupa áreas ubicadas al sureste del área de la subcuenca, en



relieves de topografía muy socavada, con pendientes mayores al 50 y 70 % Son suelos de ceniza volcánica o en parte; de color negro, de textura limosa (pseudo limo), untuosos, esponjosos; profundos, ubicados en alturas comprendidas entre 2500 y 3200 msnm con régimen de humedad Údico y de temperatura Isothérmico, clasificados como Histic Hydrandept. Abarca una superficie estimada de 50 hectáreas que representa el 0,30%.

Unidad Dt

Está localizada en tres sectores: Uno en la parte norte y los dos restantes al este de la sub cuenca; en relieves de pendientes mayores al 50%. Son de textura limosa, untuosa al tacto, esponjosa y uniforme; de color negro en la superficie y amarillento en los horizontes inferiores; profundos, con alta capacidad de retención de agua. Con régimen de humedad Údico y de temperatura Isothérmico, clasificados dentro del subgrupo Typic Hydrandept. Cubre una superficie aproximada de 3590 hectáreas es decir el 21,66%.

Unidad Dv

Esta unidad de suelos se localiza al norte de la subcuenca, en áreas de relieve socavado, con pendientes entre 50 y 70 % e incluyen a suelos de textura limosa, untuosos al tacto, esponjosos y uniformes; de color muy negro en la superficie, con altos niveles de materia orgánica; amarillento en profundidad; sin presencia de piedras; profundos, con gran capacidad de retención de agua; de régimen de humedad Údico y de temperatura Isomésico, clasificados como Typic Hydrandept. Aproximadamente cubre una superficie de 1930 hectáreas que representa el 11,64%.

Unidad Db

Estos suelos se identifican al oeste de la sub cuenca, en relieves de topografía moderadamente socavada, con pendientes entre 25 y 50% Los suelos presentan un horizonte superficial de color muy negro y amarillo claro en los horizontes inferiores; son profundos, sin contacto parafítico; con régimen de humedad Údico y de temperatura Isofrígido, donde las heladas, las bajas temperaturas y el exceso de humedad son los limitantes. Estos suelos se reconocen como Entic Cryandept.

Suelos No Derivados de Ceniza o Ceniza muy Vieja

a. Conjunto de suelos K

Unidad Kb

Esta unidad está localizada en dos áreas de la sub cuenca de estudio, uno al norte del río Pallcayacu y otro entre la quebrada Tullipay y el río Mazar, en superficies de relieve socavado con pendientes entre el 50 y 70 % y pequeñas áreas con pendiente inferiores al 50 %. Son suelos de textura arcillosa, con dominancia de Kaolinita; profundos, con presencia de material meteorizado a partir de un metro de profundidad; con régimen de humedad Údico y de temperatura Isotérmico, clasificados como Oxic Tropudalf u Oxic Eutropept. Abarca una superficie calculada en 1760 hectáreas equivalente al 10,65 % con referencia al área total de la subcuenca.

**b. Conjunto de Suelos L****Unidad Lg**

Se localiza al sur de la subcuenca, entre el río Callpayacu y la quebrada Tullipai. Los suelos son arcillosos en la parte superior, incrementándose la arcilla en la parte inferior del perfil; con caras lustrosas o revestimientos en los pets; de color amarillo claro o rojizo; con profundidad variable; en zonas relativamente húmedas. Con régimen de humedad Údico-Ústico y temperatura Isotérmico, clasificados como Údic Tropustalf. Ocupan una superficie de 830 hectáreas que equivale al 5,04 % de la subcuenca.

c. Conjunto de Suelos G**Unidad de suelos Gb**

Ocupa una pequeña área ubicada al sureste de la subcuenca; en relieves socavados, con pendientes que varían del 50 al 70 %. Estos suelos están en zonas húmedas; de color oscuro en la superficie y pardo a pardo rojizo en profundidad; de textura arcillosa; profundos, derivados de rocas volcánicas, con régimen de humedad Údico o Údico-Ústico y de temperatura Isotérmica, clasificados como Oxíc Eutropept y/o Tropudalf; representan una superficie de 330 hectáreas es decir 1,98 % con referencia al área total de la zona de estudio.

d. Unidad miscelánea X

Corresponde a todas aquellas áreas que no han sido posible identificar el tipo de suelos; se ubican en sectores donde las pendientes son mayores al 70 % con altos peligros de erosión. Ocupa un pequeño sector al norte de la subcuenca correspondiente a 170 hectáreas que representan el 1,04 %.

3.3.12 Uso Potencial del Suelo

La cartografía temática sobre las aptitudes agrícolas o uso potencial de la tierra de la subcuenca del río Mazar, es un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos,

El sistema de clasificación utilizado está basado en la Normas y Principios del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos o llamado de las Ocho Clases, con adecuaciones a las condiciones existentes en el área de estudio.

Con el análisis, evaluación y correlación de factores tales como: Profundidad efectiva del suelo; pendiente del terreno; profundidad del horizonte superficial; pedregosidad drenaje y riesgos de erosión, elaboro la cartografía del uso potencial del suelo.

Los grupos de capacidad comprenden: a) Tierras apropiadas para cultivos y otros usos; b) Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pastos y aprovechamiento forestal; c) Tierras marginales para uso agropecuario, aptas generalmente para uso forestal; d) Tierras no apropiadas para fines agropecuarios ni explotación forestal.

Las clases de capacidad son categorías menores de los grupos de capacidad y se diferencian unas de otras por el grado de limitaciones o riesgos, están desde la I hasta la VIII

Las clases de capacidad también comprenden las subclases de capacidad, que están determinadas conforme a la naturaleza de las limitaciones y en función de los siguientes factores: Condición del suelo (Textura, profundidad, pedregosidad, pH); riesgos de erosión (condiciones topográficas); drenaje (dificultad del movimiento del agua a través del suelo) y clima (áreas frías, húmedas, nubosas) generalmente en altitudes mayores a los 3300 msnm.

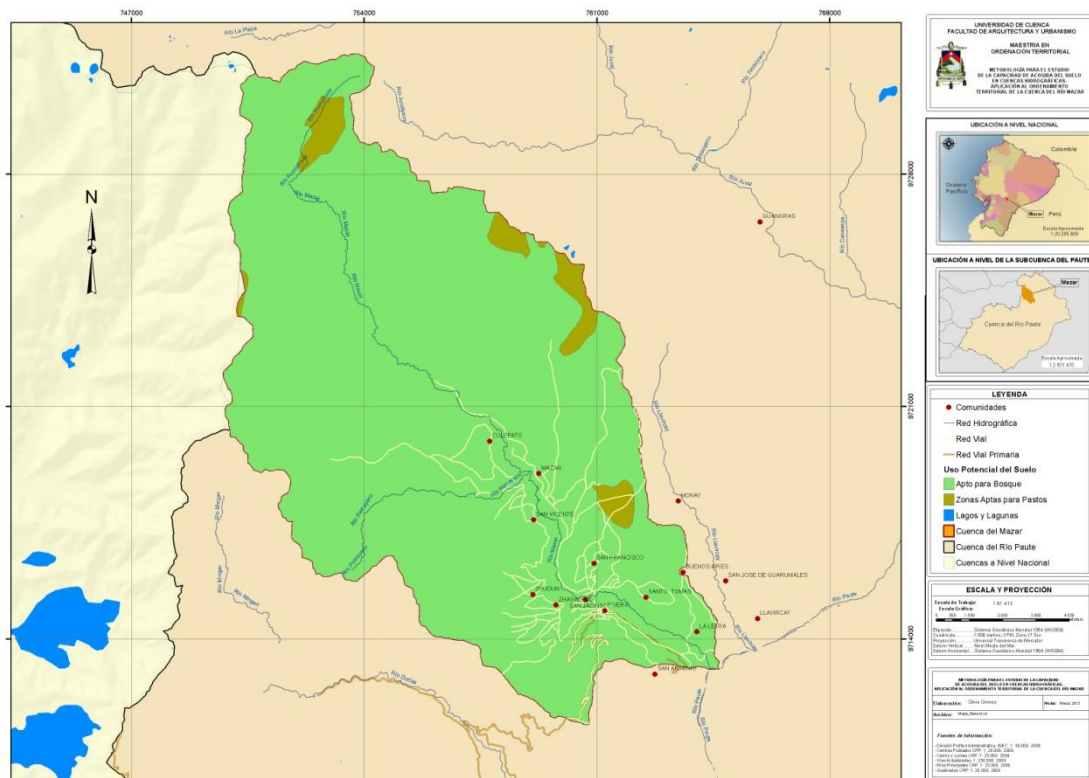
Con la evaluación de las características morfológicas, estructurales y de clima de los suelos, se les analizó asimismo con los rangos de pendiente para establecer los límites de cada clase.

El sistema utilizado establece niveles o categorías sistemáticas correspondientes a: Grupos de capacidad, clases y subclases de capacidad.

Los grupos de capacidad corresponde a:

- Tierras apropiadas para cultivos y otros usos
- Tierras apropiadas para cultivos permanentes, pasto y aprovechamiento forestal.
- Tierras marginales para uso agropecuario, aptas generalmente para uso forestal.
- Tierras no apropiadas para fines agropecuarios ni explotación forestal.

Mapa 3.26 Aptitud de los suelos



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión



Las características de cada grupo y clases de capacidad se describen a continuación:

a. Tierras apropiadas para cultivos y otros usos

En este grupo de capacidad se incluyen todas las áreas aptas para la actividad agrícola, bien sea mecanizable o manual. Esta categoría se sub divide en tres clases de uso, de acuerdo a sus limitaciones: Tierras apropiadas para cultivos y otros usos, con pocas limitaciones (C1); tierras apropiadas para cultivos y otros usos, con moderadas limitaciones (C2) y tierras apropiadas para cultivos y otros, con severas limitaciones (C3).

En el área de esta sub cuenca no se ha identificado este grupo de capacidad.

b. Tierras Apropriadas para Cultivos Permanentes, Pastos y Aprovechamiento Forestal (P)

Este grupo de capacidad, formado por la clase VI, incluye a tierras que por lo general no son adecuadas para cultivos intensivos, aunque lo serían para cultivos agronómicos permanentes, pastoreo y actividad forestal.

Se caracterizan por presentar áreas de topografía moderadamente escarpada, con pendientes comprendidas entre 25 y 50%; son moderadamente profundos a profundos; con un horizonte superficial de hasta 25cm de espesor; con material parental meteorizado, en algunos sitios pocas piedras en la superficie.

En la sub cuenca de estudio estas tierras ocupan tres áreas de tamaño pequeño ubicadas al norte y sur del sector de Bellavista y una tercera, de tamaño un poco más grande al sur y oeste del sitio Rivera.

Los problemas o deficiencias más importantes que presentan, esta vinculados estrechamente a condiciones edáficas, como la textura muy arcillosa en unos sitios y limosa en otros, con características topográficas desfavorables y por consiguiente susceptibles a la erosión.

La capacidad productiva de estas tierras puede ser mantenida o mejorada, mediante la fijación de cultivos de carácter permanente como frutales o pastos, con la aplicación de prácticas de conservación de suelos en base a cultivos de cobertura, plantación en curvas de nivel y quizá también con terrazas. Se estima ocupa una superficie de aproximadamente 610 hectáreas que representa el 3,68%.

c. Tierras marginales para uso Agropecuario, Aptas Generalmente para uso Forestal (F)

Comprende la clase VII que agrupa a las tierras inapropiadas para uso agropecuario y que están relegadas para propósitos forestales de aprovechamiento racional o repoblamiento de especies forestales con fines de protección.

Se localizan en áreas de topografía socavada, con pendientes entre 50 y 70% en las que se pueden encontrar suelos moderadamente profundos, en algunos casos con piedras en la superficie y en otros, con problemas de erosión hídrica actual o potencial, ligera a moderada.

En la subcuenca, este grupo de capacidad ocupa un área grande desde



aproximadamente la quebrada Cachuca al norte, hasta el sector de San Antonio en la desembocadura del río Mazar en el río Paute.

Por la naturaleza topográfica desfavorable, estos suelos son aptos casi exclusivamente para uso forestal. Es decir para el el repoblamiento y aprovechamiento racional de especies madereras comerciales y nativas, deben ser consideradas como medidas básicas para el mantenimiento de las reservas forestales; evitándose las quemas y talas masivas con propósitos agropecuarios. Aproximadamente este grupo de capacidad ocupa una superficie de 5.960 hectáreas equivalente al 36%.

d. Tierras no Aptas para Fines Agropecuarios ni Explotación Forestal (PT)

La clase agrológica VIII son en su mayoría tierras ubicadas en áreas de topografía muy socavada, con pendientes mayores al 70%, donde los suelos son muy susceptibles a la erosión pluvial; en áreas planas y onduladas los suelos pueden ser moderadamente profundos ubicadas en sectores altos de la subcuenca, corresponden a los páramos, generalmente sobre los 3 300 msnm.

Ocupa gran parte de la superficie de la subcuenca de estudio, es decir aproximadamente 9.990 hectáreas equivalente al 60.33% están localizadas en los sectores de nacimiento de la mayor parte de los drenes que desembocan en el río Mazar.

Los suelos, las formas del terreno y el clima presentan limitaciones muy severas lo que les hace inapropiadas para fines agronómicos y explotación forestal. Los suelos ubicados en áreas muy empinadas son altamente susceptibles a la erosión pluvial.

No ofrecen ningún valor para propósitos agropecuarios ni forestales; más bien sirven para otros fines como: Captación de agua, protección y/o recreación controlada.

En el siguiente tabla se presenta el Uso Potencial del Suelo de la subcuenca del Río Mazar.

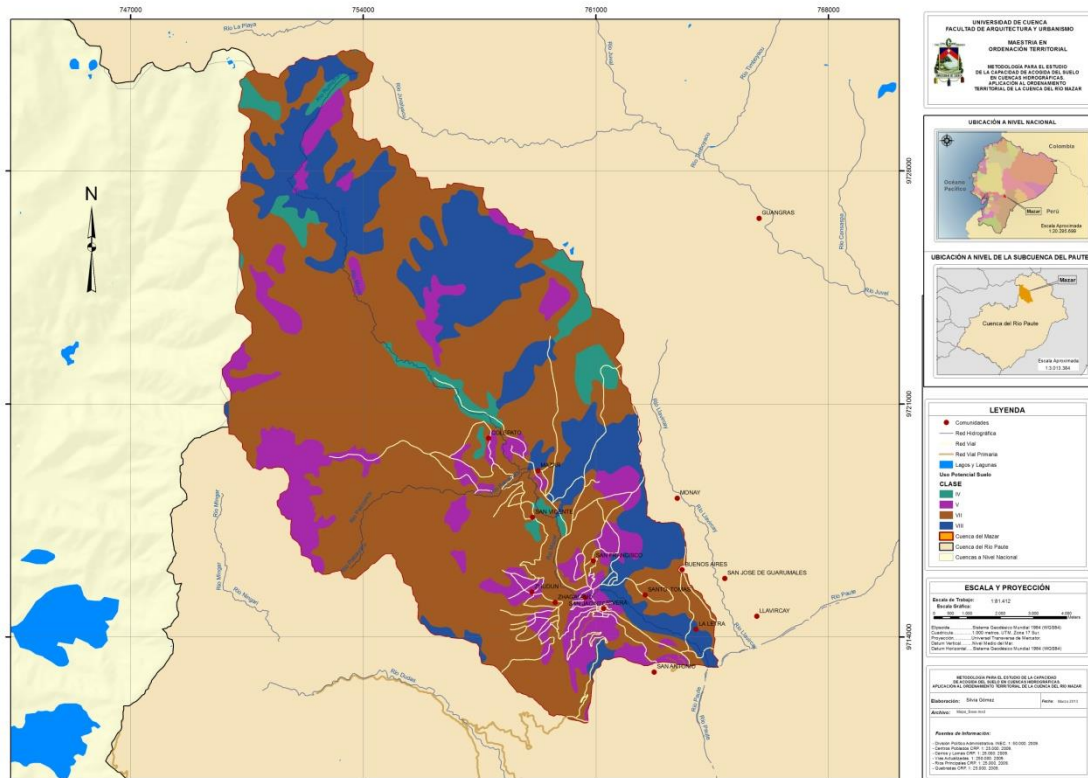
Tabla 3.38 Uso potencial de la sub cuenca del río Mazar

GRUPO DE CAPACIDAD	LIMITACIONES DE USO	SIMBOLO	SUPERFICIE	
			HECTÁREAS	%
Tierras Apropriadas para cultivos permanentes pasto y aprovechamiento forestal	Tierras marginales para cultivos aptos para pastos	P	609	3,68
Tierras marginales para uso agropecuario	Tierras no cultivables, restringidas para uso forestal	B	5960	35,99
Tierras no aptas para fines agropecuarios ni explotación forestal	Protección y/o conservación	PT	9990	60,33
TOTAL			16560	100

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.27 Agrología



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.13 Categorías del uso del suelo

El levantamiento de la cobertura vegetal y uso actual de la tierra es parte de los componentes de las investigaciones integradas para el desarrollo de los recursos naturales; que muestra como está siendo utilizado el recurso suelo, en relación con su potencialidad. El uso del suelo depende en gran medida del conjunto de elementos sociales y económicos de la población, así como también de las particularidades climáticas dominantes en la zona de estudio.

Las unidades detalladas de esta información han sido agrupadas en categorías más generales para la preparación de otros componentes.

Las categorías en el área de estudio corresponden a:

- **Vegetación Arbórea**

En esta clase se incluyen: bosque natural, bosque intervenido y bosque plantado, cuyas características son las siguientes:

- a. Bosque Natura (Bn)**

Corresponde a la vegetación arbórea siempre verde localizada generalmente en las vertientes de la cordillera y que por las dificultades que están en estas zonas, no han sido intervenidas por el hombre, o esta es mínima. Se ubican en áreas de clima húmedo, permanentemente cubiertas de nubes, donde prevalecen especies tales



como: Romerillo, sarar, huahual, pacacar, marar, laurel de cerro, duco, pururuc, entre otras. Este tipo de cobertura vegetal cubre una extensión aproximada de 3966 hectáreas equivalente al 23,95% con referencia a la superficie total de la subcuenca.

b. Bosque intervenido (Bi)

Son las áreas con vegetación arbórea con características similares a la categoría anterior, pero con afecciones de intervención humana consecuencia de la tala selectiva de especies maderables o con presencia del desbroce con fines agrícolas. Se sitúan en sectores donde existen facilidades para extraer la madera; cubren una superficie aproximada de 611 hectáreas que representa el 3,69 % del total del área de estudio.

c. Bosque plantado (Bp)

Corresponde a las plantaciones sembradas por el hombre, con fines de producción o de conservación. Entre las especies exóticas predominantes están el eucalipto, el pino y el ciprés.

- **Vegetación arbustiva (Va)**

Es la vegetación arbórea baja o simplemente de carácter arbustiva, generalmente densa, localizada preferentemente entre el piso templado de los cultivos y la zona fría del páramo, entre los 2 900 y 3 200 msnm. Las especies que se pueden encontrar entre otras son: Aliso, huahual, suro, joyapas, pururuc, laurel de cera, shanshi, lechero, helechos. Ocupa una superficie de aproximadamente 1700 hectáreas que representa el 10,27%.

d. Páramo (Pr)

Este tipo de vegetación se ubica generalmente sobre los 3 200 msnm, inmediatamente después del matorral o vegetación arbustiva y en algunos casos luego de los cultivos como papa, mellocos, habas.

Se encuentra cubierto por una variedad de especies de los géneros: Stipa, Festuca, Puya; Polylepis. Este tipo de vegetación ocupa una superficie aproximada de 5188 hectáreas equivalente al 31,33 %.

- **Pastos**

a. Pasto natural (Pn)

Está constituido por gramíneas y otras especies que crecen en forma abierta sin que reciba manejo especial; sirven para el sostén de ganado bovino, equino y ovino, de pastoreo extensivo. Están generalmente en áreas de clima húmedo. Ocupa una superficie de 912 hectáreas correspondiente al 5,51 % del área total de la subcuenca.

b. Pasto cultivado (Pc)

Son los pastizales que han sido sembrados por el hombre y que reciben cuidados para el buen mantenimiento del ganado, las especies presentes son: Ray-grass, pasto azul, trébol, alfalfa y kikuyo; están al norte, en el centro y otras de tamaño pequeño al sur. Existen aproximadamente 2140 hectáreas que significan el 13,92 %.

- **Cultivos**

- a. Cultivos indiferenciados (Ci)**

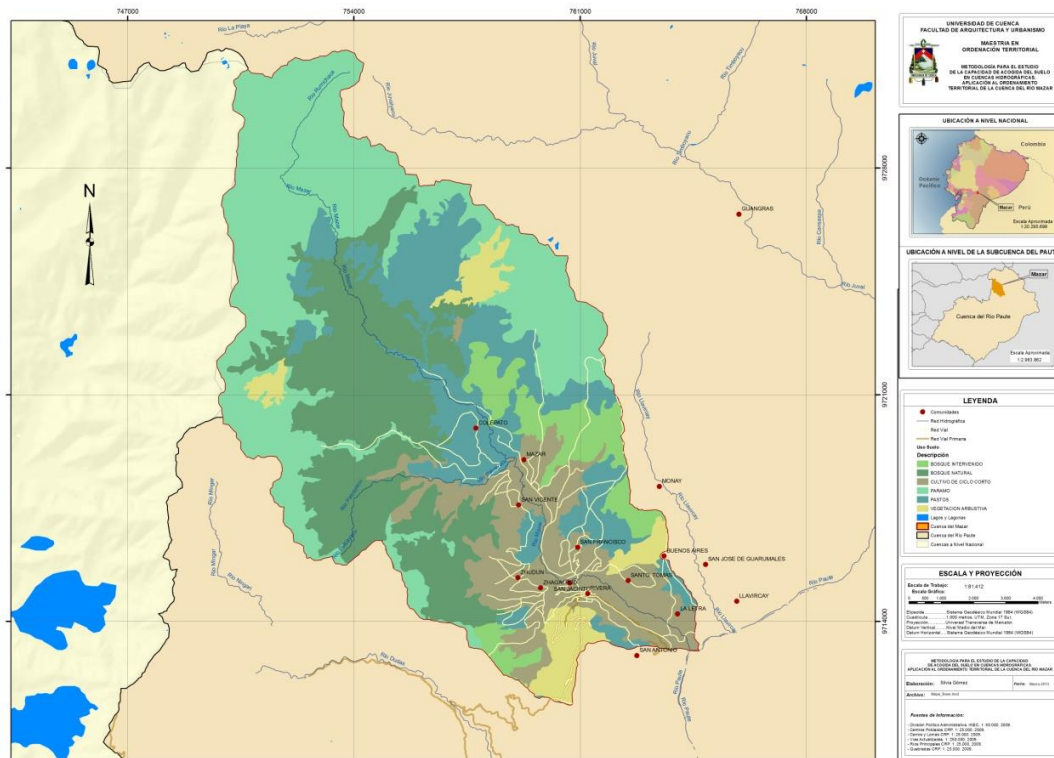
En este tipo de uso se incluyen los cultivos como frutales (pera, manzana, membrillo, durazno, ciruela, tomate de árbol) cultivados en clima templado; cítricos como limón y mandarina en clima subtropical. Ocupan áreas ubicadas en la parte baja del área de estudio. En este grupo de cultivos también se incluyen aquellos cultivos producidos bajo invernadero como el tomate riñón.

Forman parte de este grupo de uso los cereales en los que se destacan, el trigo, cebada, centeno y avena, generalmente en pequeñas extensiones. Las hortalizas como col, lechuga, zanahoria, rábano, apio, cebolla, acelga también son parte de este grupo, localizados en sectores que disponen de agua de riego. Se estima que ocupan una superficie de 950 hectareas y equivalen el 5,8%.

- b. Cultivos diferenciados (Cd)**

Son los cultivos que ocupan mayor superficie que la categoría anterior, se incluye al cultivo de maíz, que es el principal cultivo de subsistencia, están generalmente en altitudes entre los 2400 y 2800 msnm casi siempre asociado con el fréjol. Las habas, mellocos y ocas son cultivos de este grupo, ubicados en altitudes mayores a los 2 900 msnm, junto a estos encontramos cultivos de papas. La cebolla, arveja y fréjol son parte de este tipo de uso. Aproximadamente cubren un área de 994 hectáreas que representa el 6% con respecto a la extensión total de la subcuenca.

Mapa 3.28. Uso Actual



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En el tabla siguiente se presenta la cobertura y uso actual de la subcuenca del río



Mazar.

Tabla 3.39 Cobertura vegetal y uso actual de la sub cuenca del río Mazar.

TIPO DE USO Y/O COBERTURA	SIMBOLO	AREA (has)	%
Bosque Natural	Bn	3966	24,1
Bosque Intervenido	Bi	611	3,7
Vegetación Arbustiva	Va	1700	10,3
Páramo	Pr	5188	31,5
Pasto Natural	Pn	912	5,5
Pasto Cultivado	Pc	2140	13,0
Cereales	Ce	17	0,1
Cultivos de ciclo corto en general	Cc	195	1,2
Hortalizas	Ch	737	4,5
Maíz	Cm	994	6,0

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.14 Caracterización del Medio Biótico

3.3.14.1 Flora

Este estudio consistió en caracterizar los tipos de vegetación del territorio de cuenca del Mazar, para lo cual se efectuaron observaciones directas, implicó la identificación de grupos florísticos comunes y dominantes en los diferentes estratos, en cada tipo de vegetación.

Formaciones vegetales

Conforme a Sierra, 1999, en la subcuenca del río Mazar, las formaciones vegetales en la zona de estudio son: Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales (40,8 %), Matorral Húmedo Montano de los Andes del Norte y Centro con un (32,7%) y Páramo Herbáceo (26,5%).

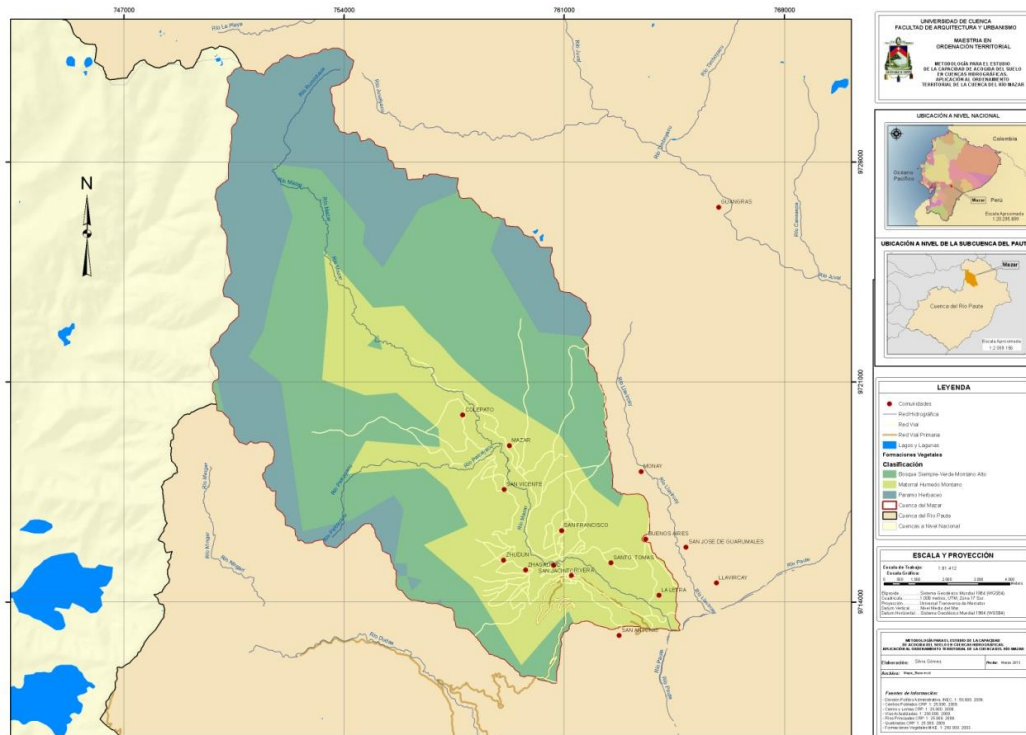
Tabla 3.40 Formaciones vegetales – subcuenca del río Mazar

FORMACIÓN	AREA	
	ha	%
Bosque Siempre verde Montano Alto de los Andes Orientales	6750,6	40,8
Matorral Húmedo Montano de los Andes del Norte y Centro	5416,7	32,7
Páramo Herbáceo	4392,6	26,5
TOTAL	16559	100,00

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Mapa 3.29 Formaciones Vegetales



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

a. Bosque Siempreverde Montano Alto de los Andes Orientales

Esta formación vegetal representa al 40,8 % de la subcuenca del río Mazar con 6 750 ha se extiende desde los 2 900 hasta 3 600 msnm, presenta un suelo generalmente cubierto por una densa capa de pterofitas y árboles con crecimiento irregular. Incluye vegetación de transición entre los bosques montano-altos y el páramo.

En esta formación vegetal y según las observaciones realizadas en campo, se estima que aproximadamente en un 70 % se halla cubierto por pasto, y el porcentaje restante está formado por bosque natural. Entre las especies más representativas están: *Bomarea brachysepala*, *Oreopanax impolitus*, *Ageratina dendroides*, *Pentacalia thesefolia*, *Brunellia ovalifolia* *Zinowiewia madsenii*, *Clethra resoluta*, *Freziera microphylla*, *Symplocos fuscata*, *Hypericum laricifolium*, *Temstroemia macrocarpa*, *Weinmannia elliptica*, *Cavendishia reticulata*, *Ocotea infrafoveolata*, *Persea spp*, *Miconia spp*, *Cinchona officinalis*, además de *Clusia latipes* y *Podocarpus oleifolius*, en estos bosques son: *Weinmannia fagaroides*, *Weinmannia glabra*, *Meliosma arenosa*, *Styrax foveolaria*, *Hedyosmum scabrum*, *Prumnopitys montana*, *Brunellia ovalifolia*, *Siparuna echinata*, *Gordonia fruticosa*, *Freziera sp* y *Prunus huantensis* como especies de dosel y, *Myrsine coriacea*, *Geissanthus sp*, *Psychotria sp*, *Cichona rugosa*, *C. macrocalyx*, *Oreopanax andreanus*, *Oreopanax avicenniifolius*, *Panopsis ferruginea*, 2 especies del género *Schefflera* y al menos 12 especies de *Miconia* como especies de subdosel, entre otras.

b. Matorral Húmedo Montano de los Andes del Norte y Centro

Esta formación vegetal se distribuye en un 32,7 % de la subcuenca, con 5 417 ha, en los valles relativamente húmedos entre 2 020 y 3 000 msnm la cobertura vegetal en un importante porcentaje ha sido reemplazada por cultivos o por bosques de



Eucalyptus globulus, ampliamente cultivado. Los remanentes de vegetación nativa, se pueden encontrar en quebradas, pendientes pronunciadas y sitios poco accesibles formando matorrales.

En esta formación vegetal, según las observaciones realizadas en campo, se estima que aproximadamente en un 60 % se halla cubierto por bosque natural, y el resto de cobertura lo conforman pasto plantado, la flora característica es la siguiente: *Cestrum tomentosum*, *Solanum spp*, *Brachyotum confertum*, *Baccharis alaternoides*, *Tibouchina laxa* *Paspalum humboldtianum*, *Persea ferruginea*, *Juglans neotropica*, *Elaphoglossum spp*, *Oreocallis grandiflor*, entre otras.

c. Páramo Herbáceo

Se localiza únicamente entre los 2 800 y hasta algo más de los 3 000 msnm; y raramente cerca de los 4 000 msnm Hacia abajo bordean la ceja de montaña arbustiva o campos cultivados o deforestados. Estos páramos en donde predomina una vegetación organizada en varios niveles o estratos, en primer orden tenemos las gramíneas de los géneros *Festuca*, *Calamagrostis*, *Poa*, *Agrostis*, *Bromus*, *Phaspalum*, *Bromus* y *Stipa* cuya altura de estos pastos oscila entre los 30 y 80 cm., estas especies en su conjunto cubren el 70% del suelo. Así mismo se encuentran algunos arbustos de los géneros: *Lupinus* (sacha chocho), *Vaccinium* (mortiño), *Rubus* (moras), *Chuquiragua*, *Gynoxis*, *Vallea*, *Senecio*, *Loricaria* que forman pequeñas colonias dentro de la masa de gramíneas, además existen otras plantas de menor tamaño como lo son los especímenes de los géneros: *Puya*, *Guzmania*.

En un nivel más bajo y de tipo rastrero encontramos especies de los géneros *Plantago*, *Alchemilla*, *Draba*, *Hypochaeris*, *Azorella*, *Lepidophyllum*, *Lycopodium*, *Gentianella*, *Gentiana*, *Ephedra*, *Isoetes*, *Spagnum* y algunas hierbas de la familia *Asteraceae*.

En los límites de esta formación se encuentran unos pequeños doseles aislados que presentan especies propias del bosque nublado como especies de los géneros *Weinmania*, *Gynoxis*, *Buddleja*, *Oreopanax*, *Clusia*, *Senecio*, que con la vegetación de Poaceas como *Chusquea sp*, *Neurolepis sp* y *Arundo sp*, en su interior forman el sotobosque dando apariencia de bosque denso, vale anotar que en esta unidad se nota claramente la intervención humana y es baja la regeneración natural por dominancia de las poaceas.

En las estribaciones orientales, y en el límite del páramo encontramos una franja más o menos tupida de *Chusquea*, *Neuroloopsis*, *Miconia*, *Cecropia*, *Oreopanax* y *Clusia*, en donde se nota también el incremento y dominancia de gramíneas o poaceas que actúan como invasoras y/o colonizadoras.

Flora y vegetación

La vegetación del área de estudio, ha sido identificada en función a tres variables principales: la estructura vegetal, la bioarquitectura creada por las plantas en su conjunto así como la relación de la comunidad florística con los factores bióticos y abióticos presentes en la zona, ante lo anotado en el área de estudio se han identificado algunas especies las cuales se presentan en el siguiente tabla:



Tabla 3.41 Inventario Florístico del Área de Estudio

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Araliaceae	<i>Oreopanax essisiflorum</i>	pumamaqui
Araliaceae	<i>Oreopanax heteroplylla</i>	pumamaqui
Araliaceae	<i>Oreopanax sprucei</i>	pumamaqui
Araliaceae	<i>Oreopanax andicanum</i>	pumamaqui
Araliaceae	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	pumamaqui
Araliaceae	<i>Didimopanax morototoni</i>	pumamaqui
Alliaceae	<i>Allium visinus</i>	Ajillo
Apiaceae	<i>Daugus sp.</i>	Helecho
Asteraceae	<i>Anaphalis margaritacea</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis genistelloides</i>	Chilca
Asteraceae	<i>Baccharis glutinosa</i>	Chilca
Asteraceae	<i>Baccharis polyantha</i>	Chilca
Asteraceae	<i>Barnadesia espinosa</i>	
Asteraceae	<i>Chuquiragua insignis</i>	Chuquiragua
Asteraceae	<i>Gynoxis hallei</i>	Llipis
Asteraceae	<i>Gynoxis laurifolia</i>	Carifical
Asteraceae	<i>Gynoxis pecifolius</i>	Dagnea
Asteraceae	<i>Hypochaeris sessiflorum</i>	
Asteraceae	<i>Loricaria ferruginea</i>	cipre de cerro
Asteraceae	<i>Micromeria nubigena</i>	Tipo
Asteraceae	<i>Perezia multiflora</i>	
Asteraceae	<i>Pollalesta katernii</i>	palo blanco
Asteraceae	<i>Senecio ecuadorensis</i>	Cubulin
Asteraceae	<i>Senecio iscoensis</i>	patatag
Asteraceae	<i>Sonchus asperipilla</i>	
Asteraceae	<i>Vernonia nebularum</i>	
Asteraceae	<i>Vernonia vaccharoides</i>	
Anonaceae	<i>Anona sp.</i>	chirimoyo
Anonaceae	<i>Duguetia megaphylla</i>	
Anonaceae	<i>Guatteria sp.</i>	
Anonaceae	<i>Rollinia edulis</i>	
Anonaceae	<i>Xylopia nítida</i>	
Anacardiaceae	<i>Tapirira myriantha</i>	
Acanthaceae	<i>Aphelandra hylaea</i>	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma articulata</i>	figuero
Apocynaceae	<i>Aspidosperma laxiflorum</i>	Lechero
Actinidiaceae	<i>Saurauia intosa</i>	moco piruro
Actinidiaceae	<i>Saurauia tomentosa</i>	moco piruro
Araceae	<i>Anthurium spp.</i>	anturio
Araceae	<i>Caladium bicolor</i>	Costilla de adán
Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	Ala



Araceae	<i>Xantosoma jaguini</i>	Cacho
Berberidaceae	<i>Berberis hallii</i>	
Berberidaceae	<i>Berberis rigida</i>	chupillay
Borraginaceae	<i>Cordia nodosa</i>	laurel blanco
Borraginaceae	<i>Tournefortia augustifolia</i>	laurel de cerro
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	achupilla
Bromeliaceae	<i>Guzmania sp.</i>	aguarongo
Bromeliaceae	<i>Puya sp.</i>	achupalla
Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>	achupalla
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	aliso
Capparidaceae	<i>Capparis sp.</i>	
Commelinaceae	<i>Tradescantia fugax</i>	
Commelinaceae	<i>Tradescantia granilis</i>	
Coriaceae	<i>Coriacea tisiptida</i>	veneno
Cunoniaceae	<i>Weinmania fagaroides</i>	sarar
Cunoniaceae	<i>Weinmania glabra</i>	sarar
Cunoniaceae	<i>Weinmania microphylla</i>	sarar
Cyperaceae	<i>Carex sp.</i>	coquito
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>	coquito
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun sp.</i>	sachaguayusa, tarqui
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i>	pichul, sachacapulí
Ericaceae	<i>Pernettya sp.</i>	taclli
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i>	joyapilla
Ericaceae	<i>Pernettya buxifolia</i>	taclli
Ericaceae	<i>Vaccinium spp.</i>	mortiño
Escalloniaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	galán, chachacomo
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i>	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	lechero
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	lechero
Euphorbiaceae	<i>Croton disconoides</i>	moshquera
Euphorbiaceae	<i>Croton fraseii</i>	moshquera
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia latazii</i>	lechero
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima andina</i>	motilón
Flacourtiaceae	<i>Abatia parviflora</i>	
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	
Flacourtiaceae	<i>Tetrathylacium sp.</i>	
Gentianaceae	<i>Gentiana sp.</i>	
Gentianaceae	<i>Gentianella sp.</i>	
Gentianaceae	<i>Yalenia sp.</i>	
Guttiferae	<i>Clusia glabra</i>	duco
Guttiferae	<i>Clusia laxifolia</i>	duco
Guttiferae	<i>Clusia plurivilis</i>	duco
Guttiferae	<i>Vismia baccifera</i>	colorado



Hypericaceae	<i>Hypericum larciflorum</i>	romerillo
Hypericaceae	<i>Hypericum strictum</i>	romerillo
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	nogal
Juncaceae	<i>Juncus andicola</i>	junco
Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	junco
Juncaceae	<i>Juncus efusus</i>	junco
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	junco
Juncaceae	<i>Luzula recemosa</i>	
Lauraceae	<i>Licaria sp.</i>	ishpingo
Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>	canelón
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	canelón
Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>	canelón
Lauraceae	<i>Ocotea similans</i>	canelón
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	aguacate
Leguminosae	<i>Amburana caerensis</i>	ishpingo
Leguminosae	<i>Erytrina edulis</i>	cañaro
Leguminosae	<i>Inga edulis</i>	guaba
Leguminosae	<i>Inga marginata</i>	guaba
Leguminosae	<i>Lupinus concensis</i>	sachachocho
Leguminosae	<i>Lupinus pubescens</i>	sachachocho
Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i>	suave
Leguminosae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	fréjol
Leguminosae	<i>Senna multijugosa</i>	
Leguminosae	<i>Trifolium sp.</i>	trébol
Leguminosae	<i>Vicia sp.</i>	sachahaba
Lobeliaceae	<i>Centropogon sp.</i>	zarcillo
Loganiaceae	<i>Buddeja americana</i>	quishuar
Loganiaceae	<i>Buddeja incana</i>	quishuar
Loranthaceae	<i>Giadendron sp.</i>	pegapega
Loranthaceae	<i>Loranthus sp.</i>	
Malvaceae	<i>Hibiscus sp.</i>	cucarda
Malvaceae	<i>Thespecia sp.</i>	
Melastomaceae	<i>Cremanium aspergillare</i>	rumbra
Melastomaceae	<i>Leandra sp.</i>	colca
Melastomaceae	<i>Merinea rigida</i>	colca
Melastomaceae	<i>Miconia amazonica</i>	serrac
Melastomaceae	<i>Miconia aspergillanti</i>	colca blanca
Melastomaceae	<i>Miconia capitata</i>	zarcillo
Melastomaceae	<i>Miconia coelata</i>	quiliyuyo
Melastomaceae	<i>Miconia crocea</i>	quiliyuyo
Melastomaceae	<i>Minochaetum sp.</i>	quiliyuyo
Melastomaceae	<i>Tibouchina laxa</i>	quiliyuyo
Melastomaceae	<i>Tibouchina lepidota</i>	quiliyuyo



Myricaceae	<i>Myrica macrorcarpa</i>	laurel de cera
Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i>	laurel de cera
Meliaceae	<i>Cedrella fisilis</i>	cedrillo
Meliaceae	<i>Cedrella montana</i>	cedro
Monimiaceae	<i>Siparuna sp.</i>	
Moraceae	<i>Cecropia graciae</i>	guarumo
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	lechero
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	arrayán
Myrtaceae	<i>Eugenia hallii</i>	arrayán
Myrtaceae	<i>Myrciana floribunda</i>	arrayán
Myrtaceae	<i>Myrcianthes sp.</i>	huahual
Myrtaceae	<i>Myrtus comunis</i>	arrayán
Onagraceae	<i>Fuchsia uxensis</i>	zarcillo
Oxalidaceae	<i>Oxalis latooides</i>	sachaoca
Oxalidaceae	<i>Oxalis pendularis</i>	sachaoca
Palmae	<i>Ceroxylon ventricosum</i>	ramillo
Passifloraceae	<i>Taxonia tripartita</i>	gullán
Papaveraceae	<i>Bocconia frutescens</i>	platanillo
Piperaceae	<i>Peperomia fraseri</i>	sancacongona
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	guabiduca
Piperaceae	<i>Piper cernum</i>	matico
Piperaceae	<i>Piper ecuadorensis</i>	cordoncillo
Piperaceae	<i>Piper hypsidius</i>	cordoncillo
Piperaceae	<i>Piper nigrum</i>	cordoncillo
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>	
Plantaginaceae	<i>Plantago mayor</i>	
Plantaginaceae	<i>Plantago rigida</i>	
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	
Poaceae	<i>Agrostis brevegularis</i>	
Poaceae	<i>Agrostis perennes</i>	
Poaceae	<i>Arundinalia patula</i>	duda
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	carrizo
Poaceae	<i>Bromus holcus</i>	
Poaceae	<i>Bromus lanatus</i>	
Poaceae	<i>Calamagrostis humboltiana</i>	paja
Poaceae	<i>Calamagrostis offusa</i>	paja
Poaceae	<i>Chusquea delicatula</i>	
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i>	sigsig
Poaceae	<i>Festuca delichophylla</i>	
Poaceae	<i>Festuca megalura</i>	
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	grama
Poaceae	<i>Neurolepis tessata</i>	nacrán
Poaceae	<i>Paspalum agrostis</i>	



Poaceae	<i>Poa sp.</i>	
Poaceae	<i>Stipa barbata</i>	paja
Podocarpaceae	<i>Podocarpus montanus</i>	huabisay
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	huabisay, molle
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sprucei</i>	huabisay, mollón
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	
Polygonaceae	<i>Rumex acetocella</i>	gulag
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	lengua de vaca
Phytolacaceae	<i>Phytolaca dioica</i>	atucsara
Proteaceae	<i>Abatia parviflora</i>	garao
Proteaceae	<i>Lomatia irsuta</i>	garao
Proteaceae	<i>Lomatia oblicua</i>	garao
Proteaceae	<i>Embotrium grandiflorum</i>	galuay
Proteaceae	<i>Roupala complicate</i>	roblecillo
Polygalaceae	<i>Monnina cassifolia</i>	iguilla
Polygalaceae	<i>Monnina obtusifolia</i>	iguilán
Portulacaceae	<i>Claytonia sp.</i>	
Rosaceae	<i>Alchemilla orbiculata</i>	tultul
Rosaceae	<i>Alchemilla pectinata</i>	orejuela
Rosaceae	<i>Hesperomeles glabrata</i>	pujín
Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	pujín
Rosaceae	<i>Hesperomeles lanuginosa</i>	pujín
Rosaceae	<i>Osteomeles ferruginea</i>	cashá pujín
Rosaceae	<i>Osteomeles glabrata</i>	
Rosaceae	<i>Polylepis coriacea</i>	quinua
Rosaceae	<i>Rubus adenathallus</i>	mora
Rosaceae	<i>Rubus mollifrens</i>	mora
Rosaceae	<i>Rubus roseus</i>	mora
Rubiaceae	<i>Chimarris glabrifolia</i>	
Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	cinchona
Rubiaceae	<i>Cinchona succirubra</i>	cinchona
Rubiaceae	<i>Palicourea sp.</i>	Palo duro
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	Amarillo
Rubiaceae	<i>Psychortia sp.</i>	
Rubiaceae	<i>Rudgea jativae</i>	
Rubiaceae	<i>Sickingia cordifolia</i>	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus guzmanii</i>	hierba de venado
Sapotaceae	<i>Pouteria lucuma</i>	luma
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	caimito
Sapindaceae	<i>Allophylus floribunda</i>	
Solanaceae	<i>Brunfelsia sp.</i>	quantug
Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>	pururuc
Solanaceae	<i>Datura arborea</i>	quantug



Solanaceae	<i>Datura metel</i>	floripondio
Solanaceae	<i>Datura sanguinea</i>	floripondio
Solanaceae	<i>Nicotiana glutinosa</i>	chamico
Solanaceae	<i>Solanum crinitipis</i>	pungal
Solanaceae	<i>Solanum stellatum</i>	turpac
Solanaceae	<i>Solanum terpodum</i>	pungal
Scrophularaceae	<i>Castilleja plumila</i>	
Scrophularaceae	<i>Pedicularis incurva</i>	
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	
Ulmaceae	<i>Celtis schippii</i>	
Ulmaceae	<i>Lozarella enantiophylla</i>	
Umbellifera	<i>Azorella pendicularis</i>	
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>	avispillo
Urticaceae	<i>Boehmeria celtiolifolia</i>	avispillo
Urticaceae	<i>Phoenax laevigatus</i>	ortiga de monte
Urticaceae	<i>Pilea sp.</i>	ortiga
Urticaceae	<i>Urera elata</i>	ortiga
Verbenaceae	<i>Aegiphyla alba</i>	
Valerianaceae	<i>Phyllactis rigida</i>	
Valerianaceae	<i>Valeriana sp.</i>	valeriana
Theaceae	<i>Ternstroemia globiflora</i>	marar
Theaceae	<i>Ternstroemia grandiflora</i>	marar
Theaceae	<i>Pellicera sp.</i>	marar
Pteridophytas		
Blechnaceae	<i>Blechnum sp.</i>	helecho
Cyathaceae	<i>Cyathea sp.</i>	chonta
Cyathaceae	<i>richipteris sp.</i>	
Polypodiaceae	<i>Elaphoglossum unduavense</i>	llashipilla
Polypodiaceae	<i>Polypodium assurgens</i>	cuchichupa
Polypodiaceae	<i>Polypodium truncicola</i>	cuchichupa
Pteridaceae	<i>Adiantum fragrantissimum</i>	culantrillo
Sphagnaceae	<i>Sphagnum sp.</i>	musgo
Isoetaceae	<i>Isoetes andina</i>	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium glavatus</i>	cuchichupa
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium spurium</i>	cuchichupa
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium grassum</i>	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium linifolium</i>	
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium reflexum</i>	

Fuente: CGPaute y Jorge Zaruma Torres

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.3.14.2 Fauna

La fauna característica de la subcuenca del río Mazar se ubica en los Pisos zoogeográficos: Templado y Altoandino (Albuja et al. 1980).



Piso Templado

Incluye las tierras entre los 2000 y 3000 msnm; para el caso de la Subcuenca del Río Mazar, este piso se ubica en las cotas 2220 msnm y 3000 msnm. Posee temperaturas inferiores a los 15°C y las precipitaciones son abundantes en invierno. Además se considera que a partir de los 2600 msnm el número de especies desciende rápidamente, mientras la proporción de especies endémicas aumenta.

Mamíferos: Las Especies características de este piso en la subcuenca del río Mazar se indican en la tabla siguiente:

Tabla 3.42 Mastofauna – piso templado

ORDEN	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Rodentia	Ardilla de cola roja	<i>Sciurus granatensis</i>
	Ratón orejón	<i>Phyllotis andium</i>
	Ratón andino	<i>Thomasomys aureus</i>
Carnivora	Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
	Chucunillo	<i>Mustela frenata</i>
Chiroptera	Murciélago longirostro	<i>Anoura geoffroyi</i>
	Murciélago vespertino	<i>Myotis oxyotus</i>
	Murciélago peludo	<i>Sturmira erythromos</i>
	Zarigüeya andina	<i>Didelphis pernigra</i>
Lagomorpha	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>

Fuente: CGPaute y Jorge Zaruma Torres

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.43 Mastofauna vulnerable – piso templado

ORDEN	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ESTATUS (Tirira, 2 001 a)
Carnivora	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	EN
	Gato del pajonal	<i>Leopardus pajeros</i>	VU
	Gato montés	<i>Oncifelis colocolo</i>	NT
	coati andino	<i>Nasuella olivacea</i>	DD
Perissodactyla	Danta	<i>Tapirus pinchaque</i>	EN
Artiodactyla	Ciervo enano	<i>Pudu mephistophiles</i>	
	Venado colorado	<i>Mazama rufina</i>	
Chiroptera	Murciélago rostro de fantasma	<i>Mormoops megalophylla</i>	NT
Rodentia	Yamala	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	DD

*Clasificación: Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi Amenazada (NT), Vulnerable

(VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (CR)

Fuente:(Tirira, 2001)

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Aves: En este grupo, no se registran especies vulnerables (Granizo et al., 2002) y las más representativas se indican en el tabla:

Tabla 3.44 Avifauna – piso templado

ORDEN	NOMBRE COMUN	ESPECIE
Falconiformes	quillicos	<i>Falco sparverius</i>
	gallinazo común	<i>Coragyps atratus</i>
	Gavilanes	<i>Buteo polyosoma</i>
	rigcha	<i>Thraupis bonariensis</i>
	Picogruoso amarillo	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
Apodiformes	colibríes herreros	<i>Colibrí coruscans</i>
	Zamarrito	<i>Eriocnemis spp</i>
	Colacintillo coliverde	<i>Lesbia nuna</i>
Anseriformes	pato de torrente	<i>Merganetta armata</i>
Columbiformes	torcazas	<i>Columba fasciata</i>
	Tucurpilla	<i>Columbina passerina</i>

Fuente: (Ridgely & Greenfield, 2001)

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Anfibios y Reptiles: Representados principalmente por: ranas de la familia Leptodactylidae como *Telmatobius niger* y *Gastrotheca riobambae*; lagartijas de la familia Tropicuridae como: *Stenocercus* sp. Y de la familia Gymnophthalmidae la especie *Pholidobolus montium* (QCAZ, 2008) (The Regents of the University of California, 2008).

En el tabla siguiente se puede observar las siguientes especies de anfibios y reptiles del piso templado

Tabla 3.45 Anfibios y reptiles vulnerables – piso templado

FAMILIA	ESPECIE	ESTATUS (UICN, 2005)
Leptodactylidae	<i>Telmatobius niger</i>	CR
	<i>Gastrotheca riobambae</i>	EN
Gymnophthalmidae	<i>Pholidobolus montium</i>	NT

*Clasificación: Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (CR)
Fuente: (Carrillo et al. 2005)

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Peces: En este piso son comunes las truchas (*Onchocynchus mykiss*) (Barriga, 1991).

Piso Altoandino

Incluye las tierras entre los 3000 hasta el límite nival, 4 800 msnm. Para el caso de la Subcuenca del Río Mazar este piso se ubica en las cotas 3 000 msnm y 4 059 msnm.

Mamíferos: Registra como especie endémica a la musaraña de orejas cortas (*Cryptotis montivagus*). En este piso se encuentran otras especies características como las presentadas en el siguiente tabla:



Tabla 3.46 Mastofauna – piso altoandino

ORDEN	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Didelphimorphia	Zarigüeya de orejas blancas	<i>Didelphis pernigra</i>
Chiroptera	Murciélago de hombros amarillos	<i>Stumira bidens</i>
	Murciélago de hombros amarillos peludo	<i>Stumira erythromos</i>
	Murciélago vespertino	<i>Myotis oxyotus</i>
	Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>
Lagomorpha	Ratón campestre	<i>Akodon mollis</i>
Rodentia	Ratón de bosque nublado	<i>Nepelomys albiquaris</i>
	Ratón arrocero	<i>Oligoryzomys destructor</i>
	Ratón andino	<i>Thomasomys aureus</i>
	Guanta andina	<i>Cuniculus taczanowskii</i>
Carnívora	Lobo de páramo	<i>Lycalopex culpaeus</i>
	Gato de las pampas	<i>Leopardus pajeros</i>
Artiodactyla	Venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>

Fuente: CGPaute y Jorge Zaruma Torres

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En este piso se encuentran también especies de mastofauna vulnerable, así por ejemplo se tiene al oso de anteojos *Tremarctos ornatus* y al tapir de montaña *Tapirus pinchaque* como especies en peligro; a la cervicabra y al ciervo enano como especies amenazadas. Estas especies se encuentran amenazadas principalmente por la cacería furtiva y alteración de su hábitat por actividades antrópicas. Ver tabla siguiente.

Tabla 3.47 Mastofauna vulnerable – piso alto andino

ORDEN	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	ESTATUS (Tirira, 2001 a)
Carnívora	Oso de anteojos	<i>Tremarctos ornatus</i>	EN
Perissodactyla	Tapir de montaña	<i>Tapirus pinchaque</i>	EN
Artiodactyla	Cervicabra	<i>Mazama rufina</i>	NT
Artiodactyla	Ciervo enano	<i>Pudu mephistophiles</i>	NT

*Clasificación: Datos Insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (CR)

Fuente: CGPaute y Jorge Zaruma Torres

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Aves: En este grupo, en el orden de los Passeriformes, se encuentra un importante número de especies, dentro de las cuales y como única especie vulnerable con la categoría "En Peligro Crítico" (CR), se encuentra el cóndor (*Vultur gryphus*) (Granizo et al, 2002)

Adicionalmente, las especies más representativas son las que se enlistan en el siguiente tabla:

Tabla 3.48 Avifauna – piso alto adino

RDEN	NOMBRE COMÚN	ESPECIE
Anseriformes	Pato de páramo	<i>Anas andium</i>
	Pato torrentero	<i>Merganetta armata</i>
Falconiformes	Guarro	<i>Buteo polyosoma</i>
	Curiquingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Galliformes	Pava de monte	<i>Penelope montagnii</i>
Charadriiformes	Gaviota de páramo	<i>Larus serranus</i>
Apodiformes	Quinde café	<i>Aglaeactis cupripennis</i>
	Estrellita ventriblanca	<i>Chaetocercus mulsant</i>
	Vencejo cuelliblanco	<i>Streptoprocne zonaris</i>
	Quinde	<i>Chalcostigma herrani</i>
Passeriformes	Cinco gorri blanco	<i>Cinclus leucocephalus</i>
	Torito	<i>Anairetes parulus</i>
	Arriero piquinegro	<i>Agriornis montana</i>
	Pitajo pechirrufo	<i>Ochthoeca rufipectoralis</i>
	Alinaranja lomirrojiza	<i>Cnemarchus erythropygius</i>
	Solitario	<i>Myiotheretes sp</i>

Fuente: (Ridgely & Greenfield, 2001)

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Anfibios y Reptiles: representados principalmente por: ranas de la familia Leptodactylidae como Gastrotheca riobambae; lagartijas de la familia Tropicuridae como: Stenocercus sp. Y reptiles con ejemplares de la familia Gymnophthalmidae: Pholidobolus affinis, Pholidobolus macbrydei, Pholidobolus montium y Riama sp (QCAZ, 2008) (The Regents of the University of California, 2008).

Peces: Para esta subcuenca se encuentra únicamente a la trucha arcoiris (Onchocynchus mykiss) como especie introducida. (Barriga, 1991).

3.3.15 Zonas Protegidas

Dentro de la subcuenca del río Mazar, se encuentra parte del bosque Dudas-Mazar con 10747,1 ha y parte del Parque Nacional Sangay, lo cual en total equivale al 67,4 % de áreas protegidas en relación a la superficie total de la subcuenca como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 3.49 ABVPs y Áreas Protegidas

SNAP	ABVP	AREA TOTAL DE LAS AREAS PROTEGIDAS	AREA EFECTIVA DENTRO DE LA SUBCUENCA	% SUBCUENCA
Parque Nacional Sangay		9865,1	9865,1	59,6
	Dudas-Mazar...	10747,1	1288,3	7,8
TOTAL		20612,2	11153,4	67,4

Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4 SISTEMA SOCIO-CULTURAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

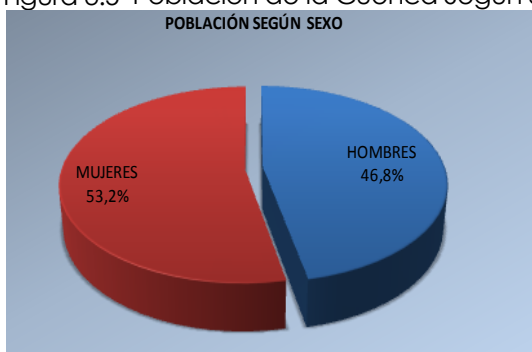
3.4.1 Estructura y Tamaño de la Población

La población en la Cuenca de Mazar, según el Censo 2010 era de 1542 habitantes, lo que representó el 2,2% del total de la población del cantón Azogues.

La población estuvo compuesta por un 53,2% de mujeres y un 46,8% de varones.

El decrecimiento de la población es un fenómeno observado y recurrente en los últimos 30 años, motivo por el cual la población de la cuenca en el año 2001 fue 2,7% más que en el año 2010 que se redujo en un 0,5% con respecto de la población del cantón.

Figura 3.5 Población de la Cuenca Según Sexo



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.50 Población de la Cuenca Según Sexo

POBLACIÓN SEGÚN SEXO			
Año 2010			
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
CABECERA	84	110	194
COMUNIDADES	638	710	1348
TOTAL	722 46,8%	820 53,2%	1.542 100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La población es predominantemente rural, en virtud de que solamente el 11,6% de la población vive en la cabecera parroquial, mientras el 88,3% vive en zonas dispersas y comunidades diferentes al centro parroquial.

3.4.2 Estructura de la población por edad y sexo

La estructura de la población representada por una pirámide permite hacer comparaciones y tener una rápida percepción de varios fenómenos demográficos como:

- Envejecimiento de la población
- Equilibrio o desequilibrio entre sexos
- El efecto demográfico de migraciones, catástrofes, guerras, etc.

Tabla 3.51 Estructura de la Población por Edad y Sexo

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO							
EDAD	Hombre		Mujer		Total		
	Número	%	Número	%	Número	%	% Acumulado
De 0 a 4 años	97	13,4%	98	12,0%	195	12,6%	12,6%
De 5 a 9 años	99	13,7%	81	9,9%	180	11,7%	24,3%
De 10 a 14 años	88	12,2%	110	13,4%	198	12,8%	37,2%
De 15 a 19 años	89	12,3%	103	12,6%	192	12,5%	49,6%
De 20 a 24 años	50	6,9%	69	8,4%	119	7,7%	57,3%
De 25 a 29 años	40	5,5%	36	4,4%	76	4,9%	62,3%
De 30 a 34 años	21	2,9%	36	4,4%	57	3,7%	66,0%
De 35 a 39 años	17	2,4%	45	5,5%	62	4,0%	70,0%
De 40 a 44 años	30	4,2%	31	3,8%	61	4,0%	73,9%
De 45 a 49 años	22	3,0%	35	4,3%	57	3,7%	77,6%
De 50 a 54 años	30	4,2%	32	3,9%	62	4,0%	81,6%
De 55 a 59 años	29	4,0%	26	3,2%	55	3,6%	85,2%
De 60 a 64 años	29	4,0%	30	3,7%	59	3,8%	89,0%
De 65 a 69 años	20	2,8%	23	2,8%	43	2,8%	91,8%
De 70 a 74 años	19	2,6%	22	2,7%	41	2,7%	94,5%
De 75 a 79 años	16	2,2%	17	2,1%	33	2,1%	96,6%
De 80 a 84 años	17	2,4%	13	1,6%	30	1,9%	98,6%
De 85 Y mas	9	1,2%	13	1,6%	22	1,4%	100,0%
TOTAL	722	100%	820	100%	1542	100%	

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

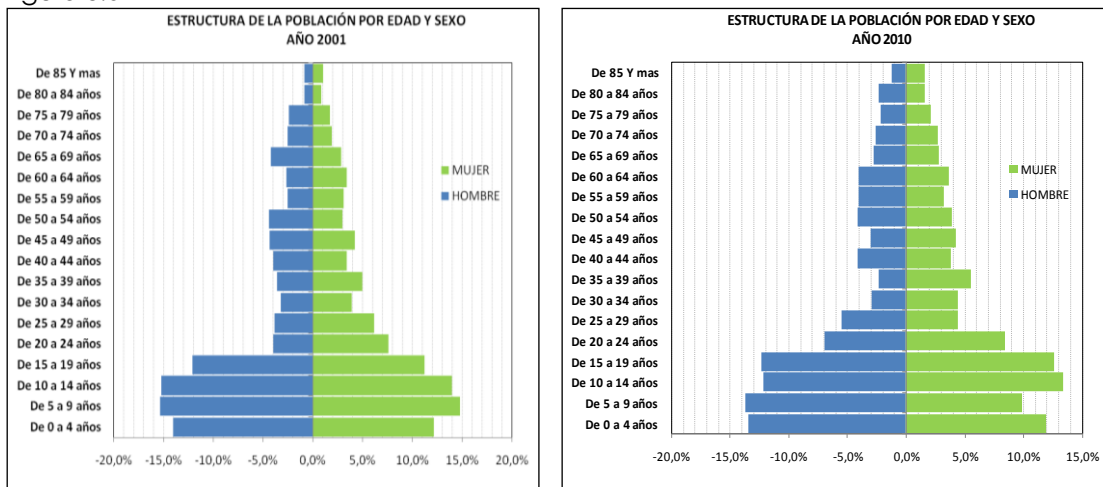
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La pirámide poblacional de la Cuenca de Mazar, muestra una población predominantemente joven. El 57,3% del total de la población tiene menos de 24 años. La mayor proporción de la población se concentra entre las edades de 0-19 años que en su conjunto representa el 49,1% de total de habitantes.

De acuerdo a la lectura de los datos proporcionados por la pirámide poblacional de la Cuenca de Mazar, existe una importante población de niños y niñas con demandas relacionadas con educación, recreación y salud en virtud de que el 37%, de población tiene una edad comprendida entre los 5 y 19 años, especialmente en lo que respecta a educación primaria y secundaria.

Analizando detalladamente la evolución de la estructura poblacional de la Cuenca de Mazar a través de la década de los 90, se perciben cambios importantes en el incremento de la población mayor, especialmente a partir de los 50 años, lo cual es el resultado de la migración que afecta en mayor medida a los hombres q a las mujeres. En el mismo periodo como resultado de la disminución de la intensidad del fenómeno migratorio que tuvo su auge entre los años 1999-2000, se observa un pequeño incremento de la población en edad de trabajar comprendida entre los 10 a 64 años que el 2001 era el 62,4% del total poblacional, mientras que en el 2010 fue de 64,7%.

Figura 3.6 Pirámide Poblacional 2001 - 2010



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda, 2001 - 2010
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.3 Morbilidad

En la Cuenca de Mazar las tres principales enfermedades que afectan a los niños menores de 10 años son parasitismo con el 37,9% de casos, infecciones respiratorias agudas con el 30,9% y enfermedad diarreica aguda 15,5%.

Tabla 3.52 Morbilidad Niños Menores a 5 Años

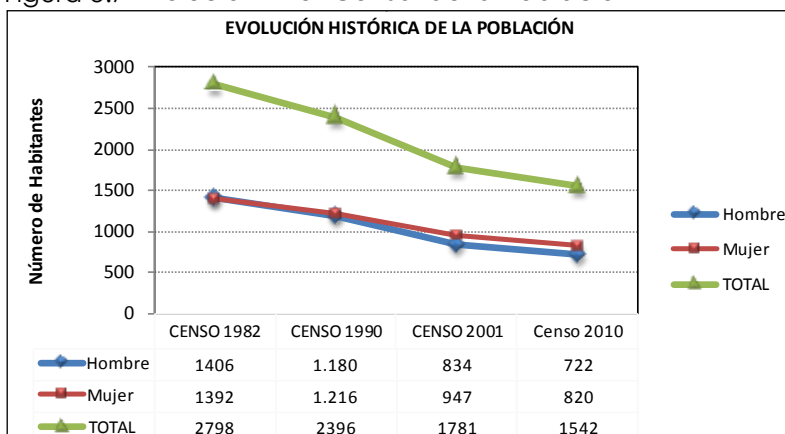
10 CAUSAS DE MORBILIDAD EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS		
ENFERMEDAD	Casos	%
PARASITISMO	229	37,9%
I.R.A (INFECCION RESPIRATORIA AGUDA) SIN NEUMONIA	187	30,9%
E.D.A (EMFERMEDAD DIARRICA AGUDA)	94	15,5%
DERMATITIA	25	4,1%
DESNUTRICION	20	3,3%
ESCAVIOSIS	15	2,5%
OTITIS	15	2,5%
CONJUNTIVITIS	12	2,0%
I.R.A (INFECCION RESPIRATORIA AGUDA) CON NEUMONIA	5	0,8%
CAMBIDIASIS ORAL	3	0,5%

Fuente: Subcentro de Salud - Rivera
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.4 Evolución Poblacional Inter-Censal

En términos absolutos, entre los años 1982 y 2001 la población en la Cuenca de Mazar ha disminuido de manera significativa. El número de habitantes pasa de 2798 en el año 1982; 2396 habitantes en 1990; 1781 habitantes en el año 2001 y finalmente 1542 habitantes en el 2010. Tomando como referencia el año 1982, la población de la cuenca se reduce en un 14,3% para 1991, en un 36,3% para el años 2001 y 44% para el año 2010, lo cual configura una tasa de crecimiento negativa de la población 2,01 promedio anual en el periodo 1980-2010.

Figura 3.7 Evolución Inter-Censal de la Población



Fuente: Censos De población y vivienda 1892, 1990, 2001 y 2010
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Ya para el periodo 1982-1990 se observa en la población masculina una tasa de crecimiento promedio anual negativa de -1,95%, la cual se intensifica en 1,2 veces durante el periodo 1991-2001. La población femenina también se redujo a un ritmo de -1,5% promedio anual durante la década de los 80, configurando una tasa de decrecimiento total de -1,72%. Para el nuevo milenio el despoblamiento de esta zona, medido por medio de la tasa de crecimiento negativa de la población se agrava, ya que dicha tasa negativa crece en 1,5 veces con respecto a la observada en la década de los 80.

Las mayores tasas de decrecimiento de la población se observan en el periodo 1990-2001, periodo en el cual la economía ecuatoriana pasó por la que muchos consideran la peor crisis de su historia, que propicio la salida de la población hacia el exterior. Para el periodo 2001-2010 la tasa negativa de crecimiento se reduce de -2,7% promedio anual, a -1,6. (Ver tabla 3.24)

Los rasgos característicos del decrecimiento poblacional son:

- El decrecimiento poblacional es de carácter urbano como rural, afectando con mayor intensidad a la cabecera parroquial.
- En el periodo 1990-2001 la población masculina decrece más rápidamente que la población femenina; este hecho se evidencia claramente en las tasas de crecimiento negativas del periodo 1990-200. Como podemos observar la población masculina decrece a un ritmo 1,3 veces superior a la población femenina de la zona.

Tabla 3.53 Evolución Inter-Censal y Tasas de Crecimiento de la Población

EVOLUCIÓN INTERCENSAL Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL							
TOTAL CABECERA MÁS ZONAS DISPERSAS							
SEXO	CENSO 1982	CENSO 1990	CENSO 2001	Censo 2010	TASA DE CRECIMIENTO (1982-1990)	TASA DE CRECIMIENTO (1990-2001)	TASA DE CRECIMIENTO (2001-2010)
Hombre	1406	1.180	834	722	-1,95	-3,15	-1,60
Mujer	1392	1.216	947	820	-1,50	-2,27	-1,60
TOTAL	2798	2396	1781	1542	-1,72	-2,70	-1,60

Fuente: Censos de población y vivienda 1892, 1990, 2001 y 2010
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Como se mencionó anteriormente, el fenómeno de despoblamiento observado en la Cuenca de Mazar si bien se observa en las comunidades y cabecera de la parroquial, es esta última la que resulta afectada con mayor intensidad.

Como lo demuestran los datos del Censo 2001 que se resumen en el tabla 3.25, durante el periodo 1990-2001 la población de la cabecera parroquial se redujo a una tasa promedio anual de -3,2%, siendo el ritmo de crecimiento ligeramente mayor para los hombres que para las mujeres.

Tabla 3.54 Evolución Inter Censal de la Tasa de Crecimiento Poblacional

EVOLUCIÓN INTERCENSAL Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL			
CABECERA PARROQUIAL			
SEXO	CENSO 1990	CENSO 2001	TASA DE CRECIMIENTO
Hombre	141	97	-3,4
Mujer	179	127	-3,1
TOTAL	320	224	-3,2

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1990, 2001

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.55 Evolución Inter Censal de la Tasa de Crecimiento Poblacional

EVOLUCIÓN INTERCENSAL Y TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL			
ZONAS DISPERSAS			
SEXO	CENSO 1990	CENSO 2001	TASA DE CRECIMIENTO
Hombre	1039	737	-3,1
Mujer	1037	820	-2,1
TOTAL	2076	1557	-2,6

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1990, 2001

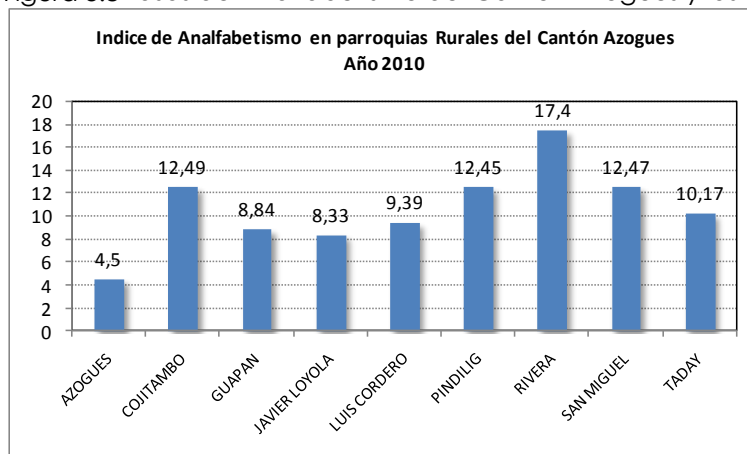
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La dinámica demográfica en las comunidades y zonas dispersas presentan también una tendencia negativa. El ritmo de reducción o decrecimiento de la población masculina es un 1% mayor (es decir 1,4 veces más) al ritmo en que decrece la población femenina.

3.4.5 Población por Niveles de Instrucción

Según el Censo 2010, en la Cuenca de Mazar no se ha logrado ningún adelanto en cuanto a reducir la incidencia del analfabetismo; En el 2010 el 17% de la población de 10 años y más, está afectada por el analfabetismo, la cual es la tasa más alta comparada entre las parroquias del cantón Azogues. A su vez la población que no sabe leer ni escribir asciende a 19,5% del total de la población.

Figura 3.8 Tasas de Analfabetismo del Cantón Azogues y las Parroquias Rurales



Fuente: Censos de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En el 2001 el nivel de educación que abarcaba el mayor porcentaje de la población era del nivel primario con el 60,6%, mientras que el 12% no tiene ningún nivel de instrucción. Para el año 2010 la población con nivel primario fue del 44%, y se incrementó la población con educación básica al 22,1%, muy superior al observado en el Censo 2001 que fue de 6,1%. La población con educación secundaria se ha incrementado de 5,9% en el 2001 a 8,3% en el 2010. Únicamente el 1,9% de la población tienen educación superior y pos grado. Este es un factor relevante a la hora de realizar programas de capacitación, de emprendimiento productivo, etc., que deberán estar acordes al nivel de capacitación de la población.

Tabla 3.56 Población Según Niveles de Instrucción

POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE INSTRUCCIÓN						
AÑO 2010						
Nivel de instrucción más alto al que asiste o asistió	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Ninguno	61	9,8%	114	15,8%	174	12,9%
Centro de Alfabetización	7	1,1%	12	1,7%	19	1,4%
Preescolar	0	0,0%	3	0,4%	3	0,2%
Primario	296	47,4%	297	41,1%	593	44,0%
Secundario	53	8,5%	59	8,2%	112	8,3%
Educación básica	149	23,8%	149	20,6%	298	22,1%
Bachillerato - Educación media	25	4,0%	41	5,7%	66	4,9%
Ciclo Postbachillerato	1	0,2%	3	0,4%	4	0,3%
Superior	8	1,3%	16	2,2%	24	1,8%
Postgrado	1	0,2%	0	0,0%	1	0,1%
Se ignora	24	3,8%	28	3,9%	52	3,9%
Total	625	100%	722	100,0%	1347	100,0%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

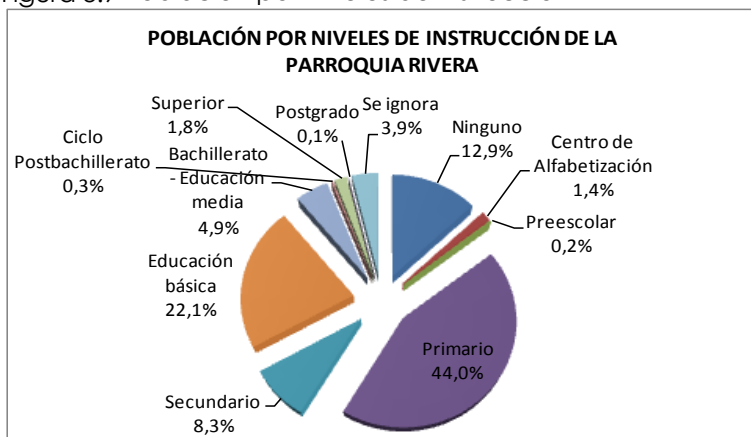
Tabla 3.57 Población que No Sabe Leer Ni Escribir

POBLACIÓN QUE NO SABE LEER NI ESCRIBIR						
Sabe leer y escribir	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Si	524	38,9%	560	41,6%	1084	80,5%
No	101	7,5%	162	12,0%	263	19,5%
Total	625	46,4%	722	53,6%	1347	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.9 Población por Niveles de Instrucción



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.6 Proyección de la Población

Las proyecciones de población constituyen una base fundamental para la planificación económica y social de un territorio; constituyen a su vez valiosos instrumentos para visualizar la oferta y demanda de mano de obra para establecer anticipadamente la capacidad productiva y las demandas de servicios de una determinada región.

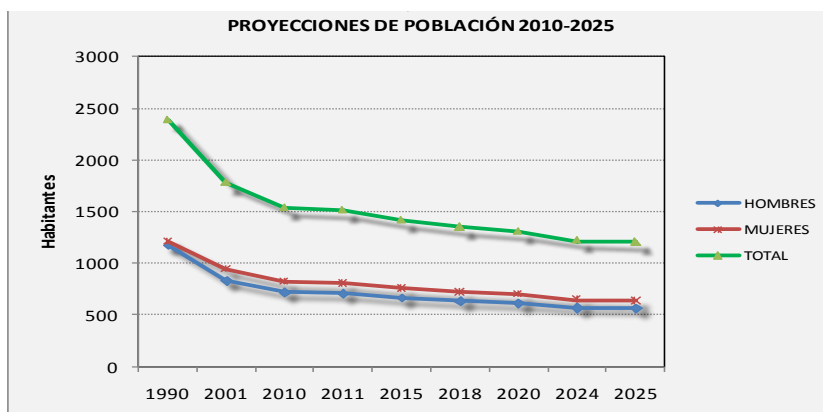
En el caso particular de la población de la Cuenca de Mazar, los resultados de la proyección de la población por sexo se presentan en tabla 3.29. La Cuenca para el horizonte 2025 contará con una población de 1210 habitantes de los cuales el 46,8% son hombres y el 53,1% son mujeres.

Tabla 3.58 Proyecciones de la Población

Cabecera Parroquial	TASA DE CRECIMIENTO	PERIODO 2010-2025								
		1990	2001	2010	2011	2015	2018	2020	2024	2025
HOMBRES	(1,60)	141	97	84	89	84	80	77	72	71
MUJERES	(1,60)	179	127	110	101	95	91	88	82	81
TOTAL	(1,60)	320	224	194	191	179	170	165	155	152
Comunidades y Area dispersa	TASA DE CRECIMIENTO	1990	2001	2010	2011	2015	2018	2020	2024	2025
HOMBRES	(1,60)	1039	737	638	621	582	555	537	503	495
MUJERES	(1,60)	1037	820	710	705	661	630	610	572	563
TOTAL	(1,60)	2076	1557	1348	1326	1244	1185	1147	1075	1058
Total Parroquia	TASA DE CRECIMIENTO									
HOMBRES	(1,60)	1180	834	722	710	666	634	614	576	567
MUJERES	(1,60)	1216	947	820	807	756	721	698	654	644
TOTAL	(1,60)	2396	1781	1542	1517	1422	1355	1312	1230	1210

Fuente: Censos Nacionales 1990-2001-2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.10 Proyecciones de Población 2010-2025



Fuente: Censos Nacionales 1990-2001-2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Si bien es importante conocer cuál será la población futura total, es también fundamental conocer cuál será la estructura de esa la población, es decir conocer el número de habitantes del territorio por rangos de edad.

El comportamiento histórico de la población analizado a nivel detallado de rangos de edad, permite identificar un fenómeno estrechamente relacionado con la migración, que afecta de forma evidente con mayor intensidad a la población del austro del país (Cañar y Azuay); nos referimos al crecimiento negativo de la población joven, y al incremento de población en las etapas de culminación de su vida productiva (mayor a 64 años).

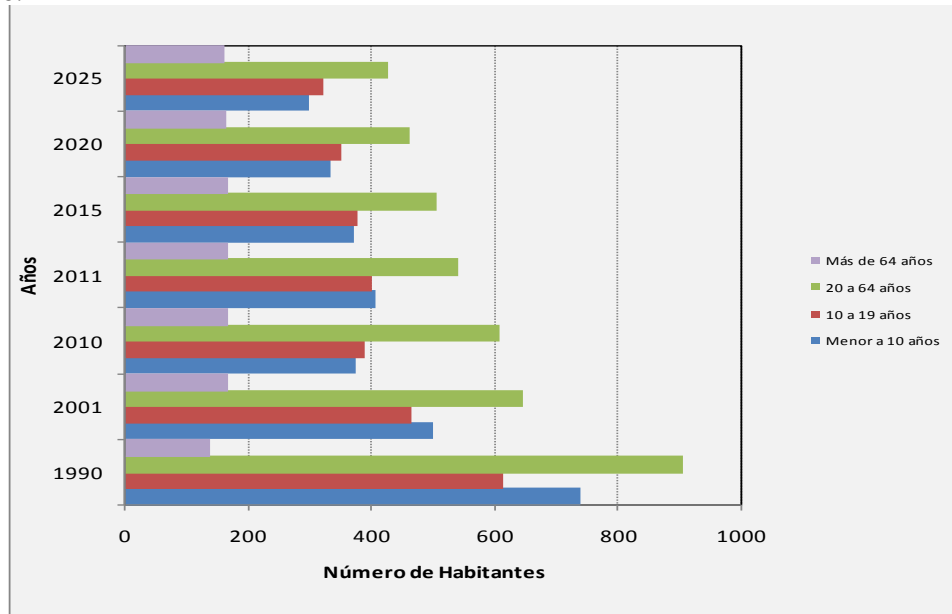
Tabla 3.59 Proyecciones de Población por Rangos de Edad

PROYECCIONES DE POBLACIÓN POR RANGOS DE EDAD										
EDAD	Tasa de crecimiento 2001-2010	AÑOS								
		1990	2001	2010	2011	2015	2018	2020	2024	2025
De 0 a 4 años	(1,58)	379	232	195	178	160	147	139	124	121
De 5 a 9 años	(3,62)	361	268	180	228	213	202	196	183	179
De 10 a 14 años	(2,44)	361	259	198	217	202	191	185	171	168
De 15 a 19 años	(0,68)	252	207	192	184	176	169	165	157	156
De 20 a 24 años	1,14	178	105	119	79	70	64	60	55	54
De 25 a 29 años	(1,54)	123	90	76	76	71	68	65	61	60
De 30 a 34 años	(1,05)	106	64	57	49	44	40	38	34	33
De 35 a 39 años	(1,97)	100	77	62	67	63	60	58	55	54
De 40 a 44 años	(0,58)	99	65	61	52	48	44	42	39	38
De 45 a 49 años	(2,62)	82	76	57	72	70	69	69	67	67
De 50 a 54 años	(0,43)	73	65	62	60	57	56	55	53	52
De 55 a 59 años	0,87	74	50	55	41	37	35	34	30	30
De 60 a 64 años	0,81	69	54	59	47	44	43	41	39	39
De 65 a 69 años	(3,33)	40	62	43	65	66	66	66	65	66
De 70 a 74 años	0,45	36	39	41	38	37	37	37	36	35
De 75 a 79 años	(0,79)	32	36	33	35	35	35	34	34	33
De 80 a 84 años	6,30	16	15	30	14	13	13	13	12	12
De 85 y más	2,34	15	17	22	16	16	16	15	15	15
TOTAL	(1,31)	2396	1781	1542	1517	1423	1356	1312	1230	1210

Fuente: Censos Nacionales 1990-2001-2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.11 Evolución de la Población



Fuente: Censos Nacionales 1990-2001-2010
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

El gráfico anterior nos permite identificar visualmente el fenómeno descrito. Para el caso de la Cuenca de Mazar la población menor de 10 años se reduce de manera más rápida que los otros tres grupos de edad considerados en el análisis gráfico; la población mayor a 64 años incrementa su participación porcentual durante todo el periodo considerado hasta llegar en términos absolutos a 155 habitantes en el 2025, pasando del 5,8% del total de población en el 2010, al 13,1% en el 2025.

3.4.7 Densidad Poblacional

De acuerdo al Censo Nacional del 2010, la Cuenca del Mazar tiene una densidad demográfica de 2,4 habitantes por Km², siendo una densidad baja en comparación con territorios de Pindilig 20,14 Hab/km².

Existen 3 personas por dormitorio. La proporción de hogares en condición de hacinamiento es de 32,8%. Se considera que un hogar está hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros **mayor a tres**²⁴. El hacinamiento figura entre las manifestaciones más visibles de la pobreza y es un reflejo indirecto de las condiciones sociales, económicas y sanitarias de la población. El hacinamiento puede provocar problemas de salud y la falta de privacidad en el hogar.

Tabla 3.60 Densidad Poblacional 2010

LUGAR	POBLACION	TOTAL Km	Indicador
Habitantes por Km ²	1.781	756,00	2,4
Personas por dormitorio	1781		3
Hogares en condición de Hacinamiento	1781		32,8%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

²⁴ Se define como dormitorio a los cuartos o espacios dedicados sólo a dormir; no se incluye otros espacios disponibles para habitar (como salones, comedor, cuartos de uso múltiple, etc.) que pueden dedicarse ocasional o parcialmente a dormir, así como las cocinas, baños, pasillos, garajes y espacios destinados a fines profesionales o negocios.

De acuerdo a la dinámica demográfica analizada anteriormente en este estudio, se prevé que la densidad demográfica para la Cuenca de Mazar, las zonas dispersas y la cabecera de la Parroquia Rivera tendrán una tendencia negativa, como se ilustra en la figura 3.12.

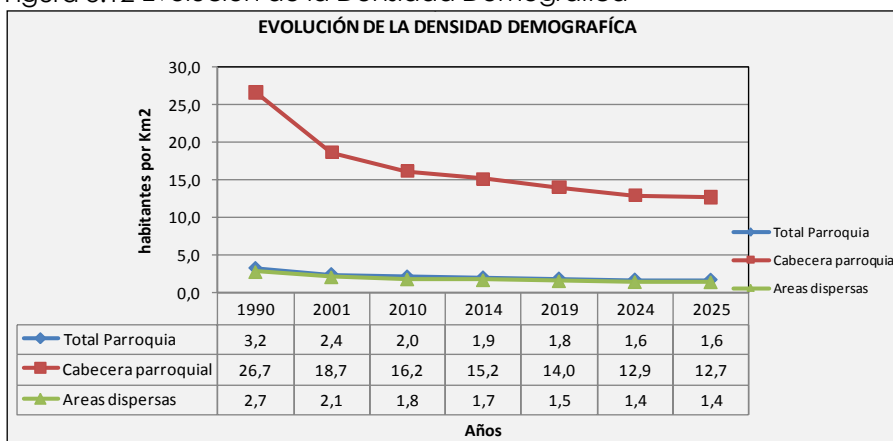
Tabla 3.61 Evolución de la Densidad Poblacional

Sector	HABITANTES POR KM2		AÑO						
	Extensión	Unidad	1990	2001	2010	2014	2019	2024	2025
Total Parroquia	756	Km2	3,2	2,4	2,0	1,9	1,8	1,6	1,6
Cabecera parroquial	12	Ha	26,7	18,7	16,2	15,2	14,0	12,9	12,7
Areas dispersas	755,8	Km2	2,7	2,1	1,8	1,7	1,5	1,4	1,4

Fuente: Censo Población 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.12 Evolución de la Densidad Demográfica



Fuente: Censo Población 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.8 Migración

El Ecuador vive, a partir de los últimos años de la década de los noventa, un proceso de expansión y diversificación de su proceso migratorio internacional, debido fundamentalmente, a la crisis económica y social desencadenada en 1998 y a la inestabilidad política y deterioro institucional que alcanza los más altos niveles en esos años.

La zona austral del país –principalmente las provincias de Azuay y Cañar –han vivido un proceso migratorio más o menos continuo a partir de los años 50, el cual se intensificó de manera alarmante tras la crisis de 1998.

En la Cuenca de Mazar, el fenómeno migratorio es particularmente intenso. Al año 2001 se registró una población migrante de 190 personas, que en términos relativos representa el 10,6% de total de la población registrada en el año 2001. Para el año 2010 el número de migrantes desciende a 83 representando el 5,3% del total de la población del año 2010.

La población migrante son hombres (77,1%) y mujeres (22,9%) en su mayoría entre 15 y 34 años. La población migrante de entre 15 y 34 años de edad representa el 81,9% del total de migrantes.

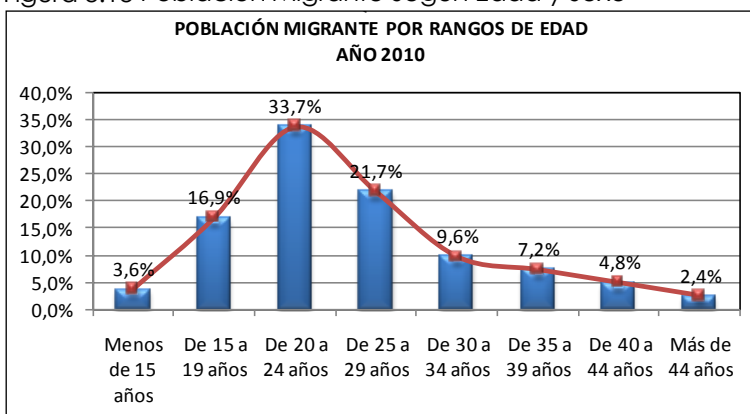
Tabla 3.62 Población Migrante Según Edad y Sexo

CABECERA PARROQUIAL							
AÑO 2010							
GRUPOS DE EDAD DE LOS MIGRANTES	SEXO DEL MIGRANTE						
	Hombre		Mujer		Total		
	Número	%	Número	%	Número	%	% Acumulado
Menos de 15 años	1	1,2%	2	2,4%	3	3,6%	3,6%
De 15 a 19 años	12	14,5%	2	2,4%	14	16,9%	20,5%
De 20 a 24 años	23	27,7%	5	6,0%	28	33,7%	54,2%
De 25 a 29 años	13	15,7%	5	6,0%	18	21,7%	75,9%
De 30 a 34 años	5	6,0%	3	3,6%	8	9,6%	85,5%
De 35 a 39 años	6	7,2%	0	0,0%	6	7,2%	92,8%
De 40 a 44 años	4	4,8%	0	0,0%	4	4,8%	97,6%
Más de 44 años	0	0,0%	2	2,4%	2	2,4%	100,0%
Total	64	77,1%	19	22,9%	83	100,0%	

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.13 Población Migrante Según Edad y Sexo

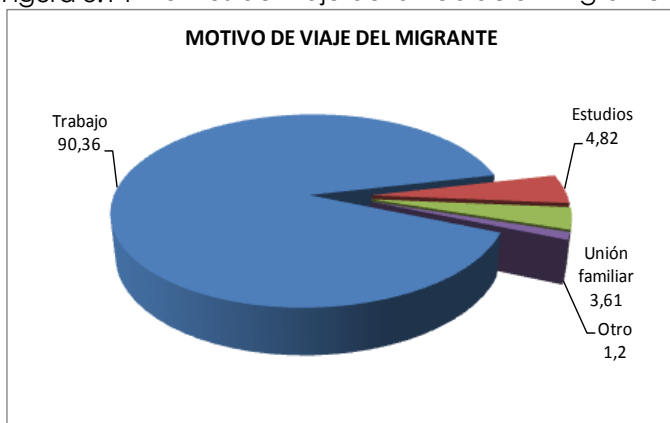


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

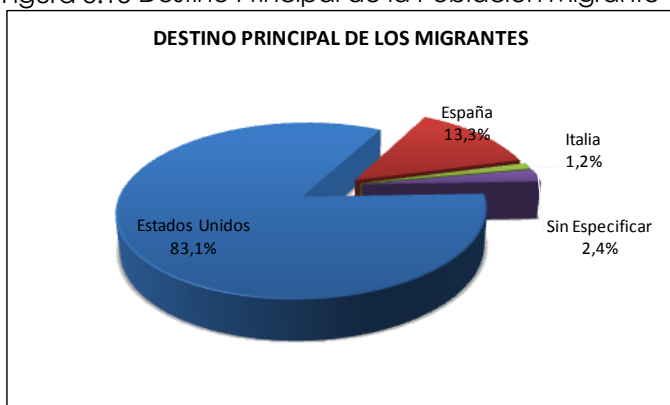
Los motivos de viaje de la población migrante se ven representados en la figura 3.14. El 3,61% de migrantes viajó por razones de unión familiar, mientras el 90,36% por motivos de trabajo el 4,8% por estudio. En la Cuenca el destino principal de los migrantes es Estados Unidos (83,1%), España (13,3) y en menor medida Italia (1,2%). El hecho de tener familiares o amigos en un determinado país, en este caso Estados Unidos, es relevante a la hora de decidir a que país migrar, ya que existe un tejido social que facilita la llegada al país de destino.

Figura 3.14 Motivos de Viaje de la Población Migrante



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.15 Destino Principal de la Población Migrante



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.9 Grupos de Atención Prioritaria

A continuación se analiza a los grupos de atención prioritaria que están conformados por niños, niñas, adolescentes, mujeres, hombres y adultos mayores que sufren violencia intrafamiliar, baja calidad en la atención de los servicios de salud y educación, población con capacidades especiales; inseguridad ciudadana y recreación.

3.4.10 Educación

La cuenca de Mazar cuenta con nueve establecimientos educativos como se indica en tabla 3.34, su estado es regular los principales problemas están relacionados con la falta de espacios y equipos complementarios como aulas, cocinas, comedores, equipos de cómputo, material didáctico, etc., así también hace falta el mantenimiento y reparación de ciertos establecimientos como; el arreglo de baterías sanitarias, cambio de cubiertas, limpieza, pintura, reparación de paredes y pisos, etc. El déficit no pasa por la cantidad de establecimientos educativos, sino, por la calidad de los servicios que brindan en la actualidad.

Un aspecto a resaltar y que tiene bastante incidencia en la calidad de la educación y que ha hecho que disminuyan la cantidad de estudiantes en los centros educativos es que solo una escuela es completa, dos son pluri-docentes y cinco son uni-docentes.



Tabla 3.63 Establecimientos Educativos

	COMUNIDAD	ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO
1	San Antonio	Gerardo Aulestia
2	San Francisco	Eduardo López Guevara
3	Shoray	Colegio Técnico Antonio José De Sucre
4	San Vicente	Escuela
5	Colepato	Escuela Inmaculada
6	Zhudun	Escuela Timoleon Bustos
7	Rivera	Escuela Eloy Alfaro
8	La Letra	Sin Nombre
9	Buenos Aires	Escuela Buenos Aires

Fuente: Plan Estratégico Parroquia Shoray 2009. FUNDEHU

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.11 Salud

Las enfermedades que se atienden con más frecuencia en el subcentro son la hipertensión arterial, mialgias, faringitis, amigdalitis, bronconeumonía, infecciones respiratorias, infecciones urinarias y gastritis agudas; esto en general para toda la población. Con respecto a los niños de 6-12 años las afecciones más frecuentes son la faringitis, amigdalitis, escoliosis, parasitismo, bronquitis aguda y dermatitis; esto debido básicamente a la mala calidad del agua y condiciones de higiene. En cambio que en los niños menores de 5 años las enfermedades más recurrentes son la bronquitis, amigdalitis, escoliosis, parasitismo e infecciones intestinales.

El subcentro de salud cuenta con los siguientes espacios: área de consultorio médico, consultorio odontológico, enfermería farmacia, archivo, sala de vacunación, sala de espera doctores, baterías sanitarias para doctores y pacientes, además posee un área destinada a vivienda para el personal médico.

Un aspecto que es importante resaltar son los problemas en la atención, -según indican sus habitantes- ya que la misma no es constante y en muchas ocasiones hasta reciben maltrato por parte del personal médico que labora en el subcentro.

3.4.12 Protección Social

En cuanto a la prestación de estos servicios no se cuenta con centros especializados que permitan dar atención especial a los grupos vulnerables, como la población con capacidades especiales (discapacitados), adultos mayores, niños, niñas y adolescentes víctimas de maltrato intrafamiliar; básicamente estos centros están localizados en la ciudad de Azogues y esta es una gran deficiencia, ya que por la distancia a la que se encuentran muchos asentamientos y comunidades de la parroquia no pueden acceder a este servicio.

3.4.12.1 Violencia intrafamiliar

Merece especial atención y que inciden directamente en calidad y estructura de las familias es la violencia intrafamiliar que en el caso de la zona es muy alto, aspecto que se ve empeorado por la migración que ha causado la desintegración de las familias, donde los principales afectados son los niños, niñas y adolescentes; el maltrato se evidencia de diferentes formas pudiendo ser psicológico, físico o combinados.

Directamente asociado al maltrato está el consumo de alcohol, por diversos motivos, entre los que más destacan están las celebraciones, baja autoestima, falta de empleo

y o actividades que permitan mantener activa las personas que caen en este vicio; en el Plan Estratégico de la Parroquia Rivera se determina que casi la mitad de las familias tiene algún familiar que consume alcohol.

3.4.12.2 Población con capacidades especiales

En la cuenca de Mazar se han podido identificar 183 casos de personas que tienen algún tipo de discapacidad, esto representa el 8,7% del total de la población; si comparamos con el cantón Azogues (1286 personas con discapacidad) el área de estudio concentra el 14,23% del total cantonal.

El 55,75% de la población discapacitada es de tipo física, le sigue en número de casos las limitaciones de tipo intelectual y auditiva con el 22,12% y 13,27% respectivamente, como se muestra en la tabla 3.35. En la actualidad se ha brindado importante ayuda a este segmento de la población a través de la Fundación Manuela Espejo, CONADIS y otras instituciones del estado; para el caso específico de la población de la cuenca de Mazar, lo que limita la atención a este grupo vulnerable sin duda es la distancia que se encuentran a los centros de atención especializada.

Tabla 3.64 Población con Discapacidad

PERSONAS CON DISCAPACIDAD		
Categoría	Nº de Discapacitados	Porcentaje %
SI	113	7,32
NO	1369	88,78
NO RESPONDE	60	3,90
Total	1542	100%

Fuente: INEC - C.P.V. – 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.65 Población por Tipo de Discapacidad

TIPO DE DISCAPACIDAD		
Discapacidad	Nº de Discapacitados	Porcentaje %
Intelectual	25	22,12%
Físico motora	63	55,75%
Visual	12	10,62%
Auditiva	15	13,27%
Mental	6	5,31%
Se ignora	6	5,31%
Total	113	100,0%

Fuente: INEC - C.P.V. – 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.13 Seguridad Ciudadana

La zona de estudio cuenta con una Unidad de Policía Comunitaria (UPC) ubicada en la Cabecera Parroquial de Rivera, esta unidad presta el servicio de control y seguridad comunitaria a toda la parroquia, entre los problemas más comunes están los producidos por el consumo de bebidas alcohólicas como los escándalos, riñas callejeras, entre otros; así también se tiene inconvenientes con las actividades comerciales que generan desorden, ventas en la calle, transporte público ubicado en lugares no permitidos, etc.

3.4.14 Análisis Situacional de los Actores

El análisis de los actores sociales de la Cuenca del Mazar parte del reconocimiento de las diferentes formas de organización presentes en el entorno social, la participación e involucramiento que las mismas tienen para lograr su propio desarrollo.

Tabla 3.66 Listado de Organizaciones e Instituciones de la Cuenca del Mazar

GRUPO A	INSTITUCIONES QUE ESTÁN DIRECTAMENTE VINCULADAS CON LA PARROQUIA E INCIDEN EN SU DESARROLLO
GAD PARROQUIAL	Institución pública que coordina y gestiona proyectos en todas las instituciones públicas y privadas a beneficio del Centro Parroquial y de todas las comunidades.
ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS	Los centros educativos apoyan directamente a la educación de todos los niños de la Parroquia, sin embargo, no cuentan con tecnologías propias para los nuevos modelos de enseñanza y necesidades de los estudiantes.
SUBCENTRO DE SALUD	Institución de salud que atiende que atiende a toda la población aplicando el nuevo modelo de atención con gratuidad en el servicio y la medicación..
IGLESIA	Institución eclesíástica de apoyo en la organización y promueve la fe cristiana.
COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO- FEPP	Apoya a las comunidades en las actividades productivas con préstamos limitados.
TENENCIA POLÍTICA	Entidad encargada de solucionar los problemas de la parroquia, requiere mayor coordinación y gestión institucional con todas las comunidades.
SINAB	Sistema Nacional de Bibliotecas, apoya a la investigación de los estudiantes de la Parroquia.
IESS-SEGURO CAMPESINO	Institución pública de salud, atiende dos días a la semana solamente a afiliados.
GRUPO B	INSTITUCIONES EXTERNAS QUE APOYAN A LA PARROQUIA
MUNICIPIO	Apoyo directo con presupuestos municipales de acuerdo a negociaciones de Planes Operativos Anuales- POAs e intervención directa con el programa municipal Creciendo con Nuestros Hijos CNH.
GOBIERNO PROVINCIAL DEL CAÑAR.- CREA	La intervención es muy puntual, no se atiende a toda la Parroquia en sus necesidades, falta cumplimiento y asignación de presupuestos.
C.G PAUTE	Apoya directamente a áreas de forestación y reforestación, sin embargo no apoyan a las necesidades comunitarias.
HIDROPAUTE	Apoyo puntual en ciertos proyectos de protección del medio ambiente.
MAGAP	Apoya en áreas productivas agro-pecuarias.
PLAN INTERNACIONAL	Institución de Cooperación Internacional que apoya directamente en proyectos de desarrollo, supervivencia, participación y protección integral de niños, niñas y adolescentes.
NIVEL C	INSTITUCIONES CON INTERVENCIONES PUNTUALES
MINISTERIO DEL AMBIENTE	Interviene eventualmente en la protección del medio ambiente pero no provee de insumos para forestación y reforestación.



FRENTE AGROECOLÓGICO DE MUJERES ARTESANAS DE ZHAGALPUD	Actividad productiva de un grupo de personas que no incide en el desarrollo de la parroquia
CREA	No interviene en la Parroquia a pesar de existir proyectos.
ONG'S Y FUNDACIONES	Apoyo muy puntual en proyectos parroquiales y comunitarios.

Fuente: Plan Estratégico Parroquia Shoray 2009, FUNDEHU

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.4.15 Organización Social

El desarrollo rural es el resultado de la acción de múltiples grupos y actores sociales que, a su vez, se desenvuelven en territorios con recursos diversos y finitos. La interacción entre ellos —actores y territorios— se encuentra regulada por normas e instituciones de carácter nacional y local, y las decisiones que diariamente se toman sobre el acceso a los recursos y su manejo, responden a una compleja trama de necesidades, condiciones históricas, relaciones sociales, relaciones de poder y prácticas culturales.

El concepto actores sociales alude a la capacidad de los grupos humanos organizados para gestionar procesos vinculados a intereses que los afectan directamente. El actor social se define por su acción, y por los efectos de ésta en el aprovechamiento o construcción de oportunidades para el desarrollo por parte de la colectividad.

Desde la óptica del desarrollo territorial, los actores sociales se reconocen por su capacidad colectiva para asumir la función de planificación y de gestión ascendente del desarrollo, siguiendo los principios de cooperación y responsabilidad compartida.²⁵

3.4.16 Problemática Identificada por la Población

La problemática central percibida por la población se desarrolla a continuación:

- La población de la Cuenca plantea la existencia de "afectaciones al ambiente y a la salud de la población", provocados por el empozamiento de agua en la represa de Mazar dada la presencia de "mosquitos", mal olor en época de verano, entre otros; sin que se vean beneficios para los habitantes de la cabecera parroquial y de las comunidades aledañas, no obstante, se reconoce que un importante segmento de la población, particularmente jóvenes en edad de producir, encuentran trabajo en la represa.
- La provisión del servicio de "agua potable" y el "sistema de alcantarillado" del centro parroquial de la zona han "colapsado", el aprovisionamiento de agua se realiza mediante sistemas de conducción de agua rudimentarios (tubos y canales improvisados) debido a la abundancia del agua en las partes altas de la parroquia, mientras que los desechos sanitarios de las viviendas con conducidas a drenajes improvisados o a "pozos sépticos" eventualmente construidos, lo que —según la población— ha incrementado los problemas de salud en los habitantes de la parroquia, principalmente en la niñez.

²⁵. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Sinopsis N° 8. Agosto 2003. Actores Sociales en el Desarrollo Rural Territorial.



- A pesar de identificar un incremento de las enfermedades provocadas –entre otros-, por la falta de agua potable, inadecuadas condiciones sanitarias y la “mala alimentación” que merma la resistencia a las enfermedades y agrava los situaciones de salud que pueden ser prevenidos, no se dispone de atención médica permanente en el Subcentro de Salud ni de acciones y/o programas de prevención de las enfermedades.
- A esto se suma, la contaminación ambiental de los centros poblados, centro parroquial y centros comunitarios por la “acción de la gente”: el incremento de los hábitos de consumo de “productos elaborados” y el “botar los desperdicios”, (latas y plásticos, principalmente); no existen servicios de recolección y disposición de desechos, ni siquiera en el centro parroquial.
- A pesar de existir un importante flujo comercial de productos agrícolas primarios (lácteos, hortalizas, granos, inclusive animales...) desde las comunidades hacia el centro parroquial de Rivera y, de productos elaborados (enlatados, bebidas, vestimenta, medicinas, etc.) desde las ciudades de Cuenca y Azogues, el centro parroquial no dispone de una infraestructura comercial y sanitaria básica; el comercio de productos se realiza en un área abierta (“cancha”) o en la vía pública aledaña al parque central de la parroquia.
- La “comunidad” percibe un importante descenso en la producción agrícola, no obstante, mientras la producción disminuye se han incrementado los gastos en insumos agropecuarios para la producción en tierras menos fértiles, sumado a la dificultad para llevar los productos al mercado y la desorganización en los sitios de venta, lo que lleva al productor a someterse a los precios y condiciones que imponen los “intermediarios”.
- La disminución de la producción agrícola y pecuaria (animales menores) está relacionada también con la falta de tierras para el cultivo; pequeñas parcelas en zonas altas constituyen –muchas veces- la “única” fuente de recursos que dispone la familia, viéndose “obligados” a cultivar en zonas de altura o a reemplazar la vegetación natural con pastizales, a pesar de asumir que se está produciendo contaminación por el uso excesivo de fertilizantes, deforestación y destrucción de los bosques y de la vegetación natural para el cultivo y ganadería, trayendo como consecuencia la disminución de los caudales y la contaminación de las fuentes de agua.
- Por su parte, la inexistencia de “fuentes de trabajo productivas”, ha hecho que la población –principalmente jóvenes- se traslade hacia la ciudad de Azogues o al extranjero, a realizar oficios en el comercio, servicios, o artesanías, regularmente sin acceso a los servicios de seguridad social y en condiciones laborales precarias, encareciendo la mano de obra para la producción agrícola, modificando las prácticas de producción y la composición de los hogares y familias en la parroquia; la “población joven” se ausenta mayormente y al hacerlo también lo hacen sus descendientes.
- Finalmente, se expresa una débil coordinación y comunicación entre las autoridades, líderes comunitarios y las comunidades en general; se asume la existencia de una “falta de compromiso” por parte de la población y un creciente “conflicto entre las autoridades de la parroquia, situación que afecta a las “organizaciones comunitarias”, en donde aún se evidencian situaciones de “discriminación” a las mujeres líderes y fraccionamiento de la organización comunitaria entre antiguos y nuevos líderes.

3.5 SISTEMA ECONÓMICO-PRODUCTIVO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

3.5.1 Población Económicamente Activa (PEA) según sexo y rama de actividad

La PEA es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad. Las personas económicamente activas son todas aquellas que, teniendo edad para trabajar se han incorporado al mercado de trabajo, y están en capacidad y disponibilidad para dedicarse a la producción de bienes y servicios económicos en un determinado momento. Según el Censo 2010, en la zona la PEA es de 627 personas, que representa el 40,5% del total de población, de los cuales el 59% son hombres y el 41% mujeres.

Tabla 3.67 PEA Según Rama de Actividad

PEA SEGÚN RAMA DE ACTIVIDAD						
AÑO 2010						
Rama de actividad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	Número	%	Número	%	Número	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	291	46,4%	192	30,6%	483	77,0%
Industrias manufactureras	4	0,6%	3	0,5%	7	1,1%
acondicionado	2	0,3%	0	0,0%	2	0,3%
Construcción	23	3,7%	1	0,2%	24	3,8%
Comercio al por mayor y menor	4	0,6%	8	1,3%	12	1,9%
Transporte y almacenamiento	6	1,0%	0	0,0%	6	1,0%
Actividades financieras y de seguros	0	0,0%	1	0,2%	1	0,2%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	1	0,2%	0	0,0%	1	0,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2	0,3%	0	0,0%	2	0,3%
Administración pública y defensa	12	1,9%	2	0,3%	14	2,2%
Enseñanza	6	1,0%	7	1,1%	13	2,1%
Actividades de la atención de la salud humana	0	0,0%	2	0,3%	2	0,3%
Artes, entretenimiento y recreación	0	0,0%	1	0,2%	1	0,2%
Actividades de los hogares como empleadores	0	0,0%	2	0,3%	2	0,3%
No declarado	18	2,9%	37	5,9%	55	8,8%
Trabajador nuevo	1	0,2%	1	0,2%	2	0,3%
Total	370	59,0%	257	41,0%	627	100,0%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Analizando la ocupación del recurso humano en la economía de la zona, es claramente identificable que el sector de la agricultura y ganadería es el más importante por cuanto en este sector primario se encuentran ocupados el 77% de la PEA. Le sigue en importancia el sector de la construcción, lo cual corrobora lo mencionado en las entrevistas con miembros de la comunidad, ya que se mencionó que muchas personas salen a la ciudad de Azogues a trabajar como peón de la construcción.

Según el grupo de ocupación, una importante proporción de la PEA se encuentra ocupada en actividades agrícolas y trabajo calificado (60%), mientras otro importante 20,4% realizan trabajos elementales que no requieren ningún grado de especialización. Como podemos observar, las actividades agrícolas y agropecuarias constituyen el motor fundamental de la economía parroquial.

Tabla 3.68 PEA Según Grupo de Ocupación

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGÚN GRUPO DE OCUPACIÓN						
AÑO 2010						
Grupo de ocupación	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	%	Número	%		
Directores y gerentes	1	0,2%	0	0,0%	1	0,2%
Profesionales científicos e intelectuales	5	1%	7	1,1%	12	1,9%
Técnicos y profesionales del nivel medio	2	0%	0	0,0%	2	0,3%
Personal de apoyo administrativo	7	1%	5	0,8%	12	1,9%
Trabajadores de los servicios y vendedores	8	1%	7	1,1%	15	2,4%
Agricultores y trabajadores calificados	226	36%	150	23,9%	376	60,0%
Oficiales, operarios y artesanos	11	2%	3	0,5%	14	2,2%
Operadores de instalaciones y maquinaria	10	2%	0	0,0%	10	1,6%
Ocupación elementales	81	13%	47	7,5%	128	20,4%
No declarado	18	3%	37	5,9%	55	8,8%
Trabajador nuevo	1	0%	1	0,2%	2	0,3%
Total	370	59%	257	41,0%	627	100%

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La PEA según la categoría de ocupación se desenvuelve más de la mitad (67%) en trabajos a cuenta propia, seguido de jornalero/peón 15,8% que constituye una característica típica de las pequeñas economías rurales de la región. En empleo en el sector privado representa el (4,5%). Solamente el 0,2% de la PEA trabaja en condición de patrono/a, lo cual evidencia las escasas iniciativas de emprendimiento.

Tabla 3.69 PEA Según Categoría de Ocupación

PEA SEGÚN CATEGORÍA DE OCUPACIÓN		
Categoría de ocupación	Casos	%
Empleado/a u obrero/a del Estado	33	5,3%
Empleado/a u obrero/a privado	28	4,5%
Jornalero/a o peón	99	15,8%
Patrono/a	1	0,2%
Cuenta propia	419	67,0%
Trabajador/a no remunerado	7	1,1%
Empleado/a doméstico/a	4	0,6%
Se ignora	34	5,4%
Total	625	100,0%

Fuente: Censo Nacional de Población y vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.5.2 Sectores Económicos

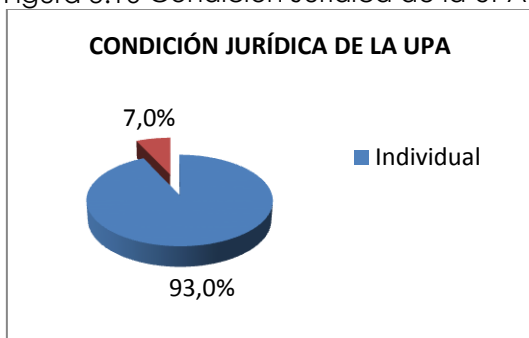
3.5.2.1 El Sistema Productivo Agrario (Unidad de Producción Agrícola - UPA)

La mayoría de la población en su mayor proporción se dedica a actividades agrícolas primarias, con destino mayoritario al autoconsumo.

La población continúa como en el pasado, dedicándose a actividades agrícolas y agropecuarias con resultados muy poco satisfactorios, condición que ha generado un elevado nivel de pobreza, migración y deterioro de las condiciones de vida de la población. Este estancamiento histórico de la economía rural no solamente de esta zona sino regional, ha propiciado la migración de mano de obra, como una respuesta o mecanismo de defensa social, a las dificultades económicas que afrontan las familias.

Según datos del Censo Nacional agropecuario en la cuenca de Mazar el 93% de las UPA son propiedad de personas naturales. En el 90,2% de los casos, la UPA es de propiedad de la persona productora, y solamente en un 1,96% de casos la tierra es ocupada sin título de propiedad.

Figura 3.16 Condición Jurídica de la UPA



Fuente: Censo Nacional Agropecuario del 2000
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.70 Tenencia y Superficie de la UPA

TENENCIA Y SUPERFICIE PROMEDIO POR UPA		
TENENCIA	PROMEDIO ha	% UPAS
Parcela o al partir	17	3,92
Mixta	26,37	3,92
Ocupado sin título	5,6	1,96
Propio con título	119,6	90,20
Total general	109,7	100%

Fuente: Censo Nacional Agropecuario
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La población dedicada a la agricultura y ganadería son en un 24% pequeños productores de entre 20 has a 50 has, con un promedio por UPA de entre 3,2 has y 7,4 has por UPA. El 59% son medianos productores con promedio de 13,8 has a 70,3 has por UPA; finalmente existen productores con más de 100 has los cuales representan aproximadamente el 17%.

Tabla 3.71 Tamaño Promedio de la UPA

TAMAÑO DE LAS UPAS		
Tamaño Upas	% UPAS	Promedio
Hasta 5 Has	12%	3,2
5 - 10 Has	12%	7,4
10 - 20 Has	20%	13,8
20 - 50 Has	24%	34,7
50 - 100 Has	15%	70,3
100 - 200 Has	5%	108,3
Más de 200 Has	12%	711,5
Total Parroquia	100%	114,9

Fuente: Censo Nacional Agropecuario
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Con respecto al riego, la gran mayoría de productores tienen acceso al riego, el cual en un 70,3% casos lo realiza por gravedad, el 18,5% por aspersión, y solo un 3,7% por goteo. En promedio cada productor riega 2,8 has de las 2,9 has que posee, siendo la fuente principal del agua para riego un río o quebrada (50%), canal de riego (23,08%), reservorio de agua lluvia (7,69%), y por último pozo de agua (3,85%).

Tabla 3.72 Tipo de Riego de la UPA

TIPO DE RIEGO		
Riego	Promedio Has Regadas	% UPAS
Asperción	1,0	18,52%
Goteo	6,0	3,70%
Gravedad	3,2	70,37%
Otro	1,5	7,41%
Total general	2,8	100,00%

Fuente: Censo Nacional Agropecuario
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.73 Fuente de Agua para Riego de la UPA

FUENTE DE AGUA PARA RIEGO	
Canal de Riego	23,08%
Otra fuente	15,38%
Pozo de agua	3,85%
Reservorio de agua de lluvia	7,69%
Rio, quebrada, estero	50,00%
Total general	100,00%

Fuente: Censo Nacional Agropecuario
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

- **Principales cultivos y tecnología utilizada en la producción agrícola**

En la cuenca de Mazar se cultivan productos como el maíz, frejol, hortalizas papas, habas, fruta y trigo, siendo el maíz y frejol los principales.

En las comunidades los productores manifiestan su descontento, toda vez que es generalizada la opinión de que la productividad agrícola medida a través de los rendimientos de los cultivos, no son los adecuados para generar para la población un medio de sustento que permita alcanzar un nivel de vida digno, situación que se observa tradicionalmente en las comunidades de las parroquias orientales del cantón Azogues.

Tabla 3.74 Principales Cultivos

COMUNIDAD	MAÍZ			FREJOL		
	Siembra	Cosecha	Superficie	Siembra	Cosecha	Superficie
	qq	qq	ha	qq	qq	ha
San Antonio de R.	144	1705.4	108	1.3	7.2	6.5
Shagalpud	60.6	1788.6	45.5	2.2	12.1	11
Colepato	158.6	2062.7	119	10.7	59.2	53.8
San Francisco	96.1	1249.7	72.1	3.8	20.9	19
Buenos Aires	83	1079.8	62.3	4.2	23.1	21
Llavircay	182	2366	136.5	8	44	40
San José de Guarumal	54.1	703.8	40.6	1.2	6.6	44
San Antonio de Jubal	16.8	218.4	12.6	0.3	1.7	1.5
PROMEDIO	99.4	1396.8	74.6	3.96	21.85	24.6

Fuente: Censo Nacional Agropecuario del 2000
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Como podemos observar en la información presentada en la tabla anterior, en promedio, en las comunidades se siembran 99 quintales de maíz y se cosechan 1396 quintales. Las comunidades con mayor producción de maíz son Llavircay y Colepato



en donde la producción asciende a 2366 y 2062 quintales respectivamente. Por su parte, las de menor producción son San Antonio de Juval y San José de Guarumales.

En su mayor proporción la producción obtenida con bajos rendimientos es destinada al autoconsumo, lo cual se evidencia en los datos de comercialización a nivel de la provincia, obtenido por el INEC mediante la ESPAC 2010 (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua).

De acuerdo a los datos presentado por el INEC, al año 2010 solamente el 10.8% de la producción de maíz fue destinada a la venta, mientras el 89.2% fue consumida dentro de la UPA.

En la zona se utilizan variedades tradicionales para la siembra. En algunos cultivos, principalmente maíz, fréjol y papa, y en menor proporción hortalizas y frutales, en algunos casos se utilizan variedades mejoradas difundidas por el INIAP. En el caso del maíz, las principales son: zhima, morocho, INIAP 101.

La mayoría de productores utilizan la semilla del cultivo que se guarda del año anterior, no hay renovación de semilla. Cuando es necesario, se compra en el mercado o donde vecinos sin ninguna garantía de calidad.

La gama de plagas y enfermedades de los cultivos, al igual que en el resto de la Provincia es amplia, siendo los más importantes para el maíz los cogolleros, el choclero y los cortadores, en la papa la lancha que ataca sobre todo en condiciones de alta humedad, el gusano blanco y la pulguilla.

El arado con yunta es el más generalizado, tanto por la tradición campesina indígena como por los altos precios de la contratación de maquinaria. El arado con yunta es una labor eminentemente masculina. El laboreo del suelo y la cosecha son generalmente manuales y participa toda la familia.

La fertilización es escasa e inadecuada. La mayor parte utiliza abonos para los tubérculos y en menor manera para el maíz. Los otros cultivos no se fertilizan y utilizan los residuos del cultivo anterior. La asociación de maíz y fréjol es una fuente aportadora de nitrógeno. Se utiliza en mayor proporción el estiércol de animales y cuando se utiliza abono químico generalmente es en pequeñas cantidades y con mezclas mal balanceadas y sin asesoramiento técnico.

El uso de productos fitosanitarios es muy común en la zona por la incidencia de enfermedades y plagas, también se mezclan los fungicidas e insecticidas con abono foliar. Su uso no es el adecuado ya que muchas veces se desconocen sus efectos y las necesidades de cada cultivo. Pocas personas conocen el riesgo que representan los agroquímicos para la salud de las personas y para el medio ambiente, no se utilizan las medidas de protección necesarias ni se tiene cuidado en el lavado de bombas y en el desecho de residuos de envases en los cursos de agua.

La tecnología tradicional utilizada por las pequeñas economías familiares, se traduce en un bajo rendimiento agrícola. Dentro de la provincia del Cañar, según datos de la ESPAC 2010, el rendimiento de la producción de maíz seco suave a al 2010 fue de 0.25 Tm/ha, la cual está muy por debajo del promedio de la región Sierra, cuyo rendimiento asciende a 0.87 Tm/ha.

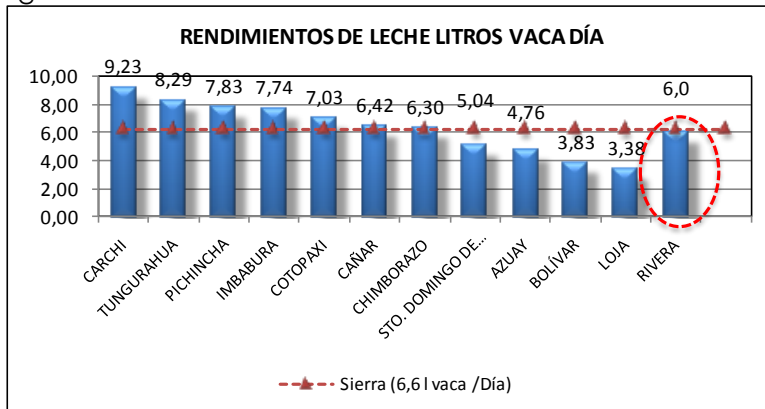
Con respecto al cultivo del frejol, este cultivo se siembra asociado con el maíz, por lo que las comunidades con mayor producción son Colepato y Llavircay, y las de menor producción San Antonio de Juval. Dado que las características de la zona de estudio

en la tecnología utilizada en la producción agrícola es muy similar al resto de la zona Sierra de la provincia del Cañar, podemos decir que existe una baja productividad de este cultivo, toda vez que a nivel provincial el rendimiento asciende a 0.14 Tm/ha. Este rendimiento es bajo si se lo compara con el rendimiento a nivel de la región Sierra que asciende a 0.55 Tm/ha.

- **Ganadería**

La Ganadería constituye una actividad importante para la economía de las familias en la cuenca de Mazar. Sin embargo los rendimientos en la actividad, no son los adecuados. La siguiente figura muestra los rendimientos en litros de leche vaca día para la cuenca de Mazar en la parroquia Rivera y algunas provincias de la región Sierra. Podemos observar que los rendimientos de Rivera de 6 litros de leche vaca días representa el 93% del rendimiento obtenido a nivel de la provincia de Cañar (6,42 l vaca día) y 90% del rendimiento obtenido en la región Sierra (6,6 l vaca día). La brecha de productividad se agranda al 64% si la comparación se realiza con las provincias de Carchi y Tungurahua, consideradas las más productivas del país.

Figura 3.17 Rendimientos Litros de Leche Vaca Día



Fuente: ESPAC 2009; Entrevistas a informantes calificados

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

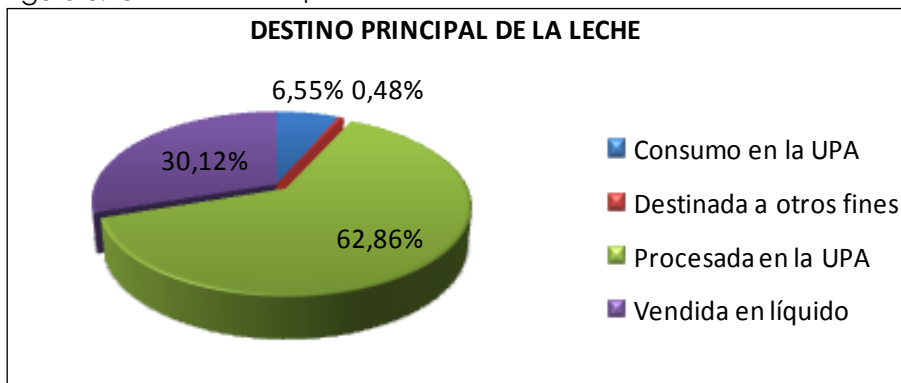
El pasto más utilizado es el natural que tiene predominancia de kikuyo, en las zonas ganaderas se siembran pastos, pero estos son de baja calidad y no reciben abonaduras. Cuando se dispone de riego la alfalfa ha dado buenos rendimientos. Una forma complementaria de alimentar al ganado es el uso de rastrojos de los cultivos o de las plantas en pie cuando se cosechan algunos productos en verde. En algunos casos se usa como suplemento alimenticio el rechazo del banano de exportación.

Los ganaderos de la zona afrontan en general problemas en la comercialización de la leche. Los intermediarios no pagan los precios oficiales de la leche imponiendo los precios a los pequeños productores. Los productores reciben hasta 30 centavos el litro de leche, cuando se debería pagar a 48 centavos.

Si consideramos que en promedio cada productor posee 8 cabezas de ganado, con un rendimiento de 6 l vaca día, y un precio referencial de 30 ctv., se estima que en promedio las familias de la parroquia que se decían a la ganadería obtienen 432 dólares de ingreso mensual por venta de leche. Si se respetara el precio oficial de la leche, el ingreso de las familias se incrementaría a \$ 691, es decir 1,6 veces más.

En un gran porcentaje, la leche es procesada en la propia UPA (62,86%), mientras el 30,12% del producto es vendido en líquido. Una particularidad que llama la atención es que solamente el 6,55% de la leche es destinada para el consumo de la UPA.

Figura 3.18 Destino Principal de la Leche

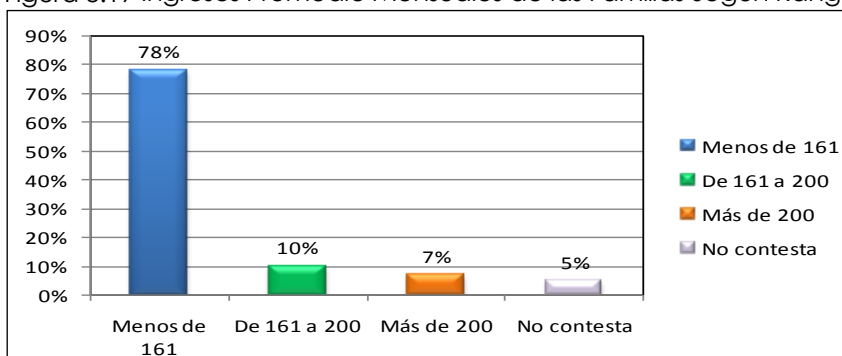


Fuente: Censo Nacional Agropecuario de Población y Vivienda
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Es importante analizar la demanda de mano de obra y la capacidad de generación de empleo del sector agrícola y agropecuario en la zona, según datos del CNA del año 2000, las UPAs, no tienen trabajadores permanentes, siendo el empleo generado por el sector de carácter ocasional con un promedio de 4,3 trabajadores por UPAs. Como actividades complementarias a la ganadería y agricultura, las familias de la cuenca de Mazar se dedican también a la crianza de animales menores como cuyes, aves de corral y porcinos.

Sin embargo, el nivel de ingresos de 432 dólares mencionado anteriormente es el caso de la minoría de la población. El nivel de ingresos de las familias de la cuenca de Mazar están en el 78% de los casos en el rango de 0-160 dólares; el 10% tiene ingresos mensuales entre 161-200 dólares, solamente el 7% de las familias obtiene más de 261 dólares mensuales.

Figura 3.19 Ingresos Promedio Mensuales de las Familias Según Rango e Ingreso



Fuente: Análisis de la Demanda para la implementación de servicios de telefonía fija
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

- **Rentabilidad del sector agrícola y ganadero**

Dentro de la actividad agrícola, se manifiesta que la mayoría de la producción es destinada al autoconsumo y en menor medida destinada a los mercados de consumo. Dada esta característica de agricultura de subsistencia la mano de obra que se utiliza que es básicamente familiar no obtiene remuneración alguna al

momento de realizar el trabajo. Además la producción se recoge al año y al producir todos lo mismo las ganancias son mínimas en muchos. Cuando hay demasiada sequia o demasiada lluvia lo que se obtiene no cubre ni para el consumo y se obtienen perdidas.

Se manifiesta que en la ganadería la rentabilidad también es baja. De acuerdo a la percepción de los líderes del sector, lo máximo que se puede llegar a obtener es una rentabilidad de 300 dólares al año y lo que se obtiene de la leche es para tratar de cubrir gastos básicos ocasionados por el hogar.

- **Principales mercados de destino de la producción agrícola y ganadera**

Para conocer una manera apropiada la dinámica de la comercialización de la producción agrícola y ganadera local, se puede observar los principales mercados de destino de la producción y su respectiva forma de comercialización.

Tabla 3.75 Principales Actividades Productivas

COMUNIDAD	PRINCIPAL ACTIVIDAD DE LA COMUNIDAD	TRES CULTIVOS PRINCIPALES (EXCLUYENDO PASTOS)	PRINCIPALES DESTINOS DE LA PRODUCCIÓN AGRICOLA EXCEDENTE DEL AUTOCONSUMO	FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCION DE LECHE
La Letra	Agricultura Ganadería	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Buenos Aires	Agricultura Ganadería	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Santo Tomás	Agricultura Ganadería	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Mazar	Ganadería Agricultura	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
San Vicente	Ganadería Agricultura	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Zhundun	Agricultura Ganadería	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Zhangalpud	Ganadería Agricultura	Maíz, Frejol, Leche	La leche los recolectores Al Mercado de Rivera los días vienes	Mediante Intermediarios
Colepato	Ganadería Agricultura	Maíz, Frejol, Leche	Al Mercado de Rivera de los días vienes	Mediante Intermediarios
San Jacinto	Agricultura	Maíz, Frejol,	Al Mercado	Mediante



	Ganadería	Leche	de Rivera los días viernes	Intermediarios
San Francisco	Agricultura Ganadería	Maíz, Frejol	Al Mercado de Rivera los días viernes	Mediante Intermediarios

Fuente: Encuesta a líderes comunitarios y Miembros del GAD Parroquial

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

De la tabla anterior se concluye que todos los asentamientos comercializan sus productos agrícolas en la cabecera parroquial de Rivera en la feria que se realiza los días viernes. Resulta interesante saber que ninguna de las comunidades comercializa directamente su producción en el centro urbano de la ciudad de Azogues, lo cual puede explicarse en gran medida a la gran distancia y la dificultad de comunicación entre las diferentes comunidades con la ciudad.

Con respecto al mercado de la leche producida, esta es comercializada mediante intermediarios y vendida en última instancia a la empresa pasteurizadora Nutri leche. Sin embargo los carros recolectores no llegan a todas las comunidades por la dificultad de acceso y aislamiento geográfico; en estos casos las comunidades realizan quesillos para comercializarlos en forma directa en la feria de Rivera.

El principal problema observado en la comercialización de la producción de acuerdo a las entrevistas realizadas es el aislamiento y dificultad de acceso a las comunidades, haciendo que los productores tengan que sacar su producción al centro parroquial de Rivera y a partir de allí vender a intermediarios de la ciudad de Azogues, generalmente a precios bajos, ya que de no hacerlo tendrían que regresar con sus productos a sus hogares, lo cual de ninguna manera es beneficioso para los productores.

3.5.2.2 El Sistema Productivo No Agrario

Como respuesta a la baja productividad agrícola, algunas de las familias de la zona han incursionado en otras actividades, que no representan sin embargo actividades económicas importantes como alternativas a la agricultura y ganadería. Entre ellos podemos mencionar:

- **La agroindustria**

En la parroquia Rivera no se observa un proceso de transformación de productos agrícolas que genere un mayor valor agregado a la producción primaria de la zona. Por este motivo el desarrollo de la actividad agroindustrial comprendida como el proceso de transformación aplicado a materias primas de origen agropecuario y forestal, que abarca desde su beneficio o primera agregación de valor, hasta la instancia que generan productos finales con mayor grado de elaboración está ausente de la realidad económica parroquial.

- El desarrollo de la actividad agroindustrial, requiere necesariamente un grado mínimo de organización y de integración del proceso productivo, con el fin de que la cadena de producción vaya desde el campo hasta el consumidor final.
- Para la implementación de una agroindustria artesanal es necesario invertir en capacitación en micro emprendimientos y promover la formación de empresas familiares y de grupos asociativos y; formación teórico práctica orientada, la transformación de las materias primas obtenidas, empaque y comercialización de los productos elaborados.

- **El comercio**

El sector de comercio como actividad económica que no involucra la transformación de bienes no es representativo en comparación con las actividades agrícolas y agropecuarias. Solamente el 1,5% de la PEA se halla ocupada en actividades de servicios y vendedores de comercios y mercados.

La población comercializa sus propios productos agrícolas en la feria de la cabecera parroquial de Rivera o en la ciudad de Azogues los días viernes y sábados. Sin embargo el aprovisionamiento de víveres con mayor valor agregado como aceites, fideos, etc., y bienes de larga duración se realiza en la ciudad de Azogues. Por ello el comercio dentro de la zona esta relegado a pequeñas tiendas de abarrotes que no representan un movimiento económico importante.

- **El turismo**

La cuenca de Mazar constituye un lugar donde la riqueza natural y cultural se entrelaza. Aquí se puede disfrutar de atractivos tanto naturales como culturales. Se identificaron los siguientes atractivos turísticos:

Tabla 3.76 Principales Atractivos Turísticos

PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS	DESTINOS Y	NÚMERO ANUALES PARROQUIA	DE TURISTAS HACIA LA	ESTADO DE EXPLOTACIÓN DEL DESTINO TURÍSTICO*
Parque Sangay	Nacional	1200		Apenas aprovechado
Presa de Mazar		De 6000 a 9000		Aprovechado plenamente

Fuente: Encuesta líderes comunitarios y Miembros de la Junta Parroquial.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

a) Inventario Turístico

A continuación se presenta una descripción más precisa del atractivo turístico que posee la cuenca de Mazar.

- **Parque Nacional Sangay**

Se encuentra en la Cordillera Andina Oriental en el Ecuador central. Comparte su territorio entre las provincias de Morona Santiago, Tungurahua, Chimborazo y Cañar. Ha pasado por varias declaratorias en los últimos 36 años; en el año de 1975 se declaró Reserva Natural, en 1975 pasa a ser Parque Nacional y finalmente en 1983 es declarada por la UNESCO Patrimonio Natural de la Humanidad.

El parque abarca un amplio rango altitudinal. Desde bosque tropical de pie de monte localizados en los 900 m.s.n.m., bosque nublado de ceja andina, páramo - verdaderas esponjas vegetales que retienen el agua y la dejan fluir lentamente hacia las zonas bajas hasta nieves perpetuas de grandes volcanes como el Sangay, los Altares y el Tungurahua, sobre los 5000 metros de altura. La zona perteneciente al Cañar nos permitirá visitar la cascada "Chorro Blanco" y observar flora y fauna endémica.

El acceso al parque es totalmente gratuito y se puede llegar tomando la vía Azogues-Taday-Rivera-Buenos Aires. Desde el centro parroquial hasta el refugio del parque hay aproximadamente 25min. en carro particular. El horario de atención es de 8:30 a 16:30. Es recomendable llevar botas de caucho o zapatos de excursión por la inestabilidad

del terreno y poncho de aguas.

- **Represa Hidroeléctrica Mazar**

La Represa Mazar está ubicado al Noreste del cantón Azogues, en la unión de los ríos Paute y Mazar donde se levanta la estructura de 5.1 millones de m³ de roca, tiene 166m de alto, 330m de largo de coronación y 800m de ancho. Hoy en día la represa almacena alrededor de 410 millones de m³ de agua. La Represa Mazar representó un gran adelanto y aporte para el desarrollo del país y sus grandes construcciones y edificaciones son dignas de ser admiradas. Es el lugar ideal para tomarse fotos ya que el paisaje es espectacular.

Para llegar ahí se puede ingresar por la comunidad San Antonio, Parroquia Rivera. Puede visitarla todos los días en el horario ininterrumpido, aunque debe tener en cuenta que en las noches no se cuenta con la iluminación adecuada. Es aconsejable llevar una cámara fotográfica y poncho de aguas. Es el lugar ideal para tomar fotografías por la belleza paisajística que se crea con la fusión de esta obra monumental y la belleza natural de sus ríos y montañas.

Fotografía 3.1 Represa Mazar



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

b) Infraestructura y planta turística

Para el correcto funcionamiento y desarrollo de la actividad turística de determinado territorio, este debe contar a más de los atractivos turísticos, con las facilidades necesarias para recibir a los visitantes o turistas. Por ello a continuación analizaremos la planta turística existente en el territorio de la cuenca de Mazar,, entendiéndose como tal a los servicios de alojamiento, alimentación, transporte, agencias de viajes y centros de esparcimiento. Componentes importantes a ser analizados, con la finalidad de conocer la problemática y evitar deficiencias en la calidad del sector turístico.

- **Planta turística:**

Alojamiento: En cuanto a servicios de alojamiento, como hoteles, hostales, residencias o pensiones, en la parroquia Rivera se presenta un déficit o carencia de los mismos. Por ahora, la única opción de hospedaje que se puede ofertar a los turistas que desean pernoctar en esta zona es el acampar en llanuras idóneas para esta actividad.

Alimentación: Existen únicamente dos restaurantes que no presentan las condiciones necesarias para brindar un servicio satisfactorio a los turistas. Uno de ellos solo atiende los días viernes de feria y los días feriados, mientras que el otro, conocido como Restaurante "La Gatita", brinda sus servicios de forma continua, todos los días de la semana. Según el dueño de este local, la comida solo es consumida por los choferes de los buses que hacen una parada en su trayecto desde Azogues hacia Macas, y que en realidad lo que se vende es muy poco debido al bajo o casi nulo índice de turistas que visitan el sector. Además, las instalaciones de estos restaurantes no son las más adecuadas y salubres como para brindar un servicio de calidad.

Fotografía 3.2 Locales de Alimentación



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

Paquetes turísticos y Agencias de Viajes: Actualmente el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues está promocionando dos paquetes turísticos. Uno denominado "**Azogues, ciudad de mil encantos**" en el cual se visitan las parroquias de Cojitambo, Guapán, Javier Loyola y Luis Cordero, por dos días y una noche. El paquete incluye hospedaje, alimentación, transporte y guía nativo, teniendo un costo de \$76.

El segundo paquete, denominado "**Azogues, pequeño, paraíso por descubrir**", comprende la visita a las parroquias de Luis Cordero, Taday, Pindilig y Rivera, finalizando en la represa hidroeléctrica Mazar. Igualmente tiene una duración de dos días una noche, pero por la distancia y acceso desde Azogues, tiene un costo de \$110 por persona e incluye transporte, alimentación, hospedaje y guía nativo.

La visita a la parroquia Rivera está dentro del paquete turístico denominado "Azogues Pequeño Paraíso por descubrir", los sitios turísticos que se han tomado en cuenta para esta visita son: el ingreso a la represa hidroeléctrica Mazar y la visita a la cascada "Chorro Blanco" que se encuentran dentro del Parque Nacional Sangay.

Los paquetes están siendo ofertados por las operadoras de turismo Tocumens Tours y American Travel, tanto a turistas nacionales como extranjeros interesados en conocer los atractivos culturales, naturales, gastronómicos, arqueológicos del cantón Azogues.

Según los dirigentes del Gobierno Parroquial de Rivera la represa de Mazar es el atractivo turístico más visitado sobre todo por estudiantes los cuales llegan en busetas



particulares a esta zona, pero debido a la falta de infraestructura para alojamiento llegan por la mañana y se regresan el mismo día, al igual que otros grupos que llegan atraídos por el atractivo natural, mismos que se regresan el mismo día o se ven obligados a acampar al aire libre.

Los líderes comunitarios consideran al turismo como una potencial fuente de ingresos muy buena que contribuiría a mejorar la calidad de vida de la población, pero para desarrollar este potencial es prioritario invertir en la adecuación de las viviendas para poder recibir a los turistas, y a su vez capacitar a la población para el trato y prestación de servicios turísticos.

- **Artesanía**

La manufactura del sombrero de paja toquilla es una actividad artesanal que todavía subsiste, sin alcanzar el auge de antaño, cuando por los años 50 la disminución de la demanda externa y la caída de los precios internacionales produce el declive de la actividad en las provincias de Azuay y Cañar.

La artesanía de los sombreros de paja toquilla, es una manufactura que requiere de poco tiempo para el aprendizaje, de menos fuerza material, capital, utensilios y herramientas, facilitando que cualquier persona, sin distinción de sexos e incluso de edades, esté capacitada para la realización de este oficio. Esta es una actividad que hoy en día todavía se conserva en algunas comunidades.

- **Situación Minera**

Del análisis de la situación minera con los miembros de la Junta Parroquial de Rivera pudimos conocer que el sector de la minería no genera grandes expectativas en los habitantes del sector y que actualmente no se registra actividad minera. De los recursos mineros existentes en la parroquia se destacó la existencia de dos minas de lastre y piedra de potencial explotación pero que su impacto en la generación de mano de obra local no sería nada importante. Debido a la escasa actividad minera la población no asocia problemas de contaminación asociados a la minería.

Tabla 3.77 Principales Recursos Mineros

PRINCIPALES RECURSOS MINEROS EN ORDEN DE IMPORTANCIA	ESTADO DE SU EXPLOTACIÓN (en explotación, explotado totalmente, potencial explotación)	GENERACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL (alto, bajo, nulo)	PROBLEMAS ASOCIADOS A LA EXPLOTACIÓN MINERA
1.Mina de lastre	De potencial explotación	Nulo	Hasta ahora no se han registrado

Fuente: Encuesta líderes comunitarios y Miembros de la Junta Parroquial.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.5.3 Empleo y Desocupación

La tasa de desocupación en la cuenca de Mazar para el año 2010 fue de 0,2% del total de la PEA.

Tabla 3.78 Tasa de Ocupación y Desocupación de la PET

Qué hizo la semana pasada	TASA DE EMPLEO DE LA PEA					
	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
Casos	%	Casos	%	Casos	%	
Trabajó al menos una hora	198	31,7%	123	19,7%	321	51,4%
No trabajó pero SI tiene trabajo	7	1,1%	14	2,2%	21	3,4%
Al menos una hora fabricó algún producto o brindó algún servicio	5	0,8%	2	0,3%	7	1,1%
Al menos una hora ayudó en algún negocio o trabajo de un familiar	6	1,0%	2	0,3%	8	1,3%
Al menos una hora realizó labores agrarias o cuidó animales	152	24,3%	115	18,4%	267	42,7%
Es Cesante	1	0,2%	0	0,0%	1	0,2%
Total	369	59,0%	256	41,0%	625	100,0%

Fuente: Censo Nacional de población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En la cabecera parroquial de Rivera se evidencia una tasa de desempleo menor (0,6%) a la observada en el total del área de estudio.

Tabla 3.79 Tasa de Ocupación y Desocupación DE LA PET

TASA DE OCUPACIÓN DE DESOCUPACIÓN DE LA PET			
Condición	Hombre	Mujer	Total
Trabajo	98,4%	100,0%	98,8%
Tiene trabajo pero no trabajo	0,8%	0,0%	0,6%
Cesante	0,1%	0,0%	0,6%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Censo Nacional de población y Vivienda 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Sin embargo, la baja tasa de desocupación observada no da cuenta de la calidad del empleo. Dadas las características de la economía local, se puede intuir una alta tasa de sub empleo, es decir un alta tasa de personas que involuntariamente trabajan menos de 40 horas a la semana, o aunque trabajen 40 horas o más, reciben un ingreso por debajo del salario mínimo vital. Es justamente la baja calidad del trabajo que se evidencia en la alta subocupación, inestabilidad y salarios de subsistencia.

3.5.4 Pobreza y Extrema Pobreza

De acuerdo a información levantada por Pacifictel S.A, se estimó que el ingreso mensual del 78% de las familias de la Cuenca del Mazar, gana entre 0-160 dólares mensuales; el 10% tiene entre 161-260 dólares mensuales; y solamente un 7% gana 261 dólares o más.

Considerando estos niveles de ingreso familiares, y tomando en cuenta que el costo de la canasta básica para una familia de 4 miembros, y un promedio de 1,6 perceptores de una remuneración básica unificada fue US \$ 557,4 a nivel nacional, se puede evidenciar la baja capacidad de consumo y satisfacción de necesidades de las familias de la zona, haciéndose evidente la necesidad de fomentar actividades productivas de agregación de valor y mejoramiento de la productividad agrícola que permitan incrementar los niveles de ingreso.



3.6 SISTEMA DE ASENTAMIENTOS POBLACIONALES DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

En la cuenca de Mazar se identificaron diferentes tipos de asentamientos en función de la organización espacial la misma que se caracterizan a continuación:

- **Núcleos:** Se define dentro de esta categoría a la agrupación de edificaciones próximas entre sí, destinadas a vivienda o a prestación de servicios de educación, salud, recreación, gestión, comercio entre otros.
- **Asentamientos diseminados:** Se consideran asentamiento de este tipo, al conjunto de edificaciones distantes entre sí, y cuya densidad es menor a la presente en los asentamientos tipo Núcleo.
- **Asentamientos lineales:** Son aquellos asentamientos que se desarrollan en torno a una vía.

En la cuenca del Río Mazar se encuentran 11 asentamientos incluido la cabecera parroquial de Rivera, a continuación se citan:

1. Cabecera parroquial
2. La Letra
3. Buenos Aires
4. Sto. Tomás
5. Mazar
6. San Vicente
7. Zhudun
8. Zhagalpud
9. Colepato
10. San Jacinto
11. San Francisco

3.6.1 Análisis de la Distribución Espacial de los Asentamientos

La distribución espacial de los asentamientos en la cuenca de Mazar es aleatoria, no se pueden establecer parámetros de localización o emplazamiento en el territorio, ni una articulación sistemática entre ellos; razón por lo que no se ajusta a modelos teóricos o de referencia como el de Walter Christaller que se desprende de la teoría del orden perfecto y que pretende explicar el tamaño, número y distribución de asentamientos en un territorio.

Si bien el modelo de distribución de la parroquia no se ajusta a la teoría de lugar central, un concepto práctico derivado de ésta es el de centralidad, "entendiéndola como el excedente de infraestructura, servicios, y su aprovechamiento en beneficio de la población que se encuentra bajo el área de influencia de una localidad, la cual determina su jerarquía y operatividad ante el conjunto de localidades que se interrelacionan con la misma"

El tamaño poblacional, el tipo de bienes y servicios que presta Rivera Centro (cabecera parroquial), y su rol administrativo como cabecera urbano parroquial, hacen que se destaque entre los restantes asentamientos y además le sea aplicable el concepto arriba expuesto.

Por otra parte, aunque posee características de centralidad o lugar central su ubicación en el territorio es incongruente con su jerarquía; está localizada hacia el límite Sur de la parroquia y su articulación con los demás asentamientos es débil, por

Tabla 3.80 Asentamientos por Rango Poblacional

NOMBRE DEL ASENTAMIENTO	NÚMERO DE HABITANTES	RANGO DE POBLACIÓN
1. Cabecera Parroquial	407	3
2. La Letra	75	1
3. Buenos Aires	150	2
4. Santo Tomas	40	1
5. Mazar	40	1
6. San Vicente	40	1
7. Zhudun	75	1
8. Zhagalpud	60	1
9. Colepato	150	2
10. San Jacinto	50	1
11. San Francisco	120	2

Fuente: Entrevista líderes comunitarios-Miembros de la Junta Parroquial.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Considerando como indicador de tamaño el número de habitantes de cada asentamiento es evidente que, se tratan de asentamientos pequeños la mayoría de ellos con una población de entre 1 y 3 habitantes por hectárea, en los que es posible distinguir un centro de prestación de servicios que corresponde a la cabecera parroquial de Rivera.

Asentamientos como Colepato, San Francisco, Zhudun y Zhagalpud son de mayor tamaño, sin embargo son altamente dispersos y su densidad poblacional es igualmente baja. Se destacan además de entre los demás asentamientos y de la cabecera parroquial sectores por ejemplo el de Rivera Paccha y el Calvario, ubicados muy próximos a la cabecera parroquial que utilizan los servicios de la cabecera.

3.6.3 Tamaño de los asentamientos según superficie

En este caso se han considerado las áreas o superficies de los asentamientos identificados anteriormente, teniendo como resultados superficies que varían entre 1 y 15 ha.

Los asentamientos que menor área presentan en la cuenca del Mazar corresponden a las comunidades de Santo Tomas, Buenos Aires y los de mayor superficie son San Francisco y Zhudun, con 15 ha cada uno aproximadamente.

La cabecera parroquial de Rivera tiene una superficie de 9.7 ha., Colepato cuenta con una superficie de 8 ha., además se destacan asentamientos de 6 y 5 ha. Mazar y Zhagalpud respectivamente.

Los demás asentamientos: la Letra, San Vicente y San Jacinto tienen superficies aproximadamente de 1, 2 a 3 ha.

La superficie ha sido considerada como un parámetro para determinar la jerarquía de los asentamientos, pero la misma se ha calificado de manera ponderada con un factor correspondiente a 0.5 respecto de la población – densidad y de los equipamientos como centros prestadores de servicios.



3.6.4 Descripción de los asentamientos

A continuación se describen los asentamientos identificados en la cuenca del Río Mazar:

3.6.4.1 Cabecera Parroquial de Rivera

La cabecera parroquial de Rivera se ubica al sur de la parroquia, está caracterizada como un núcleo prestador de servicios, en este se ubican los principales equipamientos que solventan necesidades de los habitantes de otros asentamientos que no poseen ciertos equipamientos.

En relación a los servicios básicos, el agua con la que se abastecen para el consumo humano es agua de pozo, el alcantarillado existe pero no con una cobertura del 100% es por ello que las necesidades de la población en este aspecto se solventan con letrinas. Además el actual servicio de alcantarillado se encuentra deteriorado por lo que podría colapsar. Cuentan con el servicio de recolección y disposición de desechos sólidos. El alumbrado público no cubre con el servicio el 100 del territorio parroquial.

Existe telefonía fija pero el servicio es deficiente. Las festividades se celebran el 10 de Enero que corresponde a la fecha de parroquialización. Hay sectores muy próximos a la cabecera que utilizan sus servicios estos son: Rivera Paccha y El Calvario.

3.6.4.2 Colepato

El asentamiento de Colepato se ubica en el centro norte de la parroquia Rivera, se inicia en 1963, en el año de 1973 tras la reforma agraria se convierte en sociedad. La población cuenta con agua tratada o clorada, la mitad de la población es servida, el servicio presenta inconvenientes cuando se presentan derrumbes y en el verano. Para solventar la necesidad de eliminación de aguas negras, lo hacen mediante letrinas o pozos sépticos ya que carecen del servicio de alcantarillado.

La basura es quemada y arrojada a las quebradas y sitios baldíos, por la ausencia del servicio de recolección y desechos sólidos, situación que es preocupante en relación al medio físico por la contaminación que se presenta. La energía eléctrica se presenta en una cobertura del 100% pero a veces el servicio es deficiente.

Cuentan con el servicio de transporte, hay un servicio particular viernes, sábados y domingos. Para movilizarse toda la población cuenta con un caballo como medio de movilización. Como equipamientos de la comunidad se pueden citar; una escuela que cuenta con 3 profesores y 65 alumnos de primero a cuarto grado, cancha, Iglesia como equipamientos de culto, y una casa comunal. Cabe señalar que en este asentamiento existe una fábrica de lácteos.

Para temas de salud la población prefiere movilizarse a Azogues ya que no cuentan con un centro de salud en la comunidad y además el centro que se ubica en la cabecera es deficiente. Las principales actividades productivas corresponden a la agricultura y ganadería. Las festividades locales se celebran el 3 de noviembre San Carlos y el 19 de Marzo San José.



3.6.4.3 San Jacinto

Este asentamiento se ubica al sureste de la cabecera parroquial de Rivera, es un asentamiento antiguo según fuentes de la Junta Parroquial, existe hace unos 60 años. Habitan en el asentamiento 10 familias aproximadamente.

Referente a los servicios básicos se bastecen de agua de pozo puesto que no cuentan con agua potable, no disponen de alcantarillado, tampoco cuentan con servicio de recolección de basura, alumbrado público, telefonía fija, celular e internet. Solamente disponen de energía eléctrica.

En temporada de lluvias este sector presenta varios derrumbes. Como equipamientos en el asentamiento se pueden mencionar una cancha y una capilla.

Las actividades productivas a las que se dedican los habitantes de San Jacinto son la ganadería y la agricultura teniendo más incidencia en la primera.

3.6.4.4 Mazar

Mazar se ubica al centro de la parroquia Rivera, el asentamiento se consolida después de la reforma agraria hace 70 – 80 años. En relación a los servicios básicos, no cuentan con agua potable, satisfacen esta necesidad con agua de pozo, y además con agua de una vertiente.

El alcantarillado solo lo posee la escuela del asentamiento pero no está en funcionamiento, no cuentan con este servicio. No cuentan con el servicio de recolección de basura por lo que optan por quemar los desechos sólidos o arrojarlos a las carreteras, factor que constituye uno de los principales contaminantes. No poseen el servicio de alumbrado público ni telefonía fija y/o celular.

Toda la población de mazar cuenta con energía eléctrica. La población se moviliza o se desplaza a la ciudad de Azogues por trabajo y por gestiones como pago de servicios y prestación de servicios especializados.

Cuentan con una escuela de 7 grados y la mayoría de la población estudia la secundaria en la ciudad de Azogues. Acuden a la cabecera parroquial por temas de salud, y cuentan con una capilla como parte de los equipamientos de culto.

3.6.4.5 San Vicente

El asentamiento de San Vicente se ubica en el centro de la parroquia Rivera aproximadamente, este asentamiento al igual que los anteriores nace a partir de la reforma agraria. San Vicente no cuenta con organizaciones sociales y tampoco con festividades locales.

En lo referente a los servicios básicos, la población se abastece del recurso agua trayéndola o transportándola desde el río, no poseen alcantarillado, la recolección de desechos sólidos es nula, el único servicio que cubre la comunidad es el de energía eléctrica. Cuentan con una escuela que dispone de 2 grados y asisten 3 niños. Como equipamiento de culto poseen una iglesia. Las principales actividades económicas corresponden a la agricultura y ganadería.



3.6.4.6 San Francisco

San Francisco se ubica al sureste de la parroquia Rivera, se inicia como una hacienda y después de la reforma agraria en 1910 – 1970 se adjudica el terreno y se conforma el asentamiento, desde 1975 la comunidad es jurídica. Una de las organizaciones existentes en San Francisco es el comité de agua.

En cuanto a servicios básicos cuentan con agua tratada hace 2 años de las 30 familias solo 5 se abastecen de vertientes.

No disponen del servicio de saneamiento o alcantarillado sanitario, la eliminación de aguas negras lo realiza mediante el sistema de letrinas.

El servicio de recolección y disposición de desechos sólidos es nulo por lo que la basura es quemada y lo orgánico se arroja a las quebradas y los sitios baldíos. Todos cuentan con energía eléctrica. Como parte de los equipamientos que disponen esta una escuela que cuenta con 2 profesores, 7 grados y 30 alumnos, este establecimiento tiene una antigüedad de 20 años. Además cuentan con una capilla, casa comunal y una cancha. Se dedican a la agricultura: maíz, papa, trigo, frejol, y a la ganadería para la producción de leche. Las festividades locales se celebran el 4 de Octubre San Francisco.

3.6.4.7 Zhagalpud

Zhagalpud está ubicado al este de la cabecera parroquial de Rivera, se inicia como hacienda de la familia Pesantez Rojas, hace aproximadamente 100 años, se inicia como comunidad desde la reforma agraria y es jurídica hace 10 años. No se registran organizaciones sociales y fiestas locales en este asentamiento. En lo relacionado con las infraestructuras no cuentan con agua potable ni alcantarillado, el agua potable lo solventan con agua entubada o tratada con cloro y la eliminación de aguas negras lo realizan mediante el sistema de letrinas.

El servicio de recolección y disposición de desechos sólidos es nulo en este asentamiento. Dispone de energía eléctrica pero no de alumbrado público tampoco de telefonía fija ni celular, ni internet.

Como equipamientos únicamente poseen una casa comunal y una capilla que está en construcción. Las actividades económicas como todos los asentamientos se desarrollan en torno a la agricultura y la ganadería enfocada en la producción de leche.

3.6.4.8 Zhudún

Zhudún se encuentra ubicado al suroeste de la cuenca, cuenta con una población de 66 habitantes y 38 viviendas. Se inicia como una hacienda hace 200 años como la mayoría de los asentamientos de la parroquia, la misma que se divide y se consolida como comunidad.

Como organización social del asentamiento se registra la junta de agua. En lo referente al agua todos cuentan con el servicio, la misma es tratada o clorada, no así el servicio de alcantarillado, pues el mismo es nulo. De igual manera el servicio de recolección de basura es nulo, el servicio de energía eléctrica es continuo y todos lo tienen, pero el alumbrado público es deficiente en esta comunidad. La telefonía fija, celular e internet son nulos en el asentamiento.



Como equipamiento cuentan con una escuela, la misma que dispone de un profesor y 6 grados, como equipamiento de culto tienen una capilla.

3.6.4.9 Santo Tomás

El asentamiento de Santo Tomás se ubica al este de la cabecera parroquial de Rivera, este asentamiento existe hace 80 años. Como festividades locales celebran a fines de diciembre Santo Tomás. Se movilizan en caballo, no hay servicio de transporte. Respecto de los servicios básicos cuentan con agua entubada, no cuentan con alcantarillado, tampoco con recolección de basura.

Disponen del servicio de energía eléctrica y el mismo es continuo. La cobertura de los servicios de telefonía fija, celular e internet es nula en todos los casos.

Como equipamientos disponen de una escuela a la que asisten 7 alumnos y cuenta con 1 profesor, además de una capilla. Como actividades productivas tenemos la agricultura y la ganadería.

3.6.4.10 Buenos Aires

El asentamiento de Buenos Aires se localiza al sureste de la parroquia Rivera, el asentamiento existe hace 35 años. Como organización social del asentamiento se registra la junta de agua. Referente a los servicios básicos cuentan con agua entubada, no existe alcantarillado y algunas de las familias tienen pozos sépticos, no cuentan con servicio de recolección de basura por ello optan por quemar la basura.

El servicio eléctrico es eficiente y continuo además tiene total cobertura en el asentamiento, así como el alumbrado público. Los servicios de telefonía fija, celular e internet no cubren el asentamiento es decir son nulos. Como equipamientos disponen de una escuela, a la que asisten 20 alumnos, y 2 profesores. Además como equipamiento recreativo cuentan con una cancha, la misma que sufre daños en ocasiones cuando se presenta derrumbes principalmente en épocas de lluvias y socio-cultural una casa comunal.

Este asentamiento se encuentra sobre una falla geológica, al igual que el centro parroquial, pero en este último no se presentan problemas.

Las actividades económicas – productivas a las que se dedica la población de Buenos Aires son agricultura cultivos de: maíz, papas, fréjol, y la ganadería en especial para la producción de leche.

3.6.4.11 La Letra

La Letra, este asentamiento se ubica al sur este de la parroquia Rivera y existe hace 35 años. No se registran ni organizaciones sociales y fiestas de la localidad. Además en el asentamiento no se dispone de agua potable, esta necesidad básica la satisfacen mediante agua de pozo, tampoco disponen de alcantarillado, algunas de las familias cuentan con letrinas para la eliminación de aguas negras.

Para la eliminación de desechos sólidos optan por la quema de los mismos ya que el servicio respectivo es nulo en la comunidad. El asentamiento cuenta con energía eléctrica. Los servicios de alumbrado público, telefonía fija, celular e internet son nulos en el asentamiento.



Como equipamiento educativo cuentan con una escuela, de 6 alumnos y 1 profesor. Además de una capilla como equipamiento de culto o religioso y una cancha como equipamiento de tipo recreacional.

3.6.5 Canales de Relación

Para el presente estudio se han clasificado las diversas vías existentes en la cuenca del Mazar en las siguientes categorías:

3.6.5.1 Vía principal – Interparroquial

En esta categoría se encuentra la vía 24 de mayo, la que conecta y permite las relaciones y redes de flujos entre la parroquia de San Juan de Pindilig, atraviesa la cabecera parroquial de Rivera, conecta asentamientos como: Rivera Paccha y la cabecera parroquial.

Esta vía permite la comunicación hacia el proyecto Hidroeléctrico Mazar, sus características geométricas y el buen estado de la vía son factores determinantes para la importancia de la misma, razón por la que puede ser considerada incluso con carácter interprovincial.

3.6.5.2 Vías de orden secundario- Colectoras

Las vías colectoras en la parroquia Rivera conforman en su mayoría al sistema vial de la cuenca de Mazar, concentran a los diferentes asentamientos entre sí, presentan un flujo vehicular reducido y condiciones físicas regulares difiriendo de la vía principal. Estas vías principalmente sirven de canal de conexión con los equipamientos y diversos centros poblados de la parroquia Rivera. Por lo general estas vías tienen como capa de rodadura el lastre, y se encuentran en estado regular.

3.6.5.3 Locales y peatonales

Estas permiten el acceso a los predios, cabe señalar que no todos los predios cuentan con accesibilidad y que las condiciones en las que se encuentran estas vías no son las mejores, hace falta mantenimiento. Para el caso de las peatonales estas se encuentran en pésimas condiciones y totalmente desatendidas.

Hay que señalar que en la parroquia Rivera los senderos son de mucha importancia, pues son los que de alguna manera favorecen a los predios que no cuentan con accesibilidad por medio de vías carrozables, las mismas que han sido efectuadas sin previa planificación sino más bien por la satisfacción de la necesidad de la población, se debe mejorar la accesibilidad en la parroquia y mejorar el sistema vial, superando la falta de accesibilidad ya sea vehicular o peatonal.

El medio de transporte que utiliza gran parte de la población es el caballo o el desplazamiento lo efectúan caminando de un punto a otro, por lo que es importante mencionar el papel significativo de los senderos en la comunicación de la población y en sus relaciones de flujos.

El sistema vial cuenta con asfalto en la principal, en las otras se cuenta con lastre, y en menor proporción en tierra, lo que hace que sean propensas al deterioro.

En la parroquia Rivera existe una red vial cuya longitud alcanza 110 Km, los cuales se concentran en la parte sur de la parroquia, por donde pasa la vía 24 de Mayo que tienen un carácter de principal por sus características geométricas y estado actual.

No todos los asentamientos poblados caracterizados anteriormente tienen acceso vehicular y se comunican entre sí a través de vías de segundo orden y para el caso de la cabecera lo hacen a través de la vía interparroquial, mientras que la red vial en los centros poblados particularmente hacia los predios es limitada para el acceso vehicular y se accede por senderos o caminos vecinales.

3.6.6 Jerarquía de Asentamientos

La jerarquía de los asentamientos se determina en base a los atributos relevantes de los núcleos de población para lo cual se ha considerado la superficie del asentamiento, la población según rangos establecidos y el equipamiento que dispone, en función a los siguientes criterios: para este caso la calificación se ha realizado asignando valores entre 1 y 3, 1 a los asentamientos de menor superficie y 3 a los asentamientos con la mayor superficie, pero con la particularidad que solo para el caso de la superficie se pondera con un factor correspondiente a 0.5.

Tabla 3.81 Asignación de Valores por Superficie de Asentamientos

ASENTAMIENTO	SUPERFICIE (Ha)	CALIFICACION
Cabecera Parroquial	9.71	1.5
La Letra	2.8	0.5
Buenos Aires	1.2	0.5
Santo Tomas	1.2	0.5
Mazar	6.75	1
Zhudun	15.69	1.5
Zhagalpud	5.46	1
Colepato	8.23	1.5
San Jacinto	1.5	0.5
San Francisco	15.91	1.5
San Vicente	7.3	2
RANGO DE SUPERFICIE	CALIFICACION	
2 - 1 Ha	1	
3 - 7 Ha	2	
8 - 15 Ha	3	

Fuente: Levantamiento de Campo

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.6.1 Población

Se asigna valores de 1 a 3 en base a los rangos de población antes determinados de igual manera de menor a mayor número de habitantes respectivamente. Ver tabla 3.52.

Tabla 3.82 Asignación de Valores por Rango de Población

ASENTAMIENTO	Nº DE HABITANTES/Ha	CALIFICACION
Cabecera Parroquial	20	3
La Letra	1	1
Buenos Aires	1	1
Santo Tomas	1	1
Mazar	1	1
Zhudun	1	1
Zhagalpud	1	1
Colepato	3	2



San Jacinto	1	1
San Francisco	2	2
San Vicente	1	1
RANGO DE POBLACION	CALIFICACION	
1 ha	1	
2 ha	2	
15-20 ha	3	

Fuente: Levantamiento de Campo
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.6.2 Equipamiento

En base a la siguiente tabla se establecen rangos de dotación de equipamientos a los que se asignan valores de 1 a 3, asignando el valor más bajo al asentamiento con menor número de equipamientos y el mayor valor aquel que tiene el mayor número. Ver tabla 3.53.

Tabla 3.83 Asentamientos según Tipo de Equipamiento

ASENTAMIENTO	TIPO DE EQUIPAMIENTO							TOTAL	CALIFICACIÓN	
	Educativo	Socio-Cultural	Salud	Recreativo	Culto	Funerario				
	Escuela	Colegio	Casa Comunal	Subcentro	Cancha	Parque Central	Iglesia-Capilla	Cementerio		
Cabecera Parroquial	1	1	1	1	1	1	1	1	7	3
La Letra	1				1		1		3	2
Buenos Aires	1				1		1		3	2
Santo Tomas	1						1		2	1
Mazar	1						1		2	1
Zhudun	1						1		2	1
Zhagalpud			1					1	2	1
Colepato	1		1		1			1	4	3
San Jacinto					1				1	1
San Francisco	1		1			1		1	4	3
San Vicente	1						1		2	1
NUMERO DE EQUIPAMIENTOS		CALIFICACION								
4 Equipamientos en adelante		3								
3 Equipamientos		2								
1-2 Equipamientos		1								

Fuente: Levantamiento de Campo
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

De los criterios antes descritos se asigna valores para cada asentamiento, se determinan cuatro tipos de asentamientos según su jerarquía.

JERARQUIA 1: en esta jerarquía se encuentra la cabecera parroquial que se caracteriza por tener la mayor densidad poblacional en los rangos establecidos, además posee el mayor número de equipamientos y concentra servicios, en cuanto a la superficie se encuentra en el rango de mayor superficie.

JERARQUIA 2: en esta se encuentran asentamientos como: Colepato, San Francisco, caracterizados por tener las mayores superficies en los rangos establecidos, una densidad poblacional media y en relación a los equipamientos cuentan con 3 en sus asentamientos.

JERARQUIA 3: caracterizada por tratarse de asentamientos con superficies medias, densidades bajas y con prestación de servicios con 1 equipamiento, es decir presenta cierto grado de consolidación, en esta jerarquía se encuentra Zhudun y San Vicente.

Zhudun es un caso especial ya que cuenta con una superficie grande, pero la densidad es baja, es decir este asentamiento tiene cierto grado de dispersión, en prestación de servicios cuenta con un solo equipamiento.



JERARQUIA 4: trata de asentamientos con pequeñas superficies, densidades bajas y con uno solo equipamientos en el asentamiento, en esta jerarquía tenemos a Mazar, Buenos Aires, San Jacinto, Zhagalpud, La Letra y Santo Tomas.

Tabla 3.84 Jerarquía de Asentamientos

ASENTAMIENTO	JERARQUIA
Cabecera Parroquial	1
Colepato	2
San Francisco	
Zhudun	3
San Vicente	
San Jacinto	4
Buenos Aires	
Mazar	
Zhagalpud	
La Letra	
Santo Tomas	

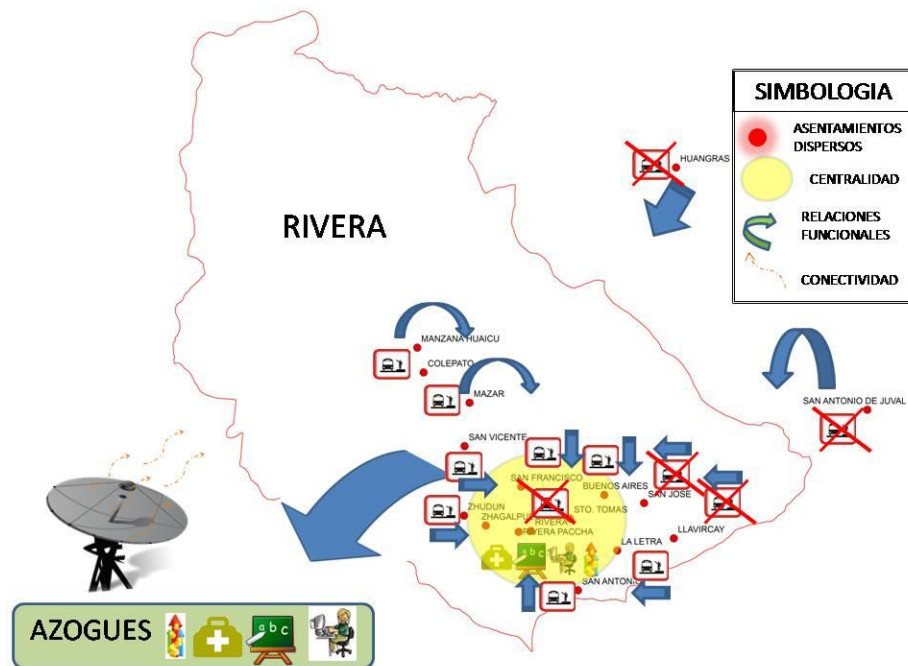
Fuente: Silvia Gómez Carrión

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.7 Relaciones de Dependencia y Flujos

- Como ya se mencionó en párrafos anteriores la cabecera parroquial de Rivera constituye un importante núcleo de prestación de servicios: de educación, salud y equipamientos recreativos, de gestión, administrativos y funerarios, razón por la que se genera una importante relación de dependencia de los asentamientos hacia esta.
- Las comunidades de la cuenca de Mazar dependen básicamente de la ciudad de Azogues, por cuestiones de servicios de salud y educación además se puede recalcar que la mayoría de los viajes que se realizan se presentan con este destino, seguido de la ciudad de Cuenca.
- Si bien es cierto la producción agropecuaria en su mayor parte es destinada para el autoconsumo, el producto excedente es comercializado en la ciudad de Azogues, denotando las relaciones de comercio en intercambio entre los dos asentamientos, constituyéndose en potencialidad para la cuenca de Mazar.
- Además la población se abastece y abastece sus negocios por ejemplo tiendas de aprovisionamiento a la vivienda de la ciudad de Azogues, realizan de 1 a 2 viajes por semana dependiendo de la venta.
- En lo referente a los canales de relación con un importante polo de desarrollo en el cantón como es la Ciudad de Azogues existen diferentes vías que facilitan dicha conexión aunque es importante anotar que el estado y características geométricas de las vías deterioran la calidad de dichas relaciones.

Figura 3.21 Relaciones de Dependencia



Fuente: Levantamiento de campo
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.8 Valoración del Sistema

Para la valoración del sistema se han considerado aspectos relevantes en la calidad de vida de la población como por ejemplo: el acceso a los recursos territoriales, acceso a los lugares de trabajo, acceso a los servicios básicos, las infraestructuras y canales de relación y la relación con otras comunidades.

Al hablar del acceso a los lugares de trabajo debemos mencionar las actividades a las que la población se dedica, los habitantes de las comunidades de la cuenca se dedican a la agricultura, ganadería, construcción.

Las actividades ganaderas, como la producción de leche generan viajes hacia la ciudad de Azogues, básicamente, en el caso de la construcción la población trabaja en este sector en la ciudad de Azogues, además las jóvenes van a trabajar en Pindilig como empleadas domésticas, por lo que también se generan viajes hacia esta parroquia vecina.

Como se puede apreciar hay una estrecha relación entre las actividades humanas y los canales de relación por lo que es importante la accesibilidad que tienen, en este caso se puede mencionar que la vía principal es la que comunica con la ciudad de Azogues, y la mayoría de viajes se han registrado con este destino, ya sea para aprovisionamiento, trabajo, o por motivo de gestiones.

Hablando de los servicios básicos, la calidad de vida de la población es baja que ya en minoría cuentan con agua potable, la mayor parte de las comunidades cuentan con agua entubada y en otros casos no tienen, el servicio de alcantarillado prácticamente es nulo, todas las comunidades cuentan con letrinas.



El único servicio básico que abastece a todas las comunidades es el de la energía eléctrica, de manera constante, es decir cuentan con energía son cortes, pero aún persiste ineficiencia para el alumbrado público, ya que la mayoría de comunidades no lo dispone.

Otro servicio del que carece corresponde a la recolección de desechos sólidos, la mayor parte de las comunidades lo arrojan al aire libre lo que degrada el ambiente y lo contamina, otras comunidades optan por quemarla o enterrarla no librándose del factor contaminante del entorno.

Cabe señalar que lo óptimo en las comunidades de la cuenca de Mazar sería que la población no crezca, se mantenga o disminuya, ya que el medio físico y sus características son particulares por pertenecer a áreas protegidas, como lo es el Bosque Sangay, condición que se debe considerar al momento de proyectos de dotación de servicios.

Los flujos de relación que presentan las comunidades de la cuenca de Mazar son de manera especial con Azogues, ya que de esta ciudad se abastecen la población, y como lo mencionamos en párrafos anteriores en este caso las comunidades dependen bastante de la cabecera parroquial de Rivera.

3.6.9 Uso y Ocupación del Suelo

A continuación se anota las principales características de uso y ocupación del suelo de los asentamientos de la cuenca del Río Mazar.

3.6.9.1 Cabecera Parroquial

Existen un total de 142 unidades de uso de los cuales el 71,13%, tiene relación con actividades urbanas como la vivienda, equipamiento, el comercio y servicios; en cambio que el 9,86% del total de usos, se vincula a actividades propias de las zonas rurales como la agricultura principalmente. Aquí hay que resaltar un aspecto y es el creciente incremento de los usos especiales (edificaciones desocupadas, principalmente) consecuencia de la migración, le corresponde a estos usos el 19,01% del total.

La cabecera parroquial de Rivera posee una densidad aproximada de 18,52 hab/ha, una densidad relativamente baja lo que denota un bajo proceso de ocupación del suelo. Otro dato a tener en cuenta es la cantidad de suelo vacante que representa el 20,17% del total de la superficie delimitada como urbana.

Se han identificado 114 predios de los cuales el 42% de los se encuentran el rango de 0-200m², el 16,6% en el rango de los 200-500m² y el 13% en el rango de los 500-1000m²; esto nos deja ver a las claras que en la cabecera parroquial hay un marcado fraccionamiento del suelo, sobre todo en los sectores adyacentes al parque y a la plaza donde actualmente funciona el mercado. Así también se han identificado 77 edificaciones con alturas entre 1-3 pisos donde predominan las edificaciones de 2 pisos con el 39%.

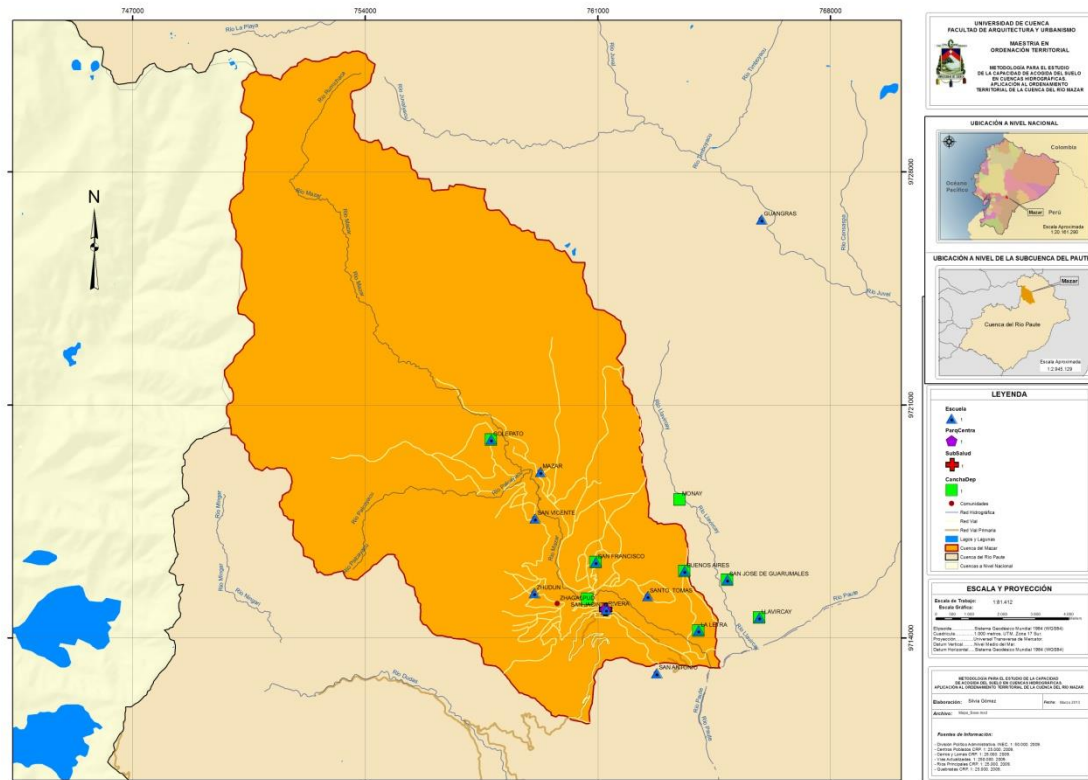
3.6.9.2 Asentamientos Rurales

En los 10 asentamientos rurales predomina la vivienda combinada con actividades agrícolas y ganaderas. La altura de la edificación es de 1-2 pisos con muy bajos coeficientes de ocupación característica de zonas rurales dispersas.

3.6.10 Equipamiento

Los equipamientos son aquellos elementos que prestan servicio a la comunidad y que proporcionan a la población servicios básicos de bienestar social, cultural y de apoyo a las actividades productivas, tales como: La educación, la salud, la recreación, el abastecimiento, los servicios de administración y gestión, etc.

Mapa 3.32 Equipamientos



Fuente: CGPaute y Levantamiento de Campo
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Para el establecimiento de la problemática de los distintos equipamientos comunitarios y ante la falta de una normativa que oriente su evaluación, se procedió a hacer un análisis en base a las principales deficiencias detectadas en las visitas a campo. Así tenemos:

3.6.10.1 Educación

En lo que se refiere a la educación se han identificado quince establecimientos educativos, distribuyéndose de la siguiente manera: nueve escuelas y un colegio. Las escuelas se hallan localizadas en las siguientes comunidades: Cabecera Parroquial de Rivera, La Letra, Buenos Aires, Sto. Tomás, Mazar, San Vicente, Zhudun, Colepato y San Francisco. El colegio se localiza en la Cabecera Parroquial de Rivera.

Problemas existentes

Los problemas identificados en los establecimientos educativos se sintetizan a continuación:

- o Déficit en cuanto a dotación de infraestructura básica (agua potable, alcantarillado, recolección de desechos, telefonía e internet).
- o Carecen de espacios complementarios (Biblioteca, baterías sanitarias, bar, comedor, laboratorio de cómputo, aulas pedagógicas, áreas verdes, áreas deportivas, etc.)
- o Mal estado de las edificaciones y sus instalaciones (deterioro de cubiertas, paredes, pisos, baterías sanitarias, etc.)

Fotografía 3.3 Equipamientos Educativos



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.2 Salud

Existe un Subcentro de Salud ubicado al sur de la Cabecera Parroquial de Rivera.

Problemas existentes:

Los problemas identificados en los establecimientos de salud se sintetizan a continuación:

- o Mal estado de la cubierta, aleros, cielo raso.
- o No cuentan con servicios elementales, como agua potable, alcantarillado (obsoleto), etc.
- o No cuentan con acceso a las tecnologías de la información y comunicación.
- o La atención no es permanente, se requiere que se amplíe el horario de atención a 24h00 todos los días.

Fotografía 3.4 Equipamientos de Salud



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.3 Deportivo

En esta categoría las dotaciones se reducen únicamente a canchas de uso múltiple, las mismas se hallan distribuidas en las comunidades de Colepato, San Francisco, La Letra, San Jacinto y Buenos Aires.

Problemas existentes

Los problemas identificados en los establecimientos deportivos se sintetizan a continuación:

- Deterioro de la superficie destinada a la práctica deportiva.
- No cuentan con mobiliario apropiado como basureros, bancas y en algunos casos no cuentan con iluminación.
- No se cuenta con una cancha reglamentaria de fútbol.

Fotografía 3.5 Equipamientos Deportivos



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.4 Espacios Libres y Áreas Verdes

El único espacio que se enmarca dentro de esta categoría es el Parque Central ubicado en la Cabecera Parroquial de Rivera, en el resto del territorio parroquial no se cuenta con este servicio.

Problemas existentes

Los problemas identificados para los espacios libres y áreas verdes se sintetizan a continuación:

- Déficit de espacios libres y áreas verdes (parques y plazas).
- Parque Central y parque infantil en mal estado.
- No se cuenta con mobiliario como basureros y placas informativas.
- Áreas verdes ubicadas en lugares inapropiados.

Fotografía 3.6 Espacios Libres y Áreas Verdes



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.5 Socio-Cultural

Las casas comunales las encontramos en las comunidades de Colepato, San Francisco y Zhagalpud. La biblioteca se encuentra en la Cabecera Parroquial.

Problemas existentes

Los problemas identificados para los equipamientos socio-culturales se sintetizan a continuación:

- Mal estado y subutilización de las edificaciones utilizadas como casa comunales.
- La biblioteca funciona en un espacio improvisado, ya que funciona en un local que no fue diseñado para albergar esta actividad, por lo que presenta problemas de distribución de espacios e iluminación.
- No se cuenta con equipos y mobiliario apropiado.
- Las guarderías y/o centros de cuidado infantil no brindan las condiciones apropiadas para atender la demanda de los niños que hacen uso de este servicio, pisos, paredes, instalaciones en deterioro, entre otros son los principales problemas que afectan a estos centros.

Fotografía 3.7 Equipamiento Socio-Cultural



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.6 Funerario

Pertencen a esta categoría los cementerios que se hallan localizados en: la Cabecera Parroquial de Rivera y las comunidades de Zhall y Queseras.

Problemas existentes

Los problemas identificados en los cementerios se sintetizan a continuación:

- Mal estado de las bóvedas, estas presentan grietas y fisuras.
- No se cuenta con personal para realizar el mantenimiento de sus instalaciones.
- No cuentan con servicios ni obras complementarias como guardianía, cerramiento, administración, baterías sanitarias, alumbrado público, saneamiento, etc.
- Las caminerías y áreas verdes se encuentran deterioradas.

Fotografía 3.8 Equipamiento Funerario



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.10.7 Abastecimiento

No se cuenta con un mercado propiamente dicho, las actividades comerciales se desarrollan en una Plaza que se encuentra ubicada junto al edificio del Gobierno Parroquial de Rivera.

Problemas existentes

Los problemas identificados en los cementerios se sintetizan a continuación:

- Mal estado de la plataforma de hormigón soporte de las múltiples actividades.
- Espacios complementarios (baterías sanitarias, bodegas, etc.) se encuentran en mal estado.
- Al ser un espacio improvisado para el desarrollo de las actividades comerciales, se produce un completo caos y desorden cuando se realiza la feria semanal.
- No existen áreas verdes ni mobiliario.

Fotografía 3.9 Equipamiento de Abastecimiento



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.11 Vivienda

3.6.11.1 Condiciones de Ocupación

Según la información analizada y debidamente procesada de la base censal del año 2010 en la cuenca de Mazar existen 695 viviendas cuyas características principales se detallan a continuación:

Según el Censo del 2010 y como indican las estadísticas en el siguiente Tabla, el 55 % de las viviendas estuvieron ocupadas con personas presentes, siendo el mayor porcentaje respecto de las otras condiciones de ocupación, es así que desocupadas se encuentran 221 viviendas, valor que corresponde al 32% , ocupada con personas ausentes 11% y en construcción se registran 11 edificaciones, mismas que corresponden al 2 % del total de viviendas, condición temporal lo que implica que es factible el uso y ocupación del espacio construido, sin embargo como se indica en el tabla siguiente, referente a las otras condiciones de ocupación muchas de las edificaciones podrían ser subutilizadas o utilizadas temporalmente.

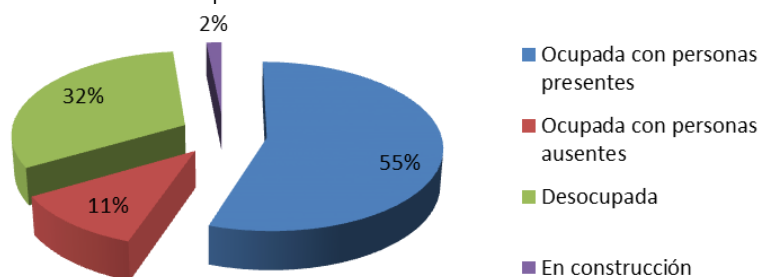
Tabla 3.85 Condiciones de Ocupación de las Viviendas

CONDICIONES DE OCUPACION	NUMERO
Ocupada con personas presentes	384
Ocupada con personas ausentes	79
Desocupada	221
En construcción	11
TOTAL	695

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.22 Condiciones de Ocupación de las Viviendas



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.11.2 Tipos de Vivienda

De conformidad con la información procesada y detallada en el Tabla N° 61, el tipo de vivienda predominante corresponde al tipo "Casa o Villa" con un 80%, seguida por el tipo "mediagua" con el 14% y en menor porcentaje tipo Covacha el 2% y Rancho el 2% , en tipo choza solo se registra una edificación la misma que corresponde al 0%.

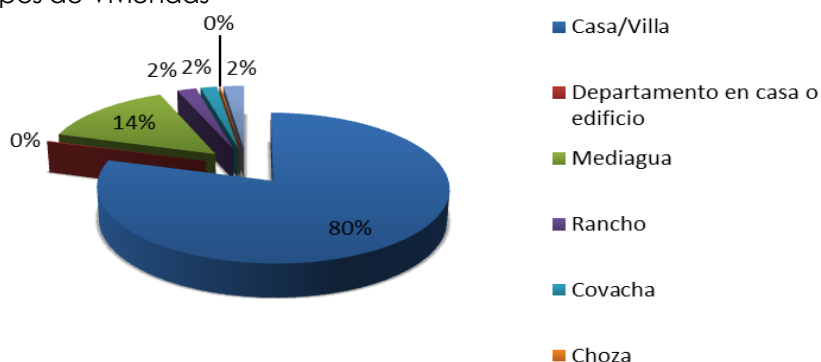
Tabla 3.86 Tipos de Viviendas

TIPOS DE VIVIENDA	NUMERO
Casa/Villa	553
Departamento en casa o edificio	1
Mediagua	99
Rancho	14
Covacha	12
Choza	1
Otra vivienda particular	15
TOTAL	695

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.23 Tipos de Viviendas



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Fotografía 3.10 Tipos de Vivienda



Tomado por: Silvia Gómez Carrión

3.6.11.3 Tenencia de la Vivienda

La tenencia de las viviendas ha sido abordada en función de los hogares que residen en las viviendas, es decir la tenencia esta analizada y procesada en función de la variable hogar, se determina que en la cuenca de Mazar existen 389 hogares, es así que el 65% de los hogares cuentan con vivienda propia y totalmente pagada, apenas un 4% arrienda una vivienda, propia y la está pagando representa un 2 %.

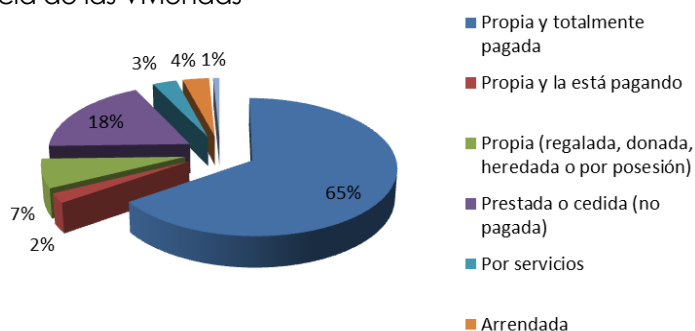
Cabe señalar que el porcentaje de hogares que residen en vivienda cedida o gratuita es del 18% siendo mayor que el número de hogares que arriendan una vivienda, y por servicios apenas un 3%.

Tabla 3.87 Tenencia de las Viviendas

TENENCIA DE LA VIVIENDA	NUMERO
Propia y totalmente pagada	254
Propia y la está pagando	9
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	27
Prestada o cedida (no pagada)	71
Por servicios	12
Arrendada	13
Anticresis	3
TOTAL	389

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.24 Tenencia de las Viviendas



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.12 Características Físicas de las Viviendas

3.6.12.1 Cubierta

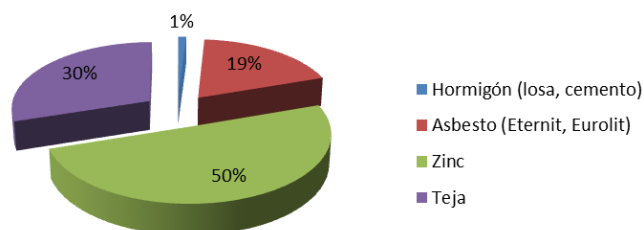
Referente al material empleado en cubierta de las viviendas, se puede ver que el material predominante corresponde a zinc, en un 50%, seguida de teja como material de cubierta en un 30%, Asbesto (Eternit, Eurolit) en un 19% y en mínimas ocasiones se presenta el uso de hormigón es decir losas, en un 1%.

Tabla 3.88 Características Físicas de las Viviendas - Material de Cubierta

MATERIAL DE CUBIERTA	NUMERO
Hormigón (losa, cemento)	4
Asbesto (Eternit, Eurolit)	72
Zinc	193
Teja	115
TOTAL	384

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.25 Material de Cubierta



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.12.2 Paredes exteriores

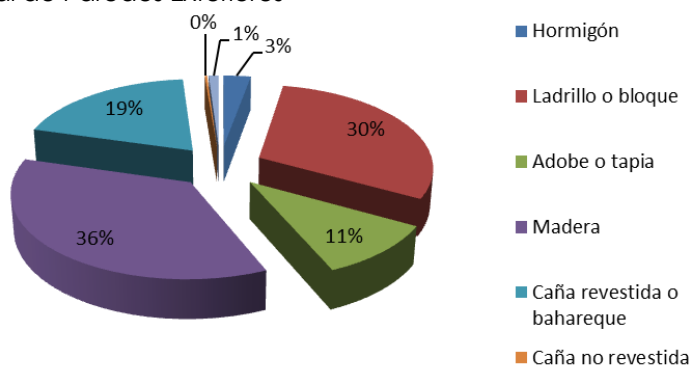
En cuanto al material que se utiliza en las paredes de las viviendas, se nota una predominancia de madera con un 36 %, seguido de ladrillo o bloque con 30%, el bahareque o caña revestida se presenta con un 19%, así como el adobe se presenta en apenas un 11% de las viviendas de la parroquia, y en menor porcentaje se presenta otros materiales y el hormigón.

Tabla 3.89 Características Físicas de las Viviendas - Material de Paredes Exteriores

MATERIAL DE PAREDES EXTERIORES	NUMERO
Hormigón	11
Ladrillo o bloque	116
Adobe o tapia	40
Madera	138
Caña revestida o bahareque	74
Caña no revestida	1
Otros materiales	4
TOTAL	384

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.26 Material de Paredes Exteriores



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.12.3 Pisos

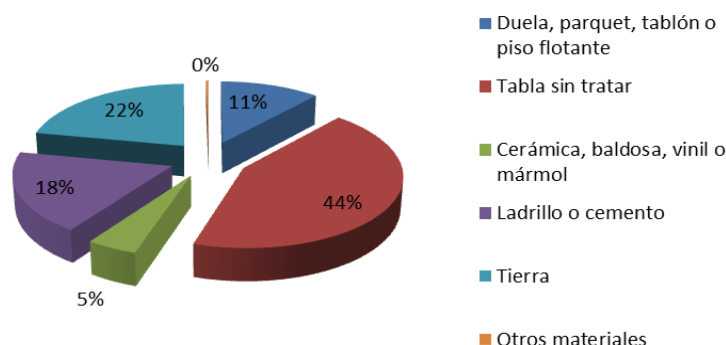
La predominancia de materiales en los pisos de las viviendas corresponde a tabla sin tratar, con un 44%, seguido de tierra con un 22%, ladrillo o cemento con un 18%, duela, parquet, tablón o piso flotante, con un 11% y apenas un 5% corresponde a cerámica, baldosa, vinil o mármol.

Tabla 3.90 Características Físicas de las Viviendas - Material de Pisos

MATERIAL DE PISOS	NUMERO
Duela, parquet, tablón o piso flotante	44
Tabla sin tratar	1167
Cerámica, baldosa, vinil o mármol	18
Ladrillo o cemento	71
Tierra	83
Otros materiales	1
TOTAL	384

Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Figura 3.27 Material de Pisos



Fuente: Censo de Población y Vivienda, INEC 2010.
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.13 Infraestructuras Básicas

3.6.13.1 Agua Potable

a) **Características generales:** Actualmente la población de la cuenca de Mazar que tiene acceso al agua a través de red pública según resultados del Censo 2010 es del 25.00% (96 hogares):

Tabla 3.91 Procedencia Principal del Agua

AREA N° 030157	RIVERA		
PROCEDENCIA PRINCIPAL DEL AGUA	CASOS	%	% ACUMULADO
DE RED PÚBLICA	96	25.00 %	25.00 %
DE POZO	114	29.69 %	54.69 %
DE RÍO VERTIENTE, ACEQUIA O CANAL	168	43.75 %	98.44 %
OTRO (AGUA LLUVIA/ALBARRADA)	6	1.56 %	100.00 %
TOTAL	384	100,00 %	100,00 %

Fuente: Censo 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.92 Cobertura de la Red de Agua entre 1990-2010

RED DE AGUA			
PARROQUIA	% SEGÚN CENSO		
	1990	2001	2010
RIVERA	8,8	8.1	25

Fuente: Censo 2010
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La mayor cantidad de pobladores sigue consumiendo agua de vertiente, acequia o canal (43.75%) y agua de pozo un 29.69%. Si comparamos los últimos tres censos podemos observar que en la última década hay un pequeño incremento en la cobertura al pasar del 8.1% al 25.0%, pero sigue siendo un servicio deficiente.

3.6.13.2 Alcantarillado

a) **Características generales:** La red pública de alcantarillado según datos del Censo 2010 da servicio a 55 hogares de 384 encuestados.

Tabla 3.93 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado

AREA N° 030157 TIPO DE SERVICIO HIGIÉNICO O ESCUSADO	RIVERA		
	CASOS	%	% ACUMULADO
CONECTADO A RED PÚBLICA DE ALCANTARILLADO	55	14.32	14.32
CONECTADO A POZO SÉPTICO	88	22.92	37.24
CONECTADO A POZO CIEGO	16	4.17	41.41
CON DESCARGA DIRECTA AL RÍO, LAGO O QUEBRADA	18	4.69	46.09
LETRINA	14	3.65	49.74
NO TIENE	193	50.26	100,00
TOTAL	384	100,00	100,00

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La red pública de alcantarillado tiene una cobertura muy baja apenas el 14.32%, siendo mayoritario el uso de otros tipos de evacuación de las aguas servidas (85.68%), de este porcentaje existe un marcado 50.26% que lo hace a cielo abierto convirtiendo en un problema de contaminación aguas abajo de dichos predios.

Si comparamos la cobertura de este servicio en los últimos tres censos podemos ver que hay un leve incremento en la cobertura de este servicio, si bien en 20 años el servicio se ha incrementado el déficit se mantiene.

Tabla 3.94 Cobertura de la Red de Alcantarillado entre 1990-2010

PARROQUIA	RED DE ALCANTARILLADO		
	% SEGÚN CENSO		
	1990	2001	2010
RIVERA	8,6	11,9	14,32

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.13.3 Energía Eléctrica y Alumbrado Público

a) **Características generales:** Las redes de distribución son de alta tensión y trabajan con una capacidad de 2200 voltios los cuales son reducidos con transformadores a 110-120 voltios para uso de la vivienda, estas redes de baja tensión son tendidas sobre postes de hormigón armado de 9m y para las de alta tensión se utilizan postes de H°A° de 11m.

La energía eléctrica es el servicio que tiene mayor cobertura alcanzando el 92,19% del total de hogares, según el Censo 2010.

Tabla 3.95 Procedencia de la Energía Eléctrica

AREA N° 030157	RIVERA		
PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	CASOS	%	% ACUMULADO
RED DE EMPRESA ELECTRICA DE SERVICIO PUBLICO	354	92.19	92.19
PANEL SOLAR	1	0.26	92.45
OTRO	1	0.26	92.71
NO TIENE	28	7.29	100.00
TOTAL	384	100,00	100,00

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Tabla 3.96 Cobertura de la red de Energía Eléctrica entre 1990-2010

SERVICIO ELÉCTRICO			
PARROQUIA	% SEGÚN CENSO		
	1990	2001	2010
RIVERA	24,3	89,4	92,19

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Si revisamos las cifras de los últimos tres Censos podemos ver que en los últimos 20 años el servicio eléctrico a mejorado del 24.3% (122 Hogares) en el año 1990 al 89.4% (353 hogares) en el 2001. En la última década hay un leve incremento con el 92.19 (354 Hogares).

En general el servicio de energía eléctrica es el de mayor cobertura alcanzando el 92% de los hogares; en cambio el servicio de alumbrado público es deficiente y se encuentra en mal estado, en este sentido se deberá mejorar el sistema de alumbrado público sobre todo en aquellos lugares que concentran mayor población.

3.6.13.4 Telefonía y Telecomunicaciones

a) **Características generales:** El servicio telefónico tiene una cobertura a nivel parroquial del 44.22%, registrándose un leve incremento en la cobertura de este servicio a través de teléfonos satelitales e inalámbricos pero se manifiesta un nivel de servicio malo ya que constantemente se quedan sin servicio.

Tabla 3.97 Disponibilidad de la Teléfono Convencional

AREA N° 030157	RIVERA		
DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CONVENCIONAL	CASOS	%	% ACUMULADO
SI	172	44.22	44.22
NO	217	55.78	100,00
TOTAL	389	100,00	100,00
DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO CELULAR	CASOS	%	% ACUMULADO
SI	179	46.02	46.02
NO	210	53.98	100,00
TOTAL	389	100,00	100,00

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En cuanto al acceso al servicio de telefonía celular el 46.02% de los hogares tiene acceso a este servicio, el cual se encuentra concentrado en aquellos lugares

cercanos y/o dentro del alcance de la cobertura de las antenas que dan servicio al proyecto Mazar.

Comparando los datos de los últimos tres CENSOS podemos ver cómo ha evolucionado este servicio. Hasta el año 2001 solamente 15 hogares en la cuenca del Mazar disponían de este servicio (3.8%), mejorando sustancialmente para el año 2010 llegando este servicio a 172 hogares (44.22%).

Tabla 3.98 Cobertura de Telefonía entre 1990-2010

SERVICIO DE TELEFONÍA			
PARROQUIA	% SEGÚN CENSO		
	1990	2001	2010
RIVERA	S/D	3,8	44,22

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.6.13.5 Recolección de Residuos Sólidos

a) Características generales

El servicio de recolección de basura está a cargo de la Municipalidad de Azogues mediante recorridos establecidos durante la semana. A nivel parroquial tenemos una cobertura de apenas el 11.72%.

Del 88.28% restante que no tienen este servicio hay un 58.07% que actualmente queman la basura convirtiéndose en un problema de contaminación que se debería mejorar con un programa de educación ambiental y mejoramiento de la frecuencia y recorrido de la persona encargada de la recolección en la parte urbana de la parroquia. El 21.09% arrojan la basura a las quebradas provocando contaminación aguas abajo.

Tabla 3.99 Cobertura de Recolección de Desechos Sólidos

AREA N° 030160	RIVERA		
	CASOS	%	% ACUMULADO
ELIMINACIÓN DE LA BASURA			
POR CARRO RECOLECTOR	45	11.72	11.72
LA ARROJAN EN TERRENO BALDÍO O QUEBRADA	81	21.09	32.81
LA QUEMAN	223	58.07	90.81
LA ENTIERAN	26	6.77	97.66
LA ARROJAN AL RÍO, ACEQUIA O CANAL	7	1.82	99.48
DE OTRA FORMA	2	0.52	100.00
TOTAL	427	100,00	100,00

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

Revisando los tres últimos CENSOS vemos que este servicio no se brinda hasta el año 2001 y es en la última década que el Municipio de Azogues incluye al territorio de la Cuenca del Mazar en los recorridos de sus carros recolectores.

Tabla 3.100 Cobertura de Recolección de Desechos Sólidos entre 1990-2010

RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS			
PARROQUIA	% SEGÚN CENSO		
	1990	2001	2010
RIVERA	0,2	0,5	11,72

Fuente: Censo 2010

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.7 SISTEMA DE MOVILIDAD Y CONECTIVIDAD VIAL DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

3.7.1 Tipología y Jerarquía de la Red Vial

Para caracterizar la red vial por el tipo de vía se ha tomado en cuenta la función de la misma, por lo que se considerarán lo siguiente:

Red vial primaria.- Corresponde a la vía asfaltada (Azogues-Matrama-Mazar) y parte de la red que atraviesa la Cabecera Parroquial de Rivera.

Red vial secundaria.- Se encuentran dentro de esta categoría las vías que conectan a las comunidades entre y estas a su vez con la Cabecera Parroquial de Rivera.

Red vial terciaria.- Son las vías que están dentro de las comunidades y que tienen como función dar acceso a las diferentes propiedades y/o haciendas.

3.7.2 Características de la Red Vial

3.7.2.1 Longitud por tipo de vía

La red vial de la cuenca de Mazar cuenta con 209.99 Km de longitud, desagregados en diferentes tipos tal y como se puede apreciar en el tabla 3.71, según el cual se determina que el tipo de vía terciaria es el que predomina en la parroquia con el 68.85% del total.

Tabla 3.101 Longitud por Tipo de Vía

DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Km.)	PORCENTAJE (%)
PRIMARIA	18.43	8.78
SECUNDARIA	46.98	22.37
TERCIARIA	144.58	68.85
TOTAL	209.99	100.00

Fuente: SENPLADES/I. Municipalidad de Azogues.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.7.2.2 Capa de rodadura

En la cuenca de Mazar se han identificado tres tipos de capa de rodadura que cubren las vías, la más predominante es la de tierra con 144.58 Km que corresponde a 46.98 Km cubre al 22.37% y el Asfalto con 18.43 Km que representa el 8.78 %; cabe indicar que sumadas las vías de lastre y tierra cuenta con 91.22% del total.

Tabla 3.102 Capa de Rodadura

DESCRIPCIÓN	LONGITUD (Km.)	PORCENTAJE (%)
ASFALTO	18.43	8.78
LASTRADO	46.98	22.37
TIERRA	144.58	68.85
TOTAL	109.99	100.00

Fuente: SENPLADES/I. Municipalidad de Azogues.

Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.7.2.3 Estado de la red vial

En la cuenca de Mazar se ha determinado que el mayor porcentaje de las vías, al ser lastre o tierra se encuentra en mal estado, siendo la vía de acceso a la Parroquia (Azogues - Matrama – Mazar) que esta a nivel de carpeta asfáltica la única que se encuentra en buen estado (8.78%).

3.7.3 Características de la Red Vial

3.7.3.1 Jerarquía de la red vial urbano-parroquial

La jerarquía ha sido definida a partir de la función que tiene cada tramo vial, dentro del sistema vial urbano-parroquial. Esta red vial cuenta con una longitud aproximada de 2927.19m.

- **Interparroquial.-** Esta se refiere a la vía Azogues – Mazar, que pasa por el centro parroquial y continúa hacia Mazar. Esta vía en la parte urbana representa una longitud de 663.08 m (22.65%).
- **Local.-** Son aquellas vías que cumplen de manera casi exclusiva la función de generar acceso a los predios. En Rivera son las predominantes con una longitud de 1923.84m (67.77%).
- **Peatonal.-** Son aquellos que no permiten el tráfico vehicular por restricciones físicas como: anchos, pendientes y tipo de calzada, siendo trazadas al azar y sin planificación, tan solo por la necesidad de dar acceso a los predios, cuentan con una longitud de 280.27m (9.57%).

3.7.3.2 Características geométricas de la red vial urbano-parroquial

- **Sección de calzada.-** Hace mención al ancho de calzada, para lo cual se procede a establecer rangos que van desde: 1-2m; 2-5m; 5-8m y 8-10.5m. Las vías que predominan son las que se encuentran en el rango de 5-8m con el 47,77%; en un segundo plano están las vías locales con sección de 2 – 5 m. con un 46,34%.
- **Capa de rodadura.-** El tipo de material que constituyen las vías en la cuenca de Mazar es esencialmente de asfalto, lastre y tierra. Las vías de lastre son las predominantes con un 50,32%; siguiéndole en importancia las vías de asfalto con un 43,47% (donde se enmarcan la vía interparroquial y algunos tramos viales alrededor del Parque Central); finalmente el 6,21% de la superficie vial urbana está a nivel de tierra, que en la mayoría de los casos corresponde a los caminos peatonales.
- **Estado de conservación.-** Para determinar el estado de las vías se considerará tres aspectos, a saber:



- **Bueno:** Permite la circulación rápida, fluida y la capa de rodadura es uniforme, a estas vías les corresponde el 38,40% de la longitud total.
- **Regular:** Impide la circulación normal, presenta fallas en la rasante y generalmente requiere de mantenimiento inmediato. a estas vías les corresponde el 45,26% de la longitud total.
- **Malo:** La circulación peatonal y vehicular se hace casi imposible, además no cuenta con capa de rodadura. a estas vías les corresponde el 16,34% de la longitud total.

3.7.4 Transporte

Las comunidades de la cuenca de Mazar cuentan con el servicio de las compañías de transporte de pasajeros Rojas Bayas con cuatro unidades, cada unidad cuenta con capacidad para 30 personas. Según la información proporcionada por Consejo Provincial de Tránsito y Transporte Terrestre de Cañar, el 75% de las unidades de transporte público superan los 18 años de antigüedad, mientras que la unidad más nueva data del año 1998.

- **Recorridos y Frecuencias**

En el tabla 3.73 se exponen las diferentes frecuencias y rutas de la cooperativa de transporte Rojas Bayas:

Tabla 3.103 Frecuencia y Rutas - Transporte de Pasajeros "Rojas Bayas".

ORGANIZACIÓN DE TRANSPORTE ROJAS BAYAS	
RUTAS	FRECUENCIAS
AZOGUES-ZHALL-SAN ANTONIO.RIVERA	
LUNES A VIERNES	05H00
RIVERA -SAN ANTONIO-ZHALL-AZOGUES	
LUNES A VIERNES	17H00
AZOGUES-RIVERA	
LUNES A VIERNES	14H00
RIVERA-AZOGUES	
LUNES A VIERNES	10H00
RIVERA-COLEPATO	
VIERNES	11H00
AZOGUES -RIVERA-BUENOS AIRES-LLAVIRCAY	
VIERNES	11H30
AZOGUES-RIVERA-ZHUDUN-COLEPATO	
SABADO	13H30
BUENOS AIRES-RIVERA-AZOGUES	
LUNES	02H00
COLEPATO-ZHUDUN-RIVERA-AZOGUES	
DOMINGO	08H00,12H00
AZOGUES-ZHAL-RIVERA-REPRESA MAZAR	
DOMINGO	A 05H30
VIERNES	
SABADO	H08H30
REPRESA MAZAR-RIVERA-ZHALL-AZOGUES	
LUNES A VIERNES	05H30,17H30
AZOGUES-RIVERA-REPRESA MAZAR	



LUNES A JUEVES	17H00
REPRESA MAZAR-RIVERA-AZOGUES	
LUNES A JUEVES	13H30

Fuente: Consejo Provincial de Tránsito y Transporte Terrestre de Cañar
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.8 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

Sistema Ambiental	
Problemas	Potencialidades
<p>Riesgos de erosión.</p> <p>Sobre utilización del suelo por actividades agropecuarias.</p>	<p>Debido a la alta disponibilidad de recursos hídricos para la generación eléctrica, el aporte y participación de la zona en la generación eléctrica nacional es prioritaria. Así también estos recursos deberían ser canalizados para que la población cuente con un digno servicio de agua.</p> <p>Gran proporción del territorio forma parte del Parque Nacional Sangay, y áreas de bosque y vegetación protegida ideal para la práctica del ecoturismo y turismo comunitario.</p>
Sistema Socio-Cultural	
Problemas	Potencialidades
<p>Alta tasa de analfabetismo funcional limita la participación ciudadana y activo involucramiento de la comunidad; esto afecta indudablemente la calidad del recurso humano, elemento fundamental para un desarrollo económico integral.</p> <p>Desintegración familiar producto de la migración está generando problemas en niños, niñas y adolescentes, la violencia intrafamiliar, el consumo de alcohol, falta de empleo, entre las más importantes son las principales causas que están afectando al núcleo de la sociedad que es la familia.</p> <p>Organizaciones sociales débiles y sin capacidad de gestión; autoridades sin capacidad de realizar obras por no disponer de organización comunitaria.</p> <p>Servicios vinculados con la salud, educación y bienestar social deficientes, incumplimiento en los horarios de atención, poca sensibilidad ante las necesidades de atención por parte de los profesionales encargados de brindar</p>	<p>Riqueza cultural, tradición y vocación artesanal de sus habitantes puede ser aprovechada para la producción de bienes de consumo y el turismo.</p> <p>Pequeñas experiencias positivas dentro de la parroquia en procesos de asociatividad comunitaria para la producción de bienes con valor agregado.</p> <p>Población motivada en participar en procesos de capacitación para el mejoramiento de la productividad agrícola y ganadera, que unidos a procesos de transformación permitiría mejorar las condiciones de vida de la población.</p> <p>Programas de apoyo por parte de las Instituciones gubernamentales a los grupos vulnerables (niños, niñas, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidad).</p>



atención oportuna.	
Sistema Económico-Productivo	
Problemas	Potencialidades
<p>Economía local primaria de subsistencia no genera fuentes de trabajo, ni tener un nivel de vida digna; por los bajos niveles de producción y productividad en la agricultura y ganadería.</p> <p>Ausencia de iniciativas productivas para la transformación de productos primarios, los pocos productos que se producen no reciben ningún procesamiento ni valor agregado. A esto se suma la ausencia de líderes y emprendimientos productivos.</p> <p>Disminución de la población que conforma la PEA, generando a la vez incrementos en los costos de la mano de obra. Esta tendencia a abandonar la parroquia se da principalmente por la falta de oportunidades laborales, difícil acceso a educación, cobertura de servicios básicos deficientes, etc.</p>	<p>Oportunidad de incrementar los volúmenes de producción mediante el mejoramiento de la productividad</p> <p>Interés de la población por preservar los recursos naturales e insertarse en el programa socio bosque, lo cual podría ser aprovechado para optimizar el uso del suelo en zonas de alta pendiente no aptas para la agricultura.</p>
Sistema de Asentamientos	
Problemas	Potencialidades
<p>Se hace necesario intervenir de manera urgente para dotar a las comunidades y el centro parroquial del servicio de agua ya que es la zona más desatendida es la parte oriental del cantón Azogues.</p> <p>Existe un 85.68% de déficit en el acceso al servicio de la red de alcantarillado, provocando dos problemas ambientales. Saturación de humedad por uso de pozo ciego y deterioro de los pozos sépticos que representan aproximadamente el 27.09%. Y la contaminación superficial que representa el 50.26% que no tiene servicio higiénico.</p> <p>El 88.28% no tiene acceso al servicio de recolección de basura por lo que el 58.07 % queman la basura convirtiéndole en un problema ambiental que debe ser mejorado con educación ambiental y el mejoramiento en la recolección local de la basura. Así mismo la red vial es la más deficitaria de la zona oriental, aún hay asentamientos a los que se accede solo a pie o caballo; este problema se ve</p>	<p>Presencia de edificaciones con materiales y características constructivas tradicionales que mantienen una relación apropiada con el entorno.</p> <p>Proyectos como la rehabilitación del Parque Central, la Plaza Cívica Multiuso permitirán que la parroquia cuente con espacios de encuentro, convivencia social y recreación, de propios y visitantes.</p> <p>Así también la importancia de la cuenca radica en las grandes infraestructuras que posee, como el embalse de Mazar y el embalse de la represa Daniel Palacios.</p>



<p>incrementado por los constantes deslizamientos en las vías que impide la circulación.</p> <p>La red de equipamientos comunitarios se encuentra en regular y mal estado, se puede evidenciar un claro deterioro de los elementos que conforman estas edificaciones (cubiertas, pisos, paredes, puertas, ventanas, etc.). Además muchos de estos equipamientos carecen de espacios complementarios que permitan prestar un servicio de calidad.</p> <p>El territorio no cuenta con espacios libres y áreas verdes y los pocos que existen se encuentran en mal estado y emplazados en zonas con limitaciones topográficas, es importante recordar que los parques y plazas son dotaciones necesarias para fortalecer la convivencia social y la práctica de actividades recreativas.</p> <p>La presencia de asentamientos dispersos y de baja densidad que dificultan la dotación de servicios básicos tales como agua potable, alcantarillado, recolección de basura por los elevados costos que esto implica.</p> <p>La concentración de equipamientos y servicios especializados tanto en la Cabecera Parroquial como en las ciudades de Azogues y Cuenca, genera fuertes desequilibrios territoriales.</p> <p>Tendencia a la conformación de asentamientos poblados en territorios no aptos debido a las limitaciones topográficas, así como también ocupar zonas sensibles de protección estricta.</p> <p>Aproximadamente el 32% del total de viviendas se encuentran desocupadas, esto en gran medida por la migración, la gente ha salido de la parroquia con la ilusión de mejorar su calidad de vida.</p> <p>Existe hacinamiento en las viviendas por insuficiencia de dormitorios lo que afecta a las condiciones de habitabilidad de las viviendas y la calidad de vida de la población puesto que se presenta en un 55% del total de hogares de la parroquia.</p>	
--	--



<p>Condiciones de habitabilidad deficientes, las viviendas no cuentan con los servicios básicos elementales para satisfacer sus necesidades.</p> <p>No se cuenta con un espacio apropiado para desarrollar las actividades comerciales, se deberá prever el traslado de estas actividades a otro sitio (sector de Rivera Paccha).</p>	
<p>Sistema de Movilidad y Conectividad Vial</p>	
<p>Problemas</p>	<p>Potencialidades</p>
<p>Baja accesibilidad a los centros poblados de la parroquia conectados a través de la red vial secundaria, está fuertemente condicionada por las características geométricas y constructivas de las vías así como su material de la capa de rodadura.</p>	<p>La fluida conectividad con la cabecera parroquial debido a las características de la vía de primer orden Azogues-Mazar.</p>
<p>Sistema Político-Institucional</p>	
<p>Problemas</p>	<p>Potencialidades</p>
<p>Débil liderazgo institucional, en este sentido hay que indicar que tienen más convocatoria otras instituciones y/u organizaciones como la Junta de Agua, que la misma Junta Parroquial.</p> <p>Poco conocimiento del marco jurídico vigente y por ende débil aplicación del mismo, por parte del Gobierno Parroquial.</p> <p>Dependencia del Gobierno Parroquial de las transferencias del Estado, lo que denota una deficiente capacidad de autogestión.</p>	<p>En el ámbito institucional el Gobierno Parroquial cuenta con recursos para invertir en el desarrollo parroquial y gestionar proyectos de desarrollo y obras en otras entidades</p> <p>El Marco Legal vigente posee las leyes necesarias para que se desarrolle este territorio en los diferentes niveles de gobierno.</p>



3.9 CAPACIDAD DE ACOGIDA DEL SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO MAZAR

De acuerdo con la metodología propuesta como primer paso se estableció la **Zonificación Ambiental (ZA)** que permitió identificar las zonas de conservación de la fauna y hábitats.

La vegetación y la fauna son parte fundamental de los valores naturales que deben considerarse a la hora de realizar una zonificación ambiental.

Así mismo, se estableció la **Valoración Funcional del Territorio (VFT)**, que mostró las potencialidades del territorio, para las principales actividades socioeconómicas.

Por otra parte se realizó un cruce entre la **ZA** y las actividades humanas potenciales demostrando las incompatibilidades con los objetivos de conservación; y la viabilidad de los usos actuales para armonizar el doble objetivo de la conservación de la naturaleza y el desarrollo económico.

Este proceso proporcionó información y una cartografía de especial interés para la toma de decisiones y la ordenación de las actividades socioeconómicas presentes y futuras, respetando la naturaleza.

La zonificación ambiental por tanto es el resultado del cruce de la viabilidad de conservación por usos con la capacidad de uso del territorio. Se identificaron no solo las áreas naturales de relevancia y preservación, sino también se conoció que tipos de usos son viables en cada punto y dónde se encuentran las áreas más aptas para introducir nuevas actividades o mantener las actuales. Así se estableció unidades homogéneas de gestión que indican qué tipo de usos y ocupación se pueden desarrollar sin que supongan un decremento biológico. De tal forma que allí donde exista una capacidad adecuada del territorio por ejemplo uso ganadero, y donde sea viable la conservación de los valores biológicos para ese uso se establecerá una unidad socioeconómica.

3.9.1. Zonificación ambiental

Se identificaron las áreas naturales de relevancia y aquellas cuya preservación es justificable atendiendo a criterios de vegetación y fauna. Los resultados proporcionan información sobre el valor ambiental del territorio. Esta información resulta básica para equilibrar el desarrollo con la conservación del medio natural durante un período de tiempo limitado, proporcionando unas normas básicas de actuación.

Esta valoración ambiental se concibe a través de la obtención del valor ecológico o estabilidad ecológica.

3.9.2 Valoración de la estabilidad ecológica

La estabilidad ecológica de un territorio es el rasgo que indica la medida de la firmeza de sus relaciones mutuas y de ahí incluso la medida de la resistencia contra los efectos dañinos de carácter tanto natural como antropógeno.²⁶

Dicho con otras palabras la estabilidad ecológica es la capacidad y grado de resistencia de un determinado ecosistema o geosistema de mantener el equilibrio mediante los

²⁶ UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Paute); Informe de ecología elaborado para la Cuenca del Río Paute, Cuenca, 2001.



mecanismos autorreguladores, ante cualquier tipo de estrés, tanto natural, como antrópico.

La estabilidad ecológica se incrementa con la diversidad de especies de la biota, o sea, bajo iguales condiciones ambientales en dos territorios, donde exista mayor diversidad de especies, será donde exista mayor estabilidad ecológica.

La diversidad biológica y ecológica es la base de los mecanismos de autorregulación, mientras mayor diversidad exista, mas fuerte y rápidos serán esos mecanismos.

La estabilidad puede ser externa o interna desde el punto de vista de la resistencia a las influencias externas. La valoración de la estabilidad ecológica para los geosistemas naturales se basa en:

- Valorar los elementos naturales del medio geográfico que inciden en la estabilidad ecológica del territorio.
- Valorar los tipos de vegetación actual desde el punto de vista de sus grados de estabilidad ecológica, su importancia para la protección del genofondo y la intensidad de la influencia antrópica.
- Verificar el estado actual de las biocenosis en el paisaje, con el objetivo de evaluar el estado de conservación de las mismas.
- Delimitar las unidades ambientales.

La valoración de la estabilidad ecológica permitió determinar la importancia de las biocenosis para la conservación y protección del genofondo del paisaje, y la función ecológica de las mismas.

El relieve como condición natural básica que se interrelaciona de forma compleja con los restantes componentes del medio ambiente, determina hipsométricamente los límites de las unidades básicas de intercambio de sustancia y energía, tanto para las cuencas principales como para las secundarias.

Por otro lado las pendientes como uno de los elementos formadores del relieve determina en muchos casos los espesores de suelo y en alguna medida la vegetación y en otros las condiciones de humedad y sequedad por lo que podemos decir de manera general que el relieve es un elemento intermedio que se vincula con lo más profundo (geología) y lo más superficial (suelos, vegetación, fauna y clima).

Los suelos constituyen uno de los factores naturales de mayor importancia dentro del conjunto que determina las características de la vegetación. Las propiedades fundamentales de los suelos que influyen en la vegetación son: fertilidad, ph y textura.

En 1967, Mac Arthur y Wilson desarrollaron la teoría biogeográfica de islas, su aplicación impulsó las investigaciones sobre la optimización espacial del paisaje cultural.

El paisaje cultural se presenta como un mosaico de ecosistemas con diferentes estructuras y composiciones de especies que requieren para su funcionamiento diferentes aportes de energía para mantener o ayudar a los mecanismos autorreguladores. En el paisaje cultural estos mecanismos se debilitan a medida que aumenta la intensidad de su utilización, y estos paisajes se tornan un factor limitante para el desarrollo económico y social.



Es beneficiosa la influencia de las áreas estables sobre el paisaje cultural ya que aportan cierta cantidad de energía que ayudan a los mecanismos de autorregulación. Al formar una red de áreas con sistemas más maduros rodeadas o alternadas con áreas explotadas económicamente, se favorece la estabilidad ecológica, a la conservación de los valores bióticos y a la organización espacial del territorio.

Precisamente para esto es necesario lograr la distribución ecológicamente optimizada del territorio que se complementa con el establecimiento del Esqueleto Territorial de Estabilidad Ecológica (ETEE) que permite plantear una ordenación territorial, tal que asegure la preservación del genofondo natural del paisaje e influir favorablemente sobre su estabilidad ecológica tanto en el antropizado como en el natural y seminatural.

Este procedimiento facilita la planificación territorial teniendo en cuenta la estabilidad ecológica del paisaje.

El ETEE está formado por las áreas más importantes desde el punto de vista ecológico, por lo que es esencial para la conservación de la estabilidad ecológica de un territorio ya que garantiza una red o sistema que por sus condiciones naturales y estabilidad interna permite la existencia y migración de especies del genofondo natural del paisaje con su consecuente influencia positiva en los geosistemas que le rodean.

Estas áreas que son importantes desde el punto de vista ecológico se clasificó según su función en biocentros o centros de diversidad biótica, corredores bióticos o biocorredores, zonas de protección, áreas con valor ecológico y elementos de interacción.

Biocentro: es un área desde el punto de vista ecológico muy estable que posibilita por su dimensión y el estado de las condiciones naturales la existencia de las especies del genofondo natural del paisaje, además los biocentros forman el núcleo del ETEE. Espacialmente y de acuerdo a su representatividad biogeográfica pueden ser de tres tipos:

- Biocentros representativos, son los que representan una unidad biogeográfica.
- Biocentros de contactos, son los que se encuentran en la frontera entre dos unidades biogeográficas.
- Biocentros únicos, son los que representan un fenómeno único en el territorio en que se encuentran.

- **Clasificación de los Biocentros**

Orto - Biocentros: Son áreas en las cuales apenas ha existido transformación del territorio, esto quiere decir que poseen un genofondo de gran valor.

En la cuenca del río Mazar está caracterizado por vegetación natural de páramo, y leñosa (bosque nativo y matorral); en esta zona de vida existen especies del género *Puya* (achupallas), de hojas espinosas e inflorescencia columnar central, debajo de las cuales se encuentran gramíneas formadas por los géneros *Festuca spp.*, *Calamagrostis spp.* y *Stipa spp.*, en asociación con *Senecio sp.*; también se puede citar especies como el romerillo (*Hypericum laricifolium*), mortiño *Vaccinium mortinia*, orejuela *Alchemilla orbiculata*, sachachocho *Lupinus sp.*, chuquiragua *Chuquiragua insignis*, valeriana *Valeriana sp.*



Debido a la explotación de los bosques con el propósito de extraer leña y carbón, en la actualidad se puede observar manchas abiertas de vegetación arbóreas de tipo secundario en las que sobresalen las siguientes: chachacoma *Escallionia sp*, quishuar *Budleja incana*, colca *Micnonea sp*, pumamaqui *Oreopanax sp*, piquil *Ginoxys oleifolia*, y sobre morrenas provenientes de los glaciares o a lo largo de los riachuelos es común observar macizos compactos de Quinuales (*Polylepis sp*).

Otra de las formas de vida que podemos observar en esta formación son las asociaciones de plantas denominadas esponjas, que se encuentran junto a las lagunas, charcos, o donde el nivel freático de las aguas es superficial.

En el caso concreto del área de estudio se ha podido establecer tres tipos de orto biocentros entre los que se pueden distinguir: los orto biocentros de carácter leñosos, orto biocentros de carácter herbáceos, y un caso especial constituyen los hidrobiocentros.

Orto Biocentros Leñosos: conformados en la mayoría de los casos por los bosques Quinuales (*Polylepis sp*) y chaparros.

Orto Biocentros Herbáceos: conformados en su mayoría de los casos por los pajonales que constituyen el páramo.

Hidro biocentros: conformado por el sistema lagunar.

Para - Biocentros: Esta categoría abarca las áreas ocupadas por plantaciones forestales por lo que no presentan un alto grado de diversidad el cual es necesario para la existencia de la diversidad faunística.

Dentro de las especies introducidas, ya sea como bosques compactos o mixtos, sobresalen las siguientes: coníferas, como el *Pinus patula* y el *Pinus radiata* utilizadas en la construcción de muebles y como combustible, leguminosas como: *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylum*, *Acacia decurrens*, que han sido empleadas para la protección de fuentes hídricas como también en la conservación y recuperación de suelos.

Otra de las especies de gran importancia ya sea en forma de bosquetes o como cercas vivas es la presencia del eucalipto; y, hacia las riveras de los ríos árboles de sauce.

Plagio - Biocentros: Dentro de esta categoría se consideran a las zonas que son intervenidas con fines de recuperación, enriquecimiento y protección de la cubierta vegetal. De acuerdo a las características de los suelos y pendientes el tratamiento que deberá darse, considerará especies que podrán ir desde arbustivas hasta arbóreas e igualmente podrán ser nativas o exóticas.

En el caso específico de la cuenca del río Mazar no existe áreas de este tipo.

Burgo - Biocentro: Se ubican adicionalmente a las áreas de expansión urbana, las mismas que sirven como cinturones verdes. Igual que en el caso anterior la vegetación podrá estar asociada con especies nativas y/o exóticas.

Biocorredores: Se considera como una franja continua de vegetación que se encuentra a lo largo de los cursos hídricos y sirve de enlace al esqueleto territorial de estabilidad ecológica. Su función es la de permitir la libre diseminación de las semillas y el desplazamiento físico de la fauna.



Es un segmento del paisaje importante desde el punto de vista ecológico ya que por su tamaño y estado ecológico permite la migración de organismos, aunque en ellos la mayor parte de los organismos no pueden existir por sí mismos permanentemente.

Por la forma los biocorredores pueden ser: unidos o disyuntos. Los biocorredores bióticos unidos en la mayoría de los casos son lineales, un ejemplo típico es el bosque ripario. Los biocorredores disyuntos pueden estar formados por varios biocentros, es decir entre dos biocentros de menor importancia y servir como biocorredor. El biocorredor enlaza los biocentros por lo que es un elemento dinámico, por unir asociaciones similares o diferentes pueden ser de dos tipos:

- Biocorredores que facilitan la migración de iguales tipos de biocenosis dando la posibilidad de un desarrollo común.
- Biocorredores que permiten la migración entre varias asociaciones facilitando en intercambio importante para su desarrollo ulterior.

• **Clasificación de los biocorredores**

Para la clasificación de los biocorredores se estableció categorías en dependencia de las jerarquías de sus cauces, esta jerarquía fue fijada a través del método para determinar jerarquía fluvial denominado *stralher*.

De acuerdo a las características de cada elemento hidrográfico, se ha asignado un margen de protección:

Tabla 3.104 Márgenes de protección según jerarquía fluvial

Jerarquía	Valor	Márgen de protección
Stralher 1	1	10 mts.a cada márgen
Stralher 2	2	15 mts. a cada márgen
Stralher 3	3	15 mts. a cada márgen
Stralher 4	4	30 mts. a cada márgen
Stralher 5	5	50 mts. a cada márgen

Esto no quiere decir que un río de jerarquía 1 sea menos importante que otro de jerarquía 5.

Zona de Protección: es la zona que aísla a los biocentros y corredores bióticos de los efectos antrópicos negativos del paisaje circundante.

Área con Valor Ecológico: es un área que posee un valor de estabilidad ecológica de medio a muy alto, pero aunque no reúne las condiciones para ser biocentro, ni se encuentra alrededor de éste, puede llegar a serlo o puede tener una función parecida.

Elementos de Interacción: es en la mayoría de las veces un segmento lineal que comunica la acción favorable de los biocentros sobre el paisaje menos estable, puede ser también un elemento de origen antrópico que ha establecido un funcionamiento natural.

Se distinguen cinco grados de importancia:

- Local.- corresponde a la representatividad a nivel de distrito fitogeográfico;
- Regional.- corresponde a nivel de los sectores;
- Suprarregional.- corresponde a las áreas de más de un sector o a las subprovincias;
- Provincial.- corresponde a la provincia y



Biosférica.- corresponde a la Biosfera.

- **Etapas del ETEE**

Las etapas seguidas para su elaboración son las siguientes:

Primera Etapa. Análisis de la información de gabinete y determinación de áreas importantes para proteger. Consistió en:

1- Recopilación de la información geográfica del territorio. La información que interesaría sería la siguiente: geología, tipo de suelo, productividad del suelo, geomorfología, vegetación, endemismo, flora, fauna hidrología, uso del suelo, etc.

Esta información se complementó de los 3 mapas siguientes que fueron fundamentales: mapa de vegetación potencial, mapa de uso del suelo y mapa de vegetación actual. Para la síntesis se realizó el mapa de paisaje actual o geosistemas, para poder valorar su estabilidad ecológica.

2- Determinación de aspectos importantes para proteger, desde el punto de vista de la conservación de la estabilidad ecológica, otros valores naturales no bióticos y protección del medio ambiente con las siguientes características:

- centros de endemismo y de riqueza genética, o con características naturales únicas de excepcional interés científico.

- áreas representativas de ecosistemas naturales o que estén muy poco alterados (biocentros), de acuerdo a la regionalización florística.

- áreas con especies en peligro de extinción.

- ecosistemas de mayor madurez y complejidad.

- cuencas hidrográficas de importancia para garantizar agua en calidad y cantidad para abasto a la población.

- lugares que por sus características topográficas y de vegetación exigen protección, para evitar daños y procesos irreversibles de destrucción de recursos en lugares cercanos.

- ejemplo de paisajes armoniosos resultantes de modalidades tradicionales de uso de la tierra.

- paisaje de gran belleza que impresionan favorablemente a la psiquis del hombre.

- sitios de interés histórico-cultural, arqueológico, antropológico y arquitectónico.

- ecosistemas modificados o degradados cuya reconstrucción permita volver al estado natural o casi natural por su importancia para la protección de las aguas y los suelos y por tanto para integrar el ETEE.

- lugares que deben ser protegidos por su importancia para la salud del hombre.

- áreas de laboratorio experimental (proyección de biocentros)

- áreas que tienen valor desde el punto de vista educativo por formaciones ecológicas, interés geológico, geomorfológico, y otros.



-áreas que tienen cierto grado de estabilidad a pesar de su utilización económica.

-áreas completamente aisladas florística y faunísticamente, ecosistema con especies de muy larga regeneración.

Áreas verdes

Dentro de lo que constituyen las áreas de valor botánico, se hallan en primer lugar las áreas de vegetación y bosques protegidos o AVBPs, áreas protegidas por instituciones como el caso de ETAPA, el caso de los parques nacionales de El Cajas, Sangay, entre otras y las cañadas o corredores bióticos.

Lamentablemente, determinar criterios para una valoración conjunta de estos lugares no resulta posible, tomando en cuenta que no todas poseen la información que nos permitirá valorar estos recursos.

A pesar de ello, se ha tratado de establecer pautas que nos permitan obtener una valoración para estos lugares, ya sea que cuenten con información particular o muy general.

De aquí que se han planteado dos estrategias para lograr la valoración de estos lugares:

La primera está dirigida a la evaluación de las áreas que son conocidas y que han sido más o menos estudiadas por técnicos.

La segunda contempla la valoración de áreas que cuentan con estudios generales.

Para la valoración de las áreas que se encuentran dentro de la primera clasificación es decir que cuentan con estudios se contemplan los siguientes criterios:

- **Estado de Conservación.-** Hace referencia al estado actual relacionándolo con el grado de intervención antrópica.
- **Diversidad Ecosistémica.-** Zonas con una alta representatividad de ecosistemas, muy ricos paisajísticamente y biodiversos, tendrán siempre características importantes para la conservación.

Evaluar la diversidad de los ecosistemas, es decir, la diversidad a escala de hábitat o comunidad, sigue siendo un asunto problemático. No hay una forma única de clasificar ecosistemas y hábitats. Las unidades principales que actualmente se reconocen representan distintas partes de un continuo natural muy variable.

La diversidad de los ecosistemas puede evaluarse en términos de distribución de tipos de ecosistemas determinados con carácter general, o bien en términos de diversidad de especies dentro de los ecosistemas. Hay varios esquemas de clasificación mundial, que hacen mayor o menor hincapié en el clima, la vegetación, la biogeografía, la vegetación potencial o la vegetación modificada por el ser humano. Estos esquemas pueden aportar una visión general de la diversidad mundial de tipos de ecosistemas, pero proporcionan relativamente poca información sobre diversidad comparativa dentro de los ecosistemas y entre ellos.



- **Continuidad.-** Un ecosistema fragmentado en su estructura y composición es más susceptible a ser convertido al uso agrícola y más vulnerable a las distorsiones externas; por consiguiente es de menor valor.
- **Madurez.-** Un ecosistema se va transformando, durante años, décadas, siglos o milenios, tornándose más complejo y más estable. El estado de madurez máxima recibe el nombre de clímax. El proceso inverso a una sucesión, que provoca la pérdida de madurez del ecosistema se denomina regresión.

Ésta es el resultado en la mayoría de los casos de un fenómeno natural o de la actividad humana. Por lo tanto un ecosistema maduro tiene un mayor valor.

A más de las áreas referidas anteriormente existen otras a las cuales se juzga oportuno fijar valores para las áreas con algún rasgo de interés, aún cuando estas no posean la información necesaria para clasificarlas y evaluarlas de una manera más precisa, dentro de estas se considerarán las siguientes áreas:

- Cuerpos lagunares.
- Áreas de vegetación leñosa que se encuentren por encima de los 3400 m.s.n.m. conformadas por bosques de Polylepis.
- Vegetación herbácea o páramo que se encuentra fuera de los 3.400 m.s.n.m.
- Vegetación herbácea que se ubique dentro de las Áreas de Vegetación y Bosques Protegidos.
- Vegetación que no esté incluida dentro de las anteriores.
- Las cañadas.

Esta situación nos invita a reflexionar sobre el hecho de los escasos bosques que presentan un buen estado de conservación, se deben exclusivamente a que están custodiados por instituciones públicas o son bosques de propiedad privada pero con vigilancia en la explotación y acceso al área. Se debe manifestar además, que los pocos remanentes de bosque y chaparros que actualmente existen y se conservan, se debe a que se encuentran en lugares de difícil acceso. No obstante su desaparición continúa a un ritmo acelerado.

Áreas con valor Faunísticos

Debido a la falta de información en este campo no se pudo llegar a una valoración de estas áreas faunísticas, quedando entonces mucho trabajo por realizar, esto implica que se debe trabajar en este sentido, tratando de elaborar estudios que permitan elaborar dicha valoración.

SEGUNDA ETAPA Comprobación y actualización de la información en el campo.

Esta etapa es un trabajo de campo para verificar el estado actual de la biocenosis del paisaje y con la información obtenida y así determinar los tipos de vegetación actual para la creación del ETEE; se hace una valoración cualitativa de los tipos de vegetación según su grado de estabilidad ecológica, se le dan valores de 0 a 5, siendo el máximo 5; para el ETEE los valores importantes son de 3 a 5.

Así se ha fijado valores para las siguientes áreas consideradas:

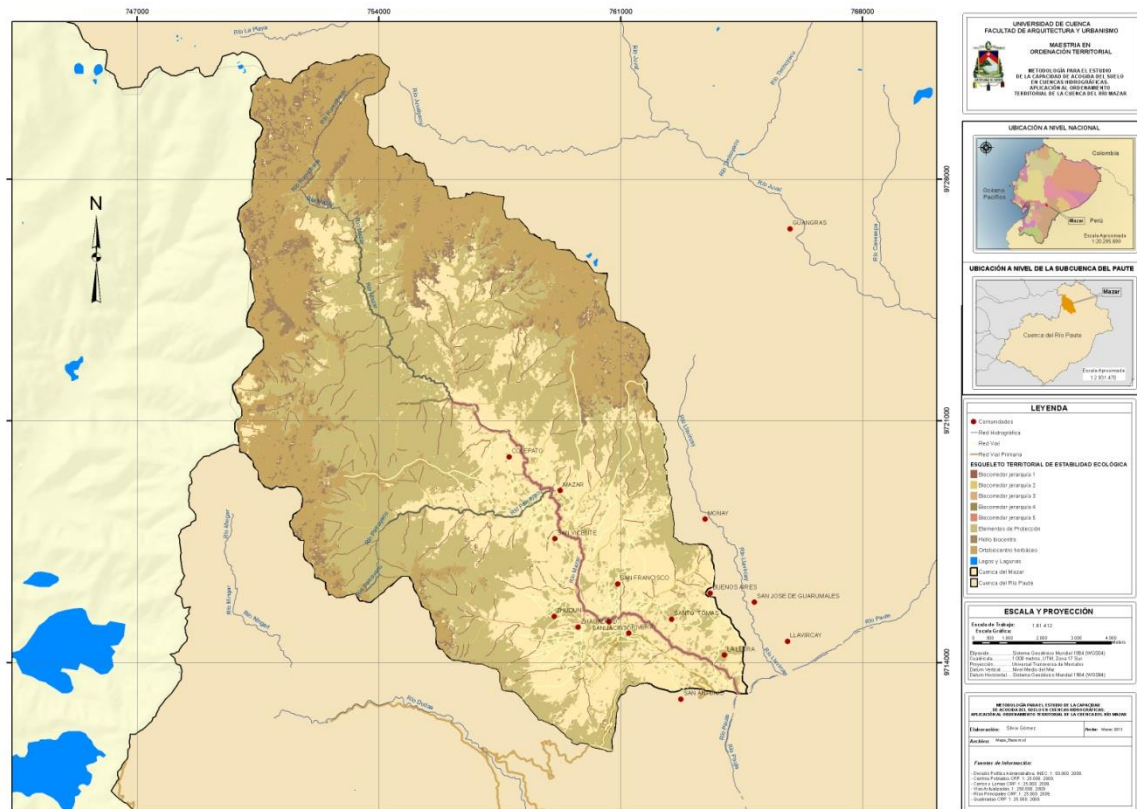


- Todos los cuerpos lagunares tendrán un valor de 5, ya que estos lugares siempre son importantes desde cualquier punto de vista.
- Las áreas de vegetación leñosa que se encuentren por encima de los 3400 m.s.n.m. tienen un valor de 5, ya que estos están conformadas por bosques de Polylepis.
- Se le asigna un valor de 4 a toda la vegetación herbácea o páramo.
- Un valor de 3 a la vegetación herbácea que se ubique dentro de las Áreas de vegetación y Bosques Protegidos.
- Tienen un valor de 2 toda aquella vegetación que no esté incluida dentro de las anteriores.
- Se estima un valor de 1 para las cañadas, este valor se da en el sentido en que estas áreas pueden albergar especies de valor o ecosistemas de interés científico y al no existir estudios que permitan precisar su ubicación mal podríamos excluirlas.

Tabla 3.105 Valoración de los elementos del ETEE.

Elementos de protección		Valor
Hidro biocentros		5
Orto biocentros leñosos		5
Orto biocentros herbáceos		4
Biocorredores	Stralher 1	1
	Stralher 2	2
	Stralher 3	3
	Stralher 4	4
	Stralher 5	5
Elementos de protección		3

Mapa 3.33 Esqueleto Territorial de Estabilidad Ecológica



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

TERCERA ETAPA Delimitación de los elementos del ETEE

1- Delimitación de los biocentros, teniendo en cuenta los parámetros funcionales del ecosistema natural y después de delimitado se comprobarán sus límites en el territorio, teniendo en cuenta el uso del mismo, en el caso de existir propuestas áreas protegidas analizarlas y verificar los límites.

2- Determinar las relaciones espaciales dinámicas del potencial natural dentro del paisaje (sistema natural de barreras, corredores, etc.), delimitándose los biocorredores y las zonas de protección que son las áreas que limitan la penetración de influencias antrópicas en los biocentros y en los biocorredores.

3- Determinar los elementos de interacción, que son los que sirven de intermediarios a las influencias favorables de los centros y corredores sobre el paisaje cultural circundante de menor estabilidad ecológica.

CUARTA ETAPA. Evaluación de la importancia biogeográfica.

1- Se evalúan los elementos del ETEE según su importancia biogeográfica que como anteriormente se explicó se establece sobre la base de la estabilidad ecológica del paisaje, por el carácter único de los fenómenos paisajísticos y por la representatividad biogeográfica, siendo el criterio espacial el más importante, también es importante su estabilidad individual.

QUINTA ETAPA. Completamiento del ETEE



Proyección de segmentos del paisaje que deben integrar el sistema de estabilidad ecológica además de los existentes, para esto es importante el mapa de vegetación potencial.

Teniendo en cuenta el largo período de tiempo necesario para la generación y maduración sucesiva y de ahí asociaciones altamente estables de las porciones que se proyectan es necesario fijar los límites del área exactamente.

SEXTA ETAPA. Proposición de categorías de manejo de las áreas.

Determinación de las categorías de manejo de los segmentos de interés ecológico. Esto daría el sistema de áreas protegidas y lo fundamentaría científicamente.

SEPTIMA ETAPA. Manejo y protección de las áreas.

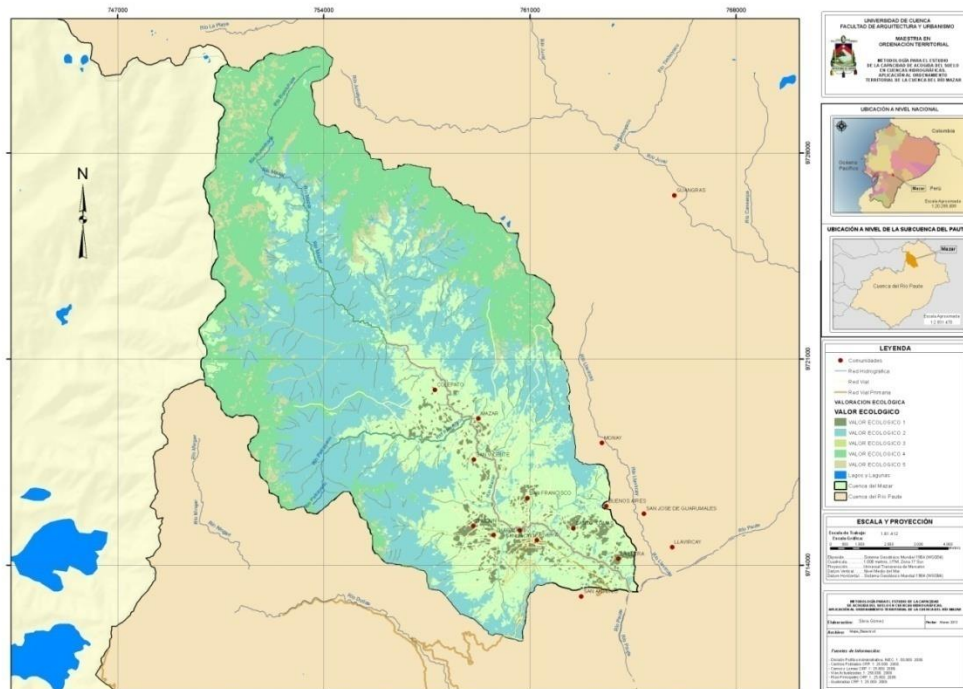
Proposición de las medidas de mejoramiento ecológico necesarias y de las funciones socioeconómicas a brindarse por cada segmento del ETEE concebido.

A continuación se presenta el resultado obtenido de la valoración a cada uno de los elementos que constituye el Esqueleto Territorial de Estabilidad Ecológica.

Tabla 3.106 Zonificación Ambiental.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	AREA (Ha)
Biocorredor jerarquía 1	245.8464
Biocorredor jerarquía 2	134.4555
Biocorredor jerarquía 3	60.4935
Biocorredor jerarquía 4	96.1856
Biocorredor jerarquía 5	176.8174
Elementos de Protección	6296.1577
Hidro biocentro	794.4622
Ortobiocentro herbáceo	4367.0400

Mapa 3.34 Zonificación Ambiental



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

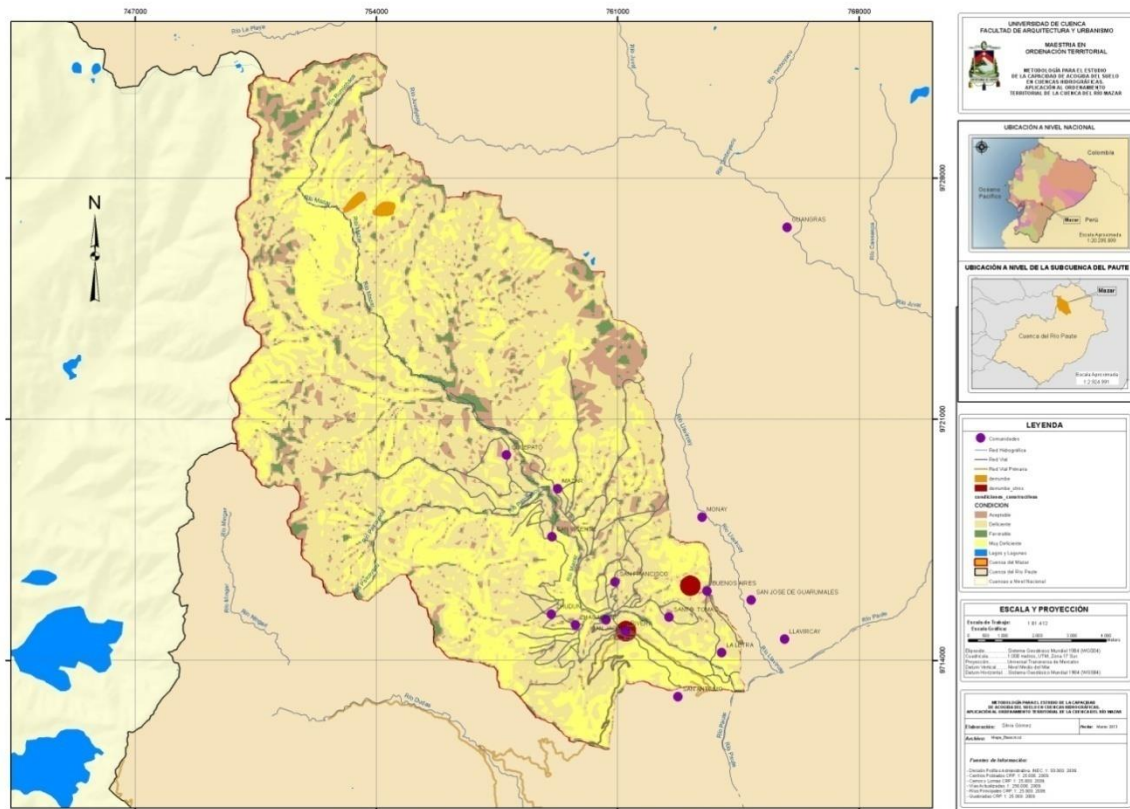
3.9.3 La valoración funcional del territorio

Como se expresó en el capítulo dos, la **Valoración Funcional del Territorio (VFT)** es la utilidad del recurso desde el punto de vista del posible uso, es decir, el tipo de actividad que puede generar y las características de su aprovechamiento.

3.9.3.1. Cualidades geotécnicas del territorio

Debido a la falta de información en este campo empleando la cartografía existente se realizó una clasificación del suelo por pendientes de acuerdo a sus características de aprovechamiento. También se cruzó información levantada de campo donde se identificó zonas con riesgo potencial y áreas activas de deslizamiento, obteniéndose el siguiente resultado.

Mapa 3.35 Condiciones constructivas



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.9.3.2 Evaluación agro-ecológica y forestal del terreno

Se adoptó la metodología de la USDA determinándose los factores de la capacidad de uso de la tierra, obteniéndose los siguientes resultados:

1. Factores determinantes de la capacidad de uso de la tierra

Se determinaron cuatro factores considerados dentro del esquema adoptado en virtud de que, a juicio de expertos, son los que principalmente definen la aptitud física para el crecimiento, manejo y conservación, de una unidad de tierra cuando es utilizada para propósitos específicos como usos de naturaleza forestal y agroforestal (Rodas 1996). Estos son:

- Profundidad efectiva del suelo
- Pendiente del terreno
- Pedregosidad (superficial e interna)
- Drenaje superficial

2. Estimación de las variables

Mediante el análisis de álgebra de datos de las variables de pendiente, profundidad efectiva del suelo, pedregosidad y drenaje, se obtiene como resultado el mapa de capacidad de uso de la tierra.

El primer paso a seguir es la obtención de las pendientes.

Luego se realiza la intersección de esta variable con la profundidad del suelo y se obtiene la asignación de la categoría de uso, aplicando la siguiente matriz:

Tabla 3.107. Matriz de Capacidad de acogida del suelo

PROFUNDIDAD DEL SUELO (cm)	PENDIENTES (%)				
	0 - 12	12 - 25	25 – 50	50 - 70	> 70
>90	A	Am/Aa	Ap/F	F/Fp	Fp
50-90	A	Am/Aa	Ap/F	F/Fp	Fp
20-50	Am/Aa	Aa/Ss	Ap/F	F/Fp	Fp
<20	Am/Aa	Ss	Fp	Fp	Fp

Donde:

- (A): Agricultura sin limitaciones
- (Am): Agricultura con mejoras
- (Aa): Agroforestería con cultivos anuales
- (Ss): Sistemas Silvopastoriles
- (Ap): Agroforestería con cultivos permanentes
- (F): Tierras forestales para producción
- (Fp): Tierras forestales de protección

Posteriormente se realizó un nuevo cruce de información para el cálculo de la modificación a las categorías de capacidad de uso en función de la pedregosidad y el drenaje, aplicando los siguientes determinantes:

Tabla 3.108. Modificaciones a las categorías de capacidad de uso

Categoría sin factores modificadores	Pedregosidad	Drenaje	Categoría modificada
A	No limitante	No limitante	A
		Limitante	Am
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Am	No limitante	No limitante	Am
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Aa	No limitante	No limitante	Aa
		Limitante	Ss/Ap
	Limitante	No Limitante	Ss
		Limitante	Ss
Ss	Limitante	No Limitante	F/Fp
		Limitante	Fp
Ap	No limitante	No Limitante	Ap
	Limitante	No Limitante	F/Fp
F	No limitante	No limitante	F
	Limitante	No Limitante	Fp

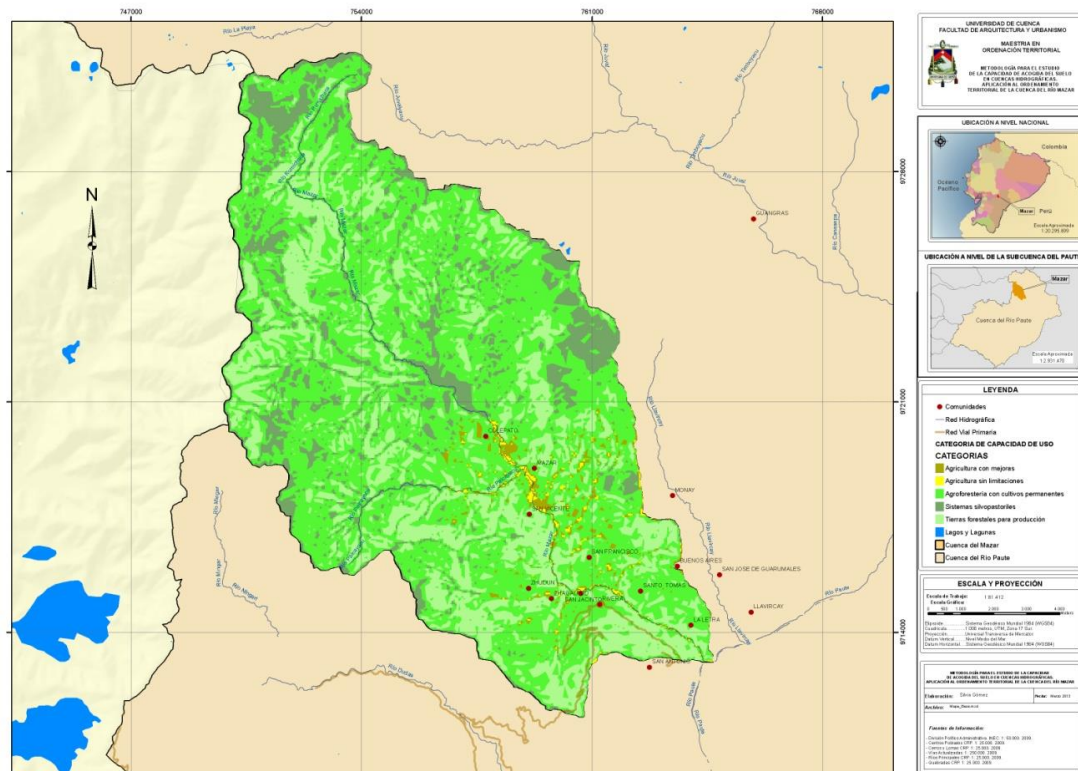
CASOS ESPECIALES: En las categorías Ap y F, se considera poco probable la presencia de limitaciones de drenaje; de presentarse la capacidad se modifica hacia Fp.
 La categoría Ss por definición ya presenta limitaciones de pedregosidad y/o de drenaje, por lo que su grado de manifestación determina que permanezca como Ss o bien se modifique hacia F o Fp.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla 3.109. Capacidad de acogida del suelo

CAPACIDAD DE USO	AREA (Ha)
Agricultura con mejoras	274.1084
Agricultura sin limitaciones	98.7678
Agroforestería con cultivos permanentes	9470.9340
Sistemas silvopastoriles	2180.8732
Tierras forestales para producción	4545.7706

Mapa 3.36 Capacidad de Uso de la Tierra



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

En la cuenca del río Mazar las categorías de capacidad de uso determinadas son:

Agricultura sin limitaciones (A): Áreas con aptitud para cultivos agrícolas sin mayores limitaciones de pendiente, profundidad, pedregosidad o drenaje. Permiten cultivos agrícolas en monocultivo o asociados en forma intensiva o extensiva y no requieren o, demandan muy pocas, prácticas intensivas de conservación de suelos. Pueden ser objeto de mecanización.

Agricultura con mejoras (Am): Áreas que presentan limitaciones de uso moderadas con respecto a la pendiente, profundidad, pedregosidad y/o drenaje. Para su cultivo se requieren prácticas de manejo y conservación de suelos así como medidas agronómicas relativamente intensas y acordes al tipo de cultivo establecido.



Sistemas silvopastoriles (Ss): Áreas con limitaciones de pendiente y/o profundidad, drenaje interno que tienen limitaciones permanentes o transitorias de pedregosidad y/o drenaje. Permiten el desarrollo de pastos naturales o cultivados y/o asociados con especies arbóreas.

Agroforestería con cultivos permanentes (Ap): Áreas con limitaciones de pendiente y profundidad, aptas para el establecimiento de sistemas de cultivos permanentes asociados con árboles (aislados, en bloques o plantaciones, ya sean especies frutales y otras con fines de producción de madera y otros productos forestales).

Tierras forestales para producción (F): Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos.

3.9.3.3 Valoración de los recursos turísticos–recreativos

Para el establecimiento de la Capacidad de Uso Turístico–Recreativo (CUTR) del Medio Físico se profundizó en los componentes internos del paisaje, identificándose áreas aptas para el desarrollo turístico.

De acuerdo a la metodología propuesta se combinaron cuatro mapas con los factores de relieve, vegetación, clima y agua.

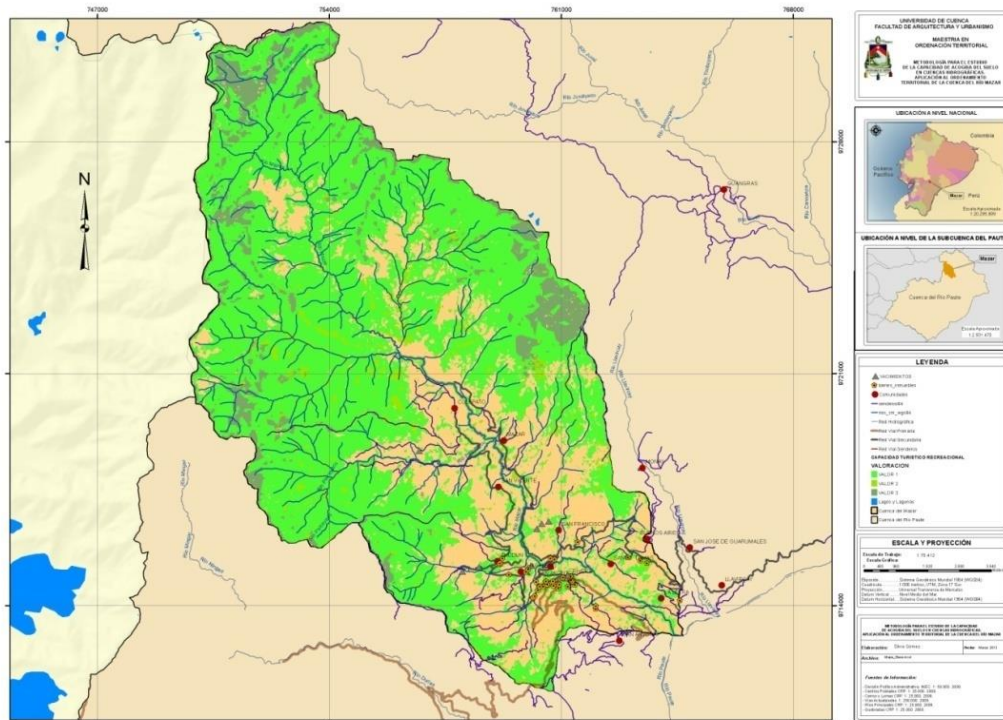
La intersección de estos cuatro factores dio como resultado el mapa de CUTR.

A continuación se presenta los resultados obtenidos:

Tabla 3.110. Capacidad de Uso Turístico - Recreativo

CAPACIDAD TURÍSTICA	VALORACIÓN	AREA (Ha)
ALTA	3	1465.6518
BAJA	1	10002.0149
MEDIA	2	678.2812

Mapa 3.37 Capacidad de Uso Turístico - Recreativo

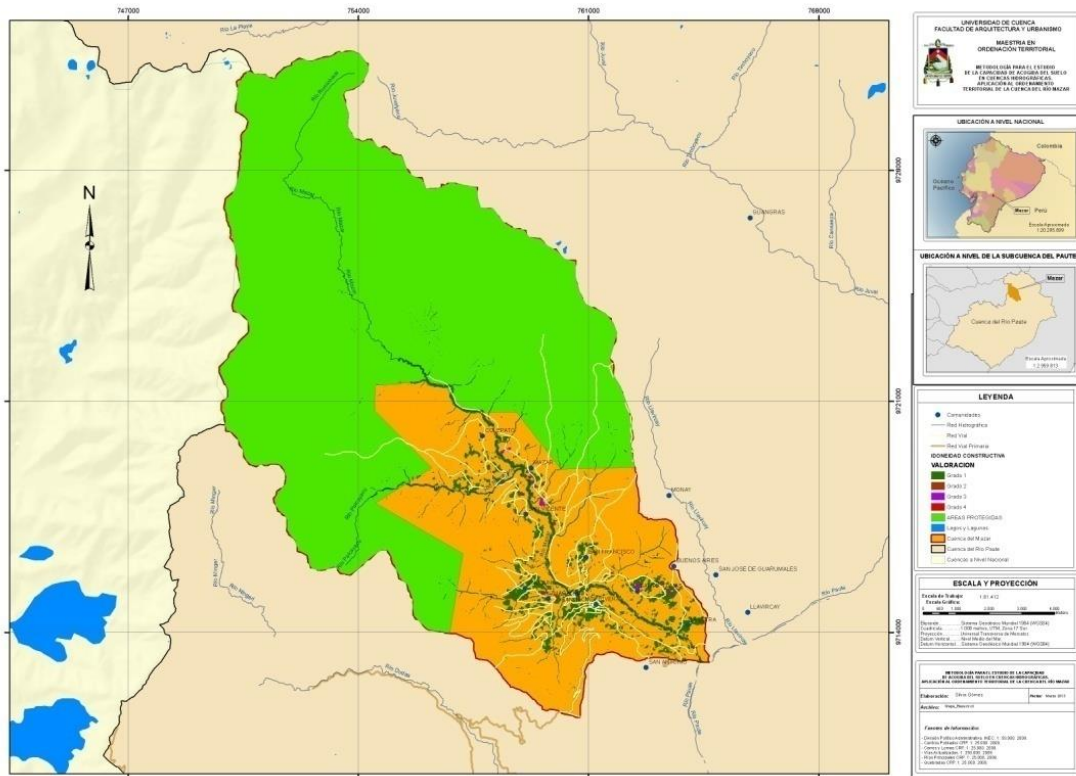


Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.9.3.4 Evaluación de la idoneidad y potencialidad del territorio

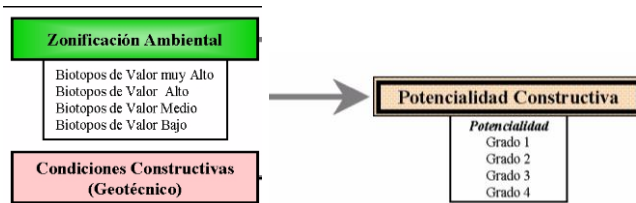
Posteriormente se confeccionó un mapa de **Idoneidad Constructiva**, mediante el análisis de las áreas urbanas actuales con la información obtenida de la intersección de los mapas de zonificación ambiental y de las condiciones constructivas, obteniéndose los siguientes resultados:

Mapa 3.38 Idoneidad Constructiva



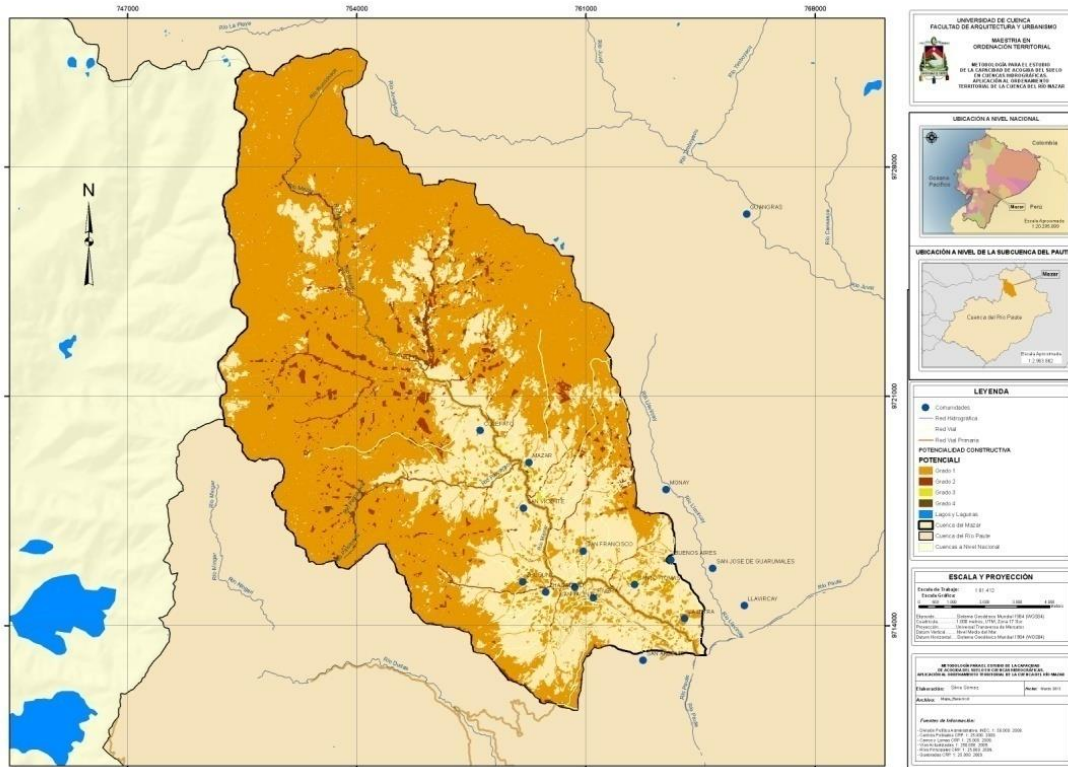
Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
 Elaboración: Silvia Gómez Carrión

El mapa de **Potencialidad Constructiva**, se obtuvo de la intersección de los mapas de zonificación ambiental y de las condiciones constructivas, aplicándose los siguientes criterios:



Obteniéndose el siguiente resultado:

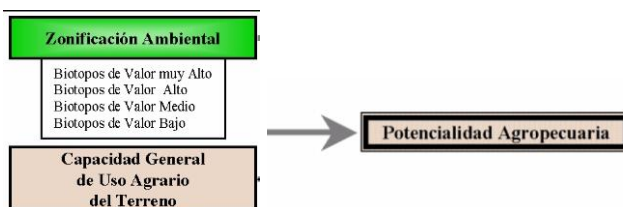
Mapa 3.39 Potencialidad Constructiva



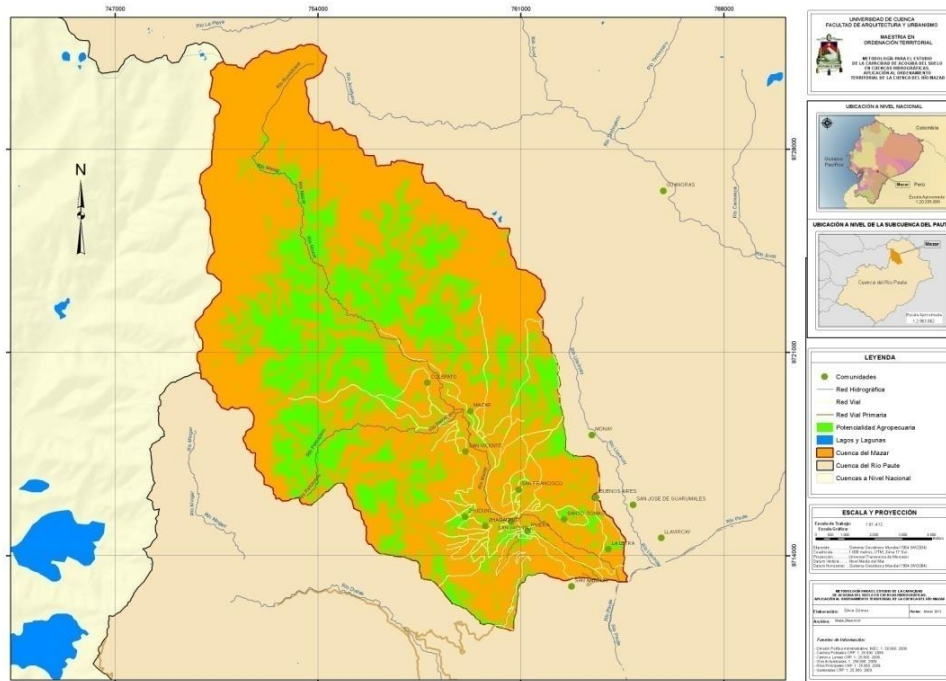
Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.9.3.5 Evaluación de la idoneidad y potencialidad agropecuaria del terreno

Se estableció la **Potencialidad Agropecuaria** al combinar el mapa de capacidad de uso agrario con la zonificación ambiental (**ZA**), se excluyeron las superficies agropecuarias y urbanas y, se consideró como áreas potenciales a aquellas donde existen biotopos de valor medio y bajo en la **ZA** y en la Capacidad de Uso corresponden a las áreas S1, S2 y S3.



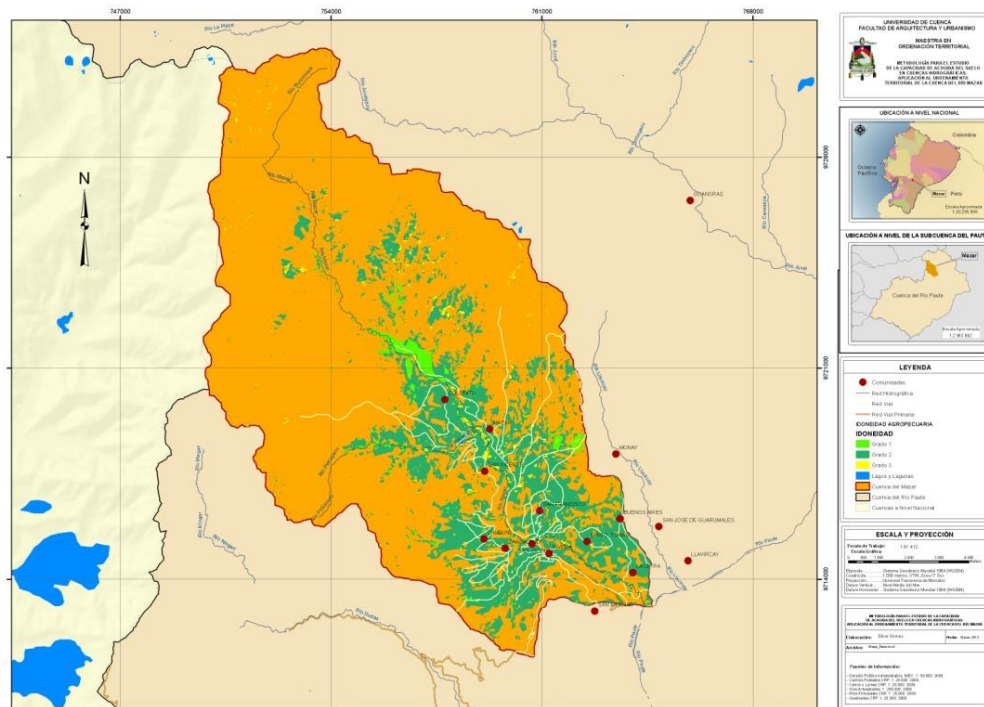
Mapa 3.40 Potencialidad Agropecuaria



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La **Idoneidad Agropecuaria de los Terrenos agropecuarios** se obtuvo al realizar el cruce del resultado obtenido entre la intersección de la capacidad de uso agrario con la zonificación ambiental y la Ocupación actual del Suelo, obteniéndose lo siguiente:

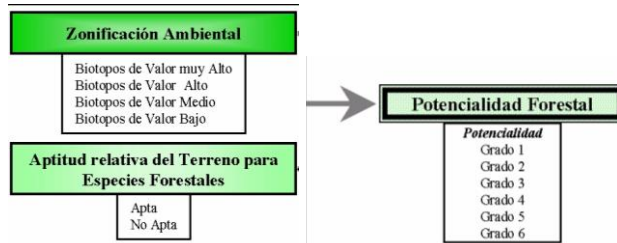
Mapa 3.41 Idoneidad Agropecuaria



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

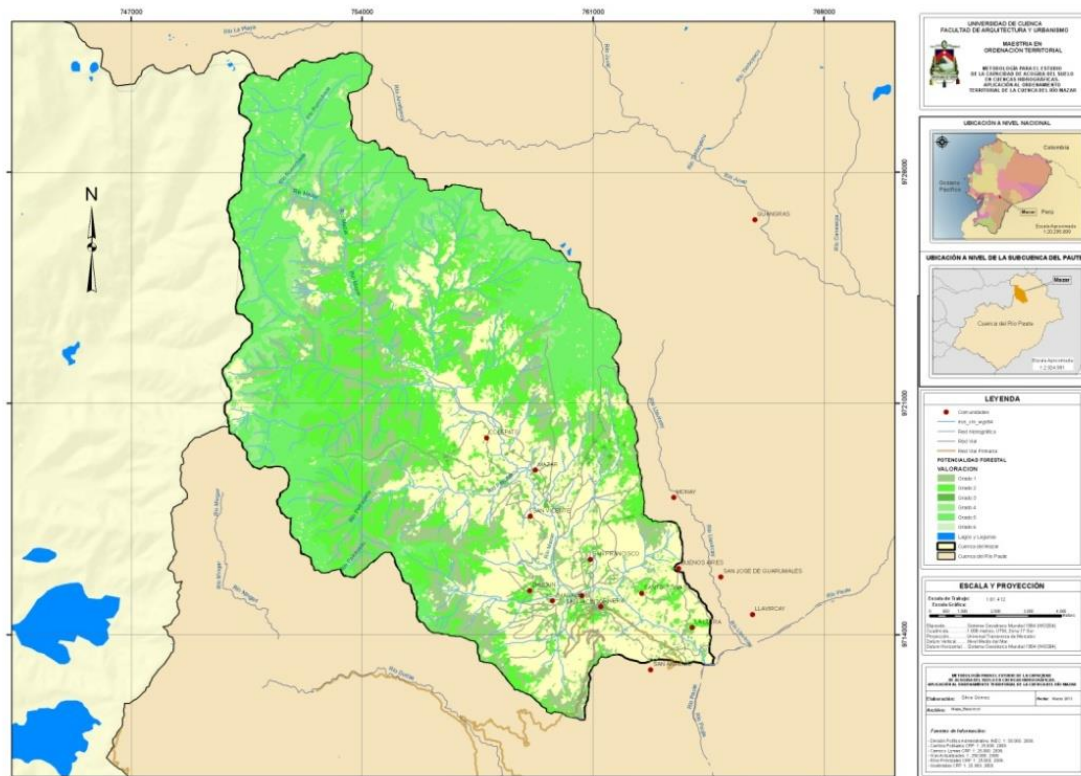
3.9.3.6 Evaluación de la idoneidad y potencialidad forestal

La **Potencialidad Forestal de los Terrenos no forestales** se obtuvo del cruce de información de los mapas de **aptitud del suelo para especies forestales (AFT)**, la **capacidad agrícola y la zonificación ambiental**, se excluyeron las áreas forestales y urbanas. Se aplicó los siguientes criterios:



Así se obtuvo el siguiente resultado:

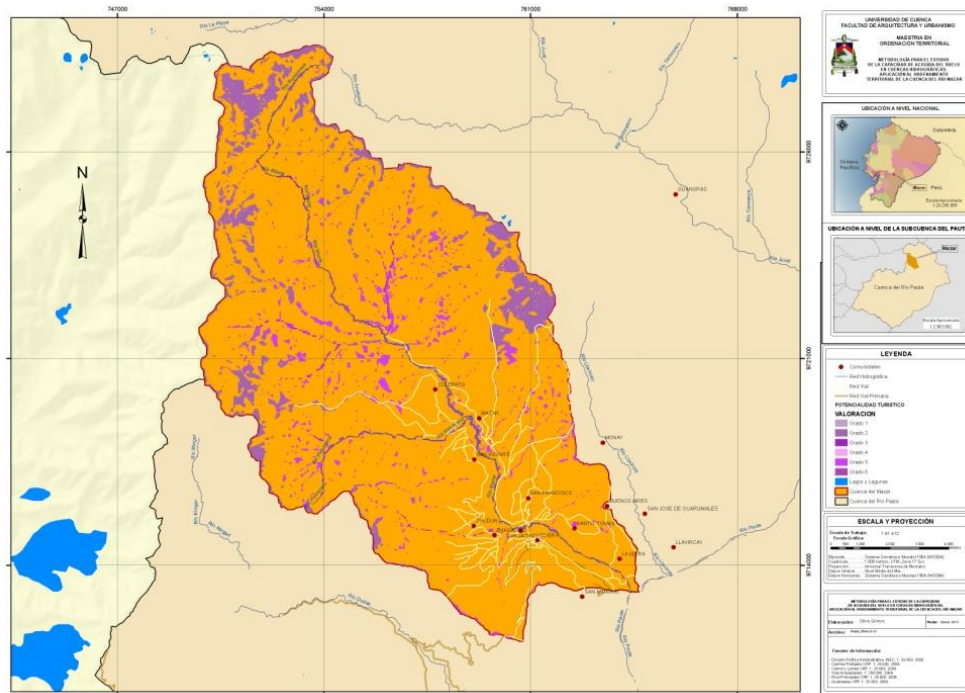
Mapa 3.42 Potencialidad Forestal



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La **Idoneidad Forestal de los Terrenos forestales** se obtuvo del cruce de la **Vegetación, CGUA y la AFT**. En el caso de la cuenca del río Mazar los criterios que se otorgaron a la idoneidad estaban definidos por la existencia de una cubierta forestal sobre un terreno con menor capacidad de uso agrario, adecuación al área de estudio y sus aspectos productivos, ecológicos y recreativos. Como se indica en la gráfica siguiente:

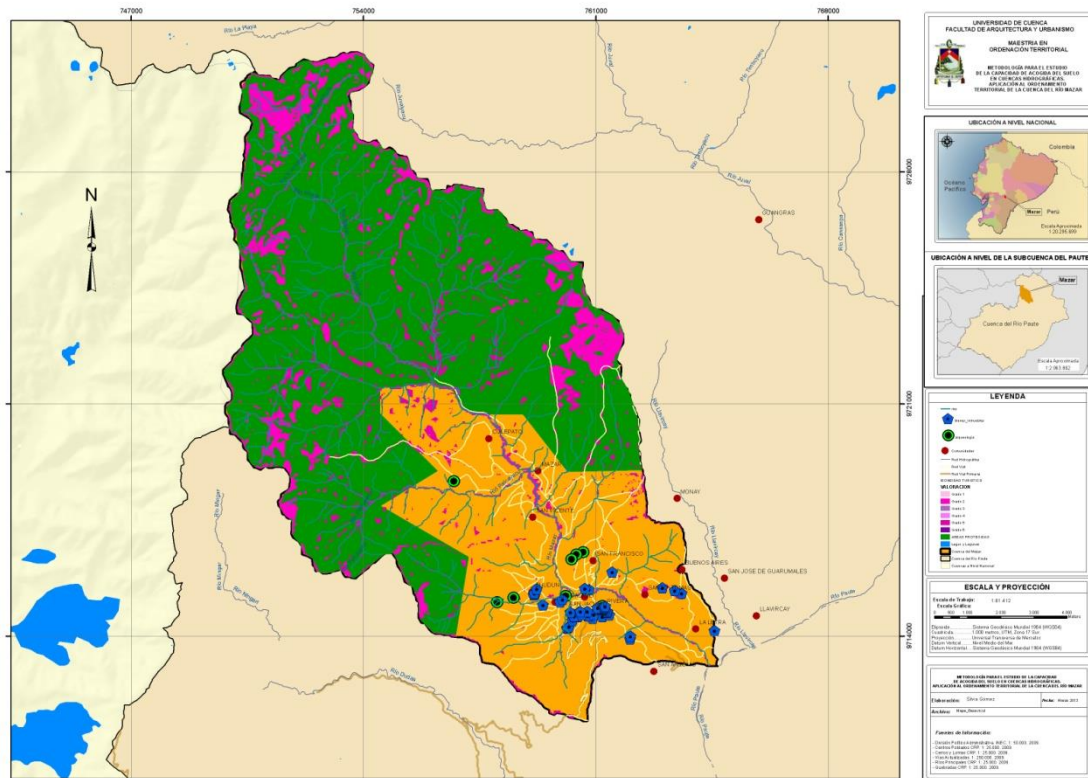
Mapa 3.44 Potencialidad Turístico-Recreativa



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

La **Idoneidad Turístico-Recreativa del Medio Físico** fue el resultado del cruce de la **CUTR**, la **ZA** y las **Áreas Recreativas**, obteniéndose los siguientes resultados:

Mapa 3.45 Idoneidad Turístico-Recreativa



Fuente: CGPaute y Silvia Gómez Carrión
Elaboración: Silvia Gómez Carrión

3.10 CONCLUSIONES

Que las cuencas hidrográficas por sus dimensiones y sus características estructurales y de funcionamiento, son escenarios altamente complejos y heterogéneos, con diferentes grados de dificultad espacial-temporal. A pesar de ello, en sus ámbitos es posible identificar y delimitar unidades territoriales con características de homogeneidad biofísica, con ciclos biogeoenergéticos específicos y donde además será posible zonificar las actividades de los diferentes agentes socioeconómicos para definir los criterios de ordenamiento conducentes en el corto, medianos y largo plazo.

El desarrollo de estudios de "ordenamiento territorial" de Cuencas Hidrográficas, son el punto de partida para establecer los criterios técnicos que orientarán el desarrollo y manejo de los recursos naturales.

Se tiene una herramienta útil para la determinación de la capacidad de acogida del suelo que puede ser utilizado en estudios de Ordenación Territorial ya que actualmente en el país no se dispone de guías metodológicas que faciliten el desarrollo de análisis técnicos para obtener una clasificación de uso de suelo de acuerdo a la capacidad de acogida del territorio, porque todas las tierras del país son factibles de clasificación según su capacidad de uso, es decir de un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.

Facilitar a los planificadores mediante el uso de la herramienta GIS el desarrollo del Ordenamiento Territorial mediante técnicas de análisis geográfico integrado y por ende la obtención de resultados como la clasificación del suelo para actividades óptimas acorde a su capacidad de acogida.



De acuerdo a la priorización de cuencas hidrográficas, la cuenca del río Mazar tiene un orden de prioridad bajo, debido a baja presión de actividades sobre su territorio y a que existen acciones de respuesta por parte de los organismos estatales correspondientes presentes en el territorio.

Según el análisis de capacidad de acogida del uso del suelo en la cuenca del Mazar se definen áreas para **usos Agropecuarios** con las siguientes distinciones:

- *Idóneos*
- *Idóneos y con Aptitud Forestal*
- *Idóneos, con Aptitud Forestal y Turístico–Recreativa*

Así también se han definido **áreas forestales** que serán los depositarios de los más altos valores ambientales del territorio. Se definen las siguientes distinciones:

- *Idóneos*
- *Idóneos y con aptitud Turístico–Recreativa*
- *Idóneos susceptibles de orientación Agropecuaria*

En la cuenca del río Mazar se han identificado **Espacios degradados** que son áreas alteradas por la ocupación o actividad humana, o con un uso no adecuado a su capacidad y, por tanto, se recomienda un cambio de actividad y/o ocupación. Pudiendo realizarse acciones de mejora *forestal* o de *reforestación*.

Las **áreas aptas para usos urbanos** se encuentran constituidas por los espacios construidos de las comunidades las mismas que deberán crecer en torno a ellas, en función de la necesidad de la población y con las infraestructuras–equipamientos que ocasionen el mínimo impacto ambiental.

Que al momento de realizar el manejo de la cuenca del Río Mazar se considere incluir acciones tendientes a la creación de capacidades locales, fortalecimiento institucional, la creación de normativas y políticas ad hoc —asociadas con la utilización de los recursos y los espacios territoriales, el resguardo de la infraestructura social y productiva y el desarrollo de capital humano. Todas, en definitiva, deberán contribuir al desarrollo integral y a una reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones.



3.11 BIBLIOGRAFÍA

BARREDO Cano, I. (1996): *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio*. Madrid, RA-MA Editorial.

Carta Europea de Ordenación del Territorio (1983)

CAMPAÑA Samuel Francke. La Situación del Manejo de Cuencas en Chile. Ministerio de Agricultura. Chile, Marzo 2002.

CAMPAÑA Samuel Francke. Coordinador Nacional Red FAO de Cooperación Técnica de Manejo de Cuencas – Chile. Cuencas Hidrográficas Transfronterizas y Derecho Ambiental Internacional con énfasis en América del Sur, 18-20 de Mayo de 2005, Lima, Perú.

CARRERA DE LA TORRE Luis. El Manejo de las Cuencas Hidrográficas en el Ecuador.

CHAMOCHUMBI Walter. Documento de Trabajo. El ordenamiento territorial en la gestión de cuencas hidrográficas: criterios de base y nuevos elementos de discusión. Instituto Salud y Trabajo. Lima, enero 2010.

CEPAL. Políticas Públicas para el Desarrollo Sustentable: La Gestión Integrada de Cuencas. Segundo Congreso Latinoamericano de Cuencas Hidrográficas. Pags. 32 y 33. Venezuela, Noviembre, 1994

CORPONARIÑO. Clasificación y priorización de Cuencas Hidrográficas en el Departamento de Nariño. Documento en proceso de aprobación. San Juan de Pasto. Agosto, 2008.

D. (1996): *MicroLEIS 4*. 1. Sistema integrado para la transferencia de datos y evaluación agro-ecológica de tierras. Madrid, CSIC.

<https://www.es.wikipedia.org/wiki>

MARTÍNEZ VEGA. Javier, MARTÍN LOU. María Asunción. Métodos para la planificación de espacios naturales protegidos. Colección de estudios ambientales y socioeconómicos. Madrid 2003

MARTÍNEZ V. JAVIER y MARTÍN MARÍA A. Métodos para la Planificación de Espacios Naturales Protegidos, Madrid, 2003.

MOLINET de Vega, E., Apuntes.

MOLINET de Vega, E., 2002. Propuesta del Plan de ordenamiento territorial rural para el Cantón San Lorenzo, Esmeraldas. 66 pp.

MOLINET de Vega, E., 2002. Ordenamiento territorial integral para municipios del Ecuador. 57 pp.

MOLINET de Vega, E., 2001. Plan de ordenamiento territorial para el cantón Esmeraldas. 146 pp.

MOLINET de Vega, E., 2001. Plan de ordenamiento territorial para el cantón Cuenca.

MOLINET de Vega, E. La Ordenación del Territorio en el Ecuador. Borrador 2008



FAO. (1976): "Framework for Land Evaluation", Soil Bulletin, 32, Roma, FAO.

FAO. (1986): "Evaluación de tierras con fines forestales", Estudio FAO. Montes, 48, Roma.

GOMEZ OREA, D., El Espacio Rural en la Ordenación del Territorio.. Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y alimentarios. Madrid, 1985.

GOMEZ OREA, D., 2002. Ordenación Territorial. Madrid, España.

ROMERO CALCERRADA, R. y MARTÍNEZ VEGA, J. (2001): "Los sistemas de información geográfica en la planificación integral de los espacios naturales protegidos" en *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Oviedo. Univ. de Oviedo y AGE. pp. 206-209.

SEPÚLVEDA A., NOVILLO F. y MAYANS C. (1999): "Definición de Unidades de Gestión Ambiental en Zonas de Especial Protección para las Aves", *Montes*, 57, pp. 56 60.

SOCHAVA, V. B. (1988): "La ciencia de los geosistemas", *Espacio, Tiempo y Forma*, 3, pp. 417-454.

UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del Río Paute); Informe de ecología elaborado para la Cuenca del Río Paute., Cuenca 2001.

ZARUMA TORRES, J., Apuntes.



3.12 ANEXO 1

3.12.1 Marco Legal

Con el fin de contar con la base legal que fortalezca el presente estudio, se realizará un análisis del Marco Legal vigente, iniciaremos con la Constitución de la República del Ecuador; se continuará las leyes orgánicas, debiendo resaltar a la normativa legal del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización - COOTAD- como cuerpo legal rector en el tema; leyes ordinarias pertinentes; Reglamentos aplicables a la materia; y, finalmente Ordenanzas dictadas por el Cantón Azogues.

3.12.1.1 Ámbito Nacional:

a) Constitución de la República del Ecuador

La Constitución es reconocida como la Suprema Ley, Carta Magna o Magna Carta, Ley Fundamental, Ley Esencial, Ley de Leyes, es un sistema de normas, reglas y principios jurídicos universales que rige la organización y el funcionamiento del Estado y de la sociedad ecuatoriana. La historia confirma que nuestra Suprema Ley no se desenvuelve alrededor de una sola Constitución, ya que el Ecuador, ha reformado veinte (20) veces su Constitución durante sus 181 años de vida Republicana, esto es desde 1830 hasta la fecha.

La nueva y vigente Constitución 2008, fue publicada en el Registro Oficial No. 449, del 20 de Octubre de 2008, consta de un preámbulo, nueve títulos que a su vez están divididos en capítulos y estos en secciones; con un total de cuatrocientos cuarenta y cuatro artículos o disposiciones fundamentales; y, concluye con treinta disposiciones transitorias y una disposición derogatoria.

Capítulo Cuatro

Régimen Competencias

Art. 261.- El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre:

1. La defensa nacional, protección interna y orden público.
2. Las relaciones internacionales.
3. El registro de personas, nacionalización de extranjeros y control migratorio.
4. La planificación nacional.
5. Las políticas económica, tributaria, aduanera, arancelaria; fiscal y monetaria; comercio exterior y endeudamiento.
6. Las políticas de educación, salud, seguridad social, vivienda.
7. Las áreas naturales protegidas y los recursos naturales.
8. El manejo de desastres naturales.
9. Las que le corresponda aplicar como resultado de tratados internacionales.
10. El espectro radioeléctrico y el régimen general de comunicaciones y telecomunicaciones; puertos y aeropuertos.
11. Los recursos energéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales.
12. El control y administración de las empresas públicas nacionales.

Art. 262.- Los gobiernos regionales autónomos tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias:



1. Planificar el desarrollo regional y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, provincial, cantonal y parroquial.
2. Gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca, de acuerdo con la ley.
3. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte regional y el cantonal en tanto no lo asuman las municipalidades.
4. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito regional.
5. Otorgar personalidad jurídica, registrar y controlar las organizaciones sociales de carácter regional.
6. Determinar las políticas de investigación e innovación del conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías, necesarias para el desarrollo regional, en el marco de la planificación nacional.
7. Fomentar las actividades productivas regionales.
8. Fomentar la seguridad alimentaria regional.
9. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de estas competencias exclusivas y en el uso de sus facultades, expedirá normas regionales.

Art. 263.- Los gobiernos provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las otras que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial.
2. Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.
3. Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.
4. La gestión ambiental provincial.
5. Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego.
6. Fomentar la actividad agropecuaria.
7. Fomentar las actividades productivas provinciales.
8. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas provinciales.

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural.
2. Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón.
3. Planificar, construir y mantener la vialidad urbana.
4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.
5. Crear, modificar o suprimir mediante ordenanzas, tasas y contribuciones especiales de mejoras.



6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal.
7. Planificar, construir y mantener la infraestructura física y los equipamientos de salud y educación, así como los espacios públicos destinados al desarrollo social, cultural y deportivo, de acuerdo con la ley.
8. Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines.
9. Formar y administrar los catastros inmobiliarios urbanos y rurales.
10. Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley.
11. Preservar y garantizar el acceso efectivo de las personas al uso de las playas de mar, riberas de ríos, lagos y lagunas.
12. Regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras.
13. Gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios.
14. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas cantonales.

Art. 266.- Los gobiernos de los distritos metropolitanos autónomos ejercerán las competencias que corresponden a los gobiernos cantonales y todas las que sean aplicables de los gobiernos provinciales y regionales, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley que regule el sistema nacional de competencias.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, expedirán ordenanzas distritales.

Art. 267.- Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

1. Planificar el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial.
2. Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales.
3. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.
4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.
5. Gestionar, coordinar y administrar los servicios públicos que le sean delegados o descentralizados por otros niveles de gobierno.
6. Promover la organización de los ciudadanos de las comunas, recintos y demás asentamientos rurales, con el carácter de organizaciones territoriales de base.
7. Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.
8. Vigilar la ejecución de obras y la calidad de los servicios públicos.

En el ámbito de sus competencias y territorio, y en uso de sus facultades, emitirán acuerdos y resoluciones.

Título VII

Régimen del Buen Vivir

Capítulo segundo



Biodiversidad y recursos naturales

Sección sexta

Agua

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 412.- La autoridad a cargo de la gestión del agua será responsable de su planificación, regulación y control. Esta autoridad cooperará y se coordinará con la que tenga a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque ecosistémico.

La Constitución de la República en el Art. 133, clasifica a las leyes ecuatorianas en: leyes orgánicas y leyes ordinarias.

b) Leyes Orgánicas

Art. 133. Las leyes serán orgánicas y ordinarias.

Leyes orgánicas:

1. Las que regulan la organización y funcionamiento de las instituciones creadas por la Constitución.
2. Las que regulen el ejercicio de los derechos y garantías constitucionales.
3. Las que regulen la organización, competencias, facultades y funcionamiento de los gobiernos autónomos descentralizados.
4. Las relativas al régimen de partidos políticos y al sistema electoral.

La expedición, reforma, derogación e interpretación con carácter generalmente obligatorio de las leyes orgánicas requerirán mayoría absoluta de los miembros de la Asamblea Nacional.

Las demás serán leyes ordinarias, que no podrán modificar ni prevalecer sobre una ley orgánica.

El Código Civil Ecuatoriano en su Título Preliminar, Art. 1 dice: "La ley es una declaración de la voluntad soberana que, manifestada en la forma prescrita por la Constitución, manda, prohíbe o permite"; y, en su Art. 13 dispone que: "La ley obliga a todos los habitantes de la República, con inclusión de los extranjeros; y su ignorancia no excusa a persona alguna".

• Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD

El COOTAD, como Ley, posibilita un mayor nivel de desagregación de los principios fundamentales establecidos en la Constitución, garantizando la autonomía y determinando las condiciones y régimen de aplicación.



Título I: Principios Generales

Art. 2: Objetivos

- Profundizar la descentralización y la autonomía de los territorios en el marco de la unidad del Estado
- Fortalecer el Estado, mediante la consolidación de cada uno de sus niveles de gobierno
- Impulsar una organización territorial equilibrada y solidaria
- Afirmar el carácter intercultural y plurinacional del Estado
- Democratizar la gestión del gobierno central y de los gobiernos autónomos descentralizados
- Delimitar los ámbitos y roles de cada nivel de gobierno
- Distribuir equitativamente los recursos
- Delimitar el rol y ámbito de acción de cada nivel de gobierno evitando duplicación de funciones y optimizando la administración estatal.
- Definir mecanismos de articulación, coordinación y corresponsabilidad entre niveles de gobierno para una adecuada planificación y gestión pública.
- Distribuir recursos en los niveles de gobierno, según criterios de la Constitución para garantizar su uso eficiente.
- Consolidación de capacidad rectora del Gobierno Central en el ámbito de sus competencias; coordinadora y articuladora de los gobiernos intermedios; y, de gestión de los diferentes niveles de gobierno

Principios

Unidad.- Articulación de los planes de desarrollo territorial de los GAD'S al PND y la gestión de competencias contribuyendo a mejorar el impacto de las políticas públicas.

Solidaridad.- En los ámbitos jurídicos, territoriales, económicos.

Coordinación y corresponsabilidad.- Para construir un desarrollo justo, equilibrado y equitativo de todos los territorios.

Subsidiariedad.- Entre todos los niveles de gobierno en el marco de sus competencias exclusivas y concurrentes.

Complementariedad.- Privilegia la gestión eficaz y eficiente de los niveles de gobierno más cercanos a la población que democratiza y facilita el control social.

Equidad interterritorial.- Garantiza la igualdad de oportunidades y acceso a los servicios públicos a través de la organización territorial y la asignación de competencias y recursos.

Participación Ciudadana.- Derecho ciudadano a fin de garantizar la elaboración y adopción compartida de decisiones, entre los niveles de gobierno y la ciudadanía, así como la gestión compartida y el control social de planes, políticas, programas y proyectos públicos, el diseño y ejecución de presupuestos participativos de los gobiernos.

Sustentabilidad del desarrollo.- Priorización de potencialidades, capacidades y vocaciones y el impulso del desarrollo territorial centrado en los habitantes, identidad cultural y valores comunitarios. Visión integral del territorio, asegurando aspectos



sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, armonizados con el territorio para un desarrollo justo y equitativo de todo el país.

- **Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas**

El objetivo de este instrumento legal es articular y coordinar la planificación nacional con la planificación de los diferentes niveles de gobierno y entre éstos, al cual se encuentran sometidas todas las instituciones públicas, respetando las facultades de gestión autónoma de orden político, administrativo, económico, financiero y presupuestario para las instituciones del sector público.

En el Capítulo Segundo: De los Instrumentos del Sistema en la Sección Tercera, relativa a los Consejos de Planificación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, establece:

Art. 28.- Conformación de los Consejos de Planificación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados.- Los Consejos de Planificación se constituirán y organizarán mediante acto normativo del respectivo Gobierno Autónomo Descentralizado.

Art. 29.- Funciones.- Son funciones de los Consejos de Planificación de los gobiernos autónomos descentralizados:

1. Participar en el proceso de formulación de sus planes y emitir resolución favorable sobre las prioridades estratégicas de desarrollo, como requisito indispensable para su aprobación ante el órgano legislativo correspondiente;
2. Velar por la coherencia del plan de desarrollo y de ordenamiento territorial con los planes de los demás niveles de gobierno y con el Plan Nacional de Desarrollo;
3. Verificar la coherencia de la programación presupuestaria cuatrianual y de los planes de inversión con el respectivo plan de desarrollo y de ordenamiento territorial;
4. Velar por la armonización de la gestión de cooperación internacional no reembolsable con los planes de desarrollo y de ordenamiento territorial respectivos;
5. Conocer los informes de seguimiento y evaluación del plan de desarrollo y de ordenamiento territorial de los respectivos niveles de gobierno; y,
6. Delegar la representación técnica ante la Asamblea territorial.

En el Capítulo Tercero: De los Instrumentos del Sistema en la Sección Tercera, relativa a los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, establece:

Art. 42.- Contenidos mínimos de los planes de desarrollo.- En concordancia con las disposiciones del Código de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD), los planes de desarrollo de los gobiernos autónomos descentralizados deberán contener, al menos, lo siguiente:

a) Diagnóstico: Para la elaboración del diagnóstico, los GADs deberán observar, por lo menos, contenidos que describan las inequidades y desequilibrios socio territoriales, potencialidades y oportunidades de su territorio, la situación deficitaria, los proyectos existentes en el territorio, las relaciones del territorio con los circunvecinos, la posibilidad y los requerimientos del territorio articuladas al Plan Nacional de Desarrollo y, finalmente, el modelo territorial actual.

b) Propuesta: Para la elaboración de la propuesta, los GADs tomarán en cuenta la visión de mediano y largo plazos, los objetivos, políticas, estrategias, resultados y metas deseadas, y el modelo territorial que debe implementarse para viabilizar el logro de sus objetivos; y,



c) Modelo de Gestión: Para la elaboración del modelo de gestión, los GADs deberán precisar, por lo menos, los datos específicos de los programas y proyectos, cronogramas estimados y presupuestos, instancias responsables de ejecución, sistema de monitoreo, evaluación y retroalimentación que faciliten la rendición de cuentas y el control social.

Los planes de desarrollo de los GADs considerarán los objetivos de los planes de los niveles superiores e inferiores de gobierno.

Art. 44.- Disposiciones generales sobre los planes de ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados.- Sin perjuicio de lo previsto en la Ley y las disposiciones del Consejo Nacional de Competencias, los planes de ordenamiento territorial de los gobiernos autónomos descentralizados observarán los siguientes criterios:

a) Los planes de ordenamiento territorial regional y provincial definirán el modelo económico productivo y ambiental, de infraestructura y de conectividad, correspondiente a su nivel territorial, el mismo que se considerará como insumo para la asignación y regulación del uso y ocupación del suelo en los planes de ordenamiento territorial cantonal y/o distrital;

b) Los planes de ordenamiento territorial cantonal y/o distrital definirán y regularán el uso y ocupación del suelo que contiene la localización de todas las actividades que se asientan en el territorio y las disposiciones normativas que se definan para el efecto.

Corresponde exclusivamente a los gobiernos municipales y metropolitanos la regulación, control y sanción respecto del uso y ocupación del suelo en el territorio del cantón. Las decisiones de ordenamiento territorial de este nivel, racionalizarán las intervenciones en el territorio de todos los gobiernos autónomos descentralizados.

Los planes de ordenamiento territorial cantonal y/o distrital no confieren derechos sino en virtud de las estipulaciones expresas constantes en la Ley y en la normativa de los gobiernos autónomos descentralizados municipales y distritales.

Respecto de los planes de ordenamiento territorial cantonales y/o distritales se aplicarán, además, las normas pertinentes previstas en el Código de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD); y,

c) Las definiciones relativas al territorio parroquial rural, formuladas por las juntas parroquiales rurales, se coordinarán con los modelos territoriales provinciales, cantonales y/o distritales.

c) Leyes Ordinarias:

- Ley de Caminos
- Ley de Aguas
- Ley de Minería y su Reglamento
- Codificación de la Ley de Patrimonio Cultural
- Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre
- Ley de Régimen del Sector Eléctrico
- Ley de Tierras Baldías y de Colonización
- Ley de Gestión Ambiental
- Código Civil y Código Penal



- **Reglamentos**

En general, los reglamentos son las instrucciones escritas para el régimen de gobierno de una institución o empresa. El Diccionario Jurídico de Guillermo Cabanellas, dice: "Reglamento es la disposición complementaria o supletoria de una Ley, dictada aquélla por el Poder Ejecutivo, sin intervención del Legislativo y con ordenamiento de detalle, más expuesto a variaciones con el transcurso del tiempo".

El Art. 147 de la Constitución de la República, dentro de las atribuciones y deberes de la Presidenta o Presidente de la República, regula:

Numeral 13. "Expedir los reglamentos necesarios para la aplicación de las leyes, sin contravenirlos ni alterarlos, así como los que convengan a la buena marcha de la administración".

- **Reglamentos que se relacionan con el Ordenamiento Territorial:**

- Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social Establecidos en la Ley de Gestión Ambiental
- Reglamento Aplicativo a la Ley de Caminos
- Reglamento a la Ley de Descentralización del Estado y Participación Social
- Reglamento de la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado
- Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
- Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas

3.12.1.2 Ámbito Local:

Ordenanzas:

Expedidas por la Municipalidad, tienen un carácter de alcance cantonal, de aplicación directa a los territorios parroquiales y relativos a varias competencias al mismo tiempo se irá haciendo un análisis de los diferentes cuerpos normativos que, se describen a continuación:

a) Ordenanza que amplía el Perímetro Urbano de la Ciudad de Azogues y Establece las Zonas Urbanas del Cantón. 2006

Se definen en esta Ordenanza los Límites de la Áreas Urbano-parroquiales de las parroquias rurales del cantón así como también el límite del Área Urbana del cantón Azogues.

b) Ordenanza Sustitutiva que Reglamenta el Procedimiento de Nominación de Calles, Plazas, Parques, Espacios Públicos y Escenarios del Cantón Azogues. 2008

Se establece en esta Ordenanza el procedimiento, la caracterización y los criterios de valoración que permita la nominación de calles y espacios públicos. Sería pertinente que se trabaje conjuntamente con los Gobiernos Parroquiales con el propósito de mejorar la señalización y nomenclatura en las parroquias rurales del cantón.

c) Ordenanza que Reglamenta los Servicios de los Cementerios Parroquiales. 2005

Se establece en la presente Ordenanza que la Administración de los cementerios parroquiales, estará a cargo de las Juntas Parroquiales, así también los valores a ser cancelados por concepto de la prestación de este servicio; sin embargo al observar el



estado de deterioro en el que se encuentran los cementerios parroquiales, es pertinente la revisión de esta ordenanza.

d) Ordenanza para la Prevención y control de la Contaminación producida por Ruido. 2007

Art. 1.- **Ámbito.-** esta ordenanza se aplicará a las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas cuyas actividades produzcan u originen emisiones contaminantes de ruido y de vibraciones, provenientes de fuentes móviles y aquellas producidas por el hombre.

La ordenanza plantea varios parámetros técnicos a respetar, sin embargo, la debilidad detectada es la falta de aplicación de la misma, puesto que la institución a cargo de esta regulación no cuenta la capacidad operativa necesaria.

e) Ordenanza que crea la tasa por el servicio de conservación y mantenimiento de parques, plazas, plazoletas, jardineras, parques lineales, escalinatas, parterres y áreas verdes, ubicados dentro del perímetro urbano del cantón azogues y áreas urbanas de los centros parroquiales. 2005

La ordenanza establece la creación de una tasa por el servicio de conservación y mantenimiento de los espacios libres y áreas verdes, que para las áreas urbano-parroquiales será de 0,30 ctvs.; es importante manifestar que en las parroquias rurales del cantón azogues –sobre todo las “parroquias orientales”- los espacios libres y áreas verdes se reducen únicamente a las superficies destinadas a los Parques Centrales, lo que denota una gran deficiencia en este sentido.

f) Codificación de la Ordenanza de Legalización de Tierras en el Cantón Azogues. 2010

La ordenanza permite la titularización de áreas ubicadas en el territorio urbano, de expansión urbana y centros urbano parroquiales, que requieren la elaboración de un catastro actualizado por parte de la Municipalidad para verificar que efectivamente no se adjudiquen predios rústicos destinados a labores de cultivo o tierras que son parte del patrimonio natural del estado, este acápite debe compatibilizarse también con las disposiciones del COOTAD en cuanto a la pendiente máxima del terreno y su uso.

g) Codificación de la Ordenanza para el Control de las Edificaciones en el Cantón Azogues. 2001, reforma 2003.

Art. 1.- Esta Ordenanza se aplicará dentro de los límites del cantón Azogues, que comprende; el límite Urbano de la ciudad de Azogues en correspondencia a las zonas establecidas y una área de influencia inmediata delimitada por los predios catastrales; los centros urbano parroquiales y poblados, enclaves o núcleos urbanos de las parroquias rurales que conforman el cantón Azogues.

Se pretende con esta Ordenanza precautelar el cumplimiento de la normativa urbanística, estableciéndose prohibiciones para edificar en ciertas zonas que por su fragilidad no son susceptibles de ser ocupadas “Áreas no Urbanizables” Se observan serias deficiencias en la aplicación del cuerpo normativo, especialmente para la actuación oportuna del control de construcciones y agilidad en los procesos de juzgamiento y demolición, siendo uno de los principales problemas a asumir para garantizar la ejecución de los planes de ordenamiento.



h) Ordenanza general para la Administración del Equipamiento Comunitario en el sector Rural del Cantón Azogues. 2001

Esta Ordenanza regula el uso y la administración de los bienes destinados a equipamiento comunitario en el sector rural del cantón Azogues, se determina también que el mantenimiento y administración del equipamiento comunitario corresponde a cada Junta Parroquial. Se considera una reforma a la presente Ordenanza de manera que esta esté acorde a las competencias establecidas en el COOTAD.

i) Ordenanza de Reglamentación de Uso de Suelo Urbano y Rural del Cantón Azogues. 2009

Art. 1.- Esta Ordenanza se aplicará dentro de los límites del cantón Azogues, que comprende; el límite Urbano de la ciudad de Azogues en correspondencia a las zonas establecidas; los centros urbano parroquiales y poblados o núcleos urbanos de las parroquias rurales, y en el área rural junto a las vías de interconexión parroquial o comunal que conforman el cantón Azogues; sin contraponerse a Planes de Ordenamiento Parroquial.

j) Ordenanza sustitutiva para la gestión integral de los desechos sólidos en el cantón Azogues. 2008

Art. 1.- Esta Ordenanza tiene por objeto la regulación de las actividades de los servicios de limpieza de los espacios públicos y privados, desde la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento de los desechos sólidos en la ciudad de Azogues, centros parroquiales y poblados del cantón, para conseguir las condiciones adecuadas de salubridad, pulcritud, ornato y bienestar ciudadano, en orden a la debida protección del medio ambiente y de conformidad a la Normativa Municipal y Leyes pertinentes.

k) Ordenanza que regula el funcionamiento del Registro de la Propiedad del cantón Azogues. 2010

Art. 3.- El objeto de la presente Ordenanza se enmarca en regular el traspaso del Registro de la Propiedad del Cantón Azogues al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues, GADMA, y normar su estructura general, organización administrativa y funcionamiento, con base en lo tipificado en la Constitución, COOTAD, Ley del SINARDAP y Ley de Registro.



3.13. ANEXO 2

Tabla de variables 1

Uso de la tierra y grado de intervención del bosque

Código	Uso de la tierra
A	Agricultura, cultivos anuales
P	Pastos
CP	Cultivos permanentes
Ch	Chaparral
Bs	Bosque secundario
Bi	Bosque intervenido
Bp	Bosque primario
Ca	Cuerpos de agua
	Otros
	Entorno
Ca	Cacería
Cb	Corredor biológico
Hi	Hidroeléctrica
I	Industria (por tipo)
Mi	Minera
Pr	Precarismo
Rf	Riesgo de incendios
Ri	Riesgo de inundación
Te	Termoeléctrica
	Altura del dosel*
1	Bajo (menos de 25 metros)
2	Mediano (25 a 35 metros)
3	Alto (35 a 45 metros)
4	Muy alto (más de 45 metros)

* Es la altura de los árboles dominantes del bosque.



Tabla de variables 2. Variables para determinar la capacidad de uso de la tierra

Clima	Altitud	Profundidad*	Riesgo de inundación
Viento	En metros sobre el nivel del mar.	1: Muy profundo (+ 120 cm)	1: Nulo
1- Ausente	Pendiente dominante	2: Profundo (90 – 120 cm)	2: Leve
2- Moderado	1: Plano o casi plano (0-3%)	3: Moderadamente profundo (60-90 cm)	3: Moderado
3- Fuerte	2: Ligeramente ondulado (3-8%)	4: Poco profundo (30 - 60 cm)	4: Severo
Neblina	3: Moderadamente ondulado (8-15%)	5: Superficial: (menos de 30 cm)	5: Muy severo
1- Ausente	4: Ondulado (15-30%)	Textura	Fertilidad**
2- Moderada	5: Fuertemente ondulado (30-50%)	1: Gruesas	1: Alta
3- Fuerte	6: Escarpado (50- 75%)	2: Moderadamente gruesas	2: Media
Período seco	7: Fuertemente escarpado (+75%)	3: Medianas	3: Baja
1- Ausente: menos de un mes	Forma terrestre	4: Moderadamente finas	4: Muy baja
2- Moderado: uno a tres meses	1: Llanura	5: Finas	Toxicidad/salinidad
3- Fuerte: más de tres meses	2: Colina baja	6: Muy finas	1: Leve
Zona de Vida	3: Colina alta	Pedregosidad	2: Moderado
bs-T: bosque seco tropical	5: Meseta, valle	1: Sin pedregosidad	3: Fuerte
bh-T: bosque húmedo tropical	6: Pie de monte	2: Ligeramente pedregoso	Drenaje
bmh-T: bosque muy húmedo tropical	7: Montaña	3: Moderadamente pedregoso	1: Excesivo
bh-P: bosque húmedo premontano	Suelos	4: Pedregoso	2: Moderadamente excesivo
bmh-P: bosque muy húmedo premontano	Erosión	5: Muy pedregoso	3: Bueno
bp-P: bosque pluvial premontano	1: Nula	6: Fuertemente pedregoso	4: Moderadamente lento
bh-MB: bosque húmedo montano bajo	2: Leve	7: Extremadamente pedregoso	5: Lento
bmh-MB: bosque muy húmedo montano bajo	3: Moderada		6: Muy lento
bp-MB: bosque pluvial montano bajo	4: Severa		7: Nulo
bmh-M: bosque muy húmedo montano	5: Muy severa		
bp-M: bosque pluvial montano			
bp-SA: bosque pluvial sub alpino			

*Determinada por la penetración de las raíces, limitadas por factores como la capa de suelo muy dura, nivel freático alto y la aparición del material parental.

**Definida por la opinión de los agricultores locales.

**Ejemplo Clasificación y claves del índice de Cambio del uso del suelo**

GRANDES GRUPOS	CLAVE	DESCRIPCIÓN
Agricultura :		
Riego	AR	Riego y riego eventual
Temporal	AT	Temporal, humedad, nomadismo
Pastizal	AP	Pastizal cultivado
Vegetación arbórea		
Coníferas	BF	Bosque coníferas:,pino,guabisay
Deciduos	BD	Bosques : de galería
Mesófilo	BM	Bosque mesófilo de montaña
Cultivado	BC	Bosque cultivado
Selvas húmedas y subhúmedas	SH	Selvas : Alta perennifolia, subperennifolia, Mediana perennifolia y subperennifolia, mediana subcaducifolia,caducifolia, baja perennifolia, baja subperennifolia,galeria
Selvas secas	SS	Selvas : baja caducifolia y baja espinosa
Otros tipos		
Vegetación secundaria	VS	Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de cualquier tipo de vegetación
Matorrales	VM	Matorrales : subtropical, submontano, espinoso, costero, desértico microfilo,chaparral.
Pastizales y herbazales	VP	Pastizales : natural, gipsófilo,inducido,pradera alta montaña,sabana,vegetación secundaria herbácea
Diversos	V V	Vegetación de : desiertos arenosos,halófila,dunas costeras, de galería,palmar,manglar,
Erosión	VE	Zonas con erosión hídrica severa

La tipificación de los cambios se definen de la siguiente forma:**Permanencia de los distintos tipos de uso del suelo**

- SA. Permanencia de las zonas agrícolas
- SB. Permanencia de las zonas boscosas
- SM. Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria
- SP. Permanencia de los pastizales y comunidades herbáceas
- SS. Permanencia de diversos tipos de vegetación, poco representados en la zona de trabajo
- SE. Permanencia de las zonas erosionadas, con o sin algún tipo de vegetación y/o agricultura
- SZ. Permanencia de las zonas urbanas.

Deterioro de la vegetación y/o suelo

- D1. Deforestación total, de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal.
- D2. Degradación forestal : de bosque alterado a vegetación secundaria
- D3. Deforestación terminal : de vegetación secundaria a agricultura o pastizal
- D4. Desmatorralización. Pérdida del matorral debida a ocupación agrícola o pecuaria
- D5. Deterioro del suelo forestal por erosión hídrica severa
- D6. Disminución de las zonas forestales por crecimiento de las áreas urbanas

Recuperación de la vegetación y/o suelo



- R1. Repoblación forestal total : de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
- R2. Recuperación forestal : de vegetación secundaria a bosque en desarrollo
- R3. Recolonización forestal : de agricultura o pastizal a vegetación secundaria.

Deterioro y mejoramiento de la agricultura

AO. Pérdida de agricultura; pasa a ser algún tipo de vegetación

A+. Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola. Se agrupan en los siguientes casos : 1). Agricultura de temporal o pastizal que pasa a ser agricultura de riego, 2).pastizales que pasan a ser agricultura de temporal y 3). Vegetación diversa o zonas erosionadas que pasan a ser ocupadas por agricultura.

A-. Degradación de la condición agrícola. Se agrupan en los siguientes casos :1). Agricultura de riego que pasa a agricultura de temporal, 2). Agricultura de riego o temporal que pasa a ser pastizal y 3). Agricultura o pastizal cultivado que pasa a ser pastos inducidos o herbazales.

AE. Deterioro del suelo agrícola por erosión hídrica severa

AZ. Disminución de las zonas agrícolas por crecimiento de las urbanas

Otros

ID. Teóricamente transición imposible que puede darse por problemas de identificación entre las dos cartas, estos en ningún caso deben presentar valores significativos.



Tabla de variables 3. Caracterización de las variables para determinar la capacidad de uso de la tierra

Clase	Pen-diente	Erosión	Profundidad	Textura suelo	Textura subsuelo	Pedregosidad	Fertilidad	Toxicidad/salinidad	Drenaje	Riesgo inundación	Zona Vida	Período seco	Nebli na	Viento
I	1	1	1	3	2-3-4	1	1	1/1	3	1	bh-T bh-P bh-MB	2	1	1
II	2 o <	1-2	1-2	2-3-4	2-3-4-5	1-2	1-2	1/1	2-3-4	1-2	bs-T bh-T bh-P bh-MB	todas	1-2	1-2
III	1	1-2	1-2	5-6	5-6	1-2	1	1/1	4-5	1-2-3	bs-T bh-T bh-P	3	1	1-2
III	3 o <	1-2-3	1-2-3	2-3-4-5	2-3-4-5	1-2-3	1-2	2/1	2-3-4	1-2-3	todas excepto pluviales	todas	1-2	1-2
IV	4 o <	1-2-3	1-2-3	2 a 6	2 a 6	1-2-3-4	1-2	2/1	2-3-4	1-2-3	todas excepto páramo, bmh-M bp-M	todas	1-2	1-2
V	3 o <	1-2-3	1-2-3-4	todas	todas	1 hasta 6	todas	3/2	1 a 6	1-2-3-4	todas excepto páramo	todas	1-2-3	1-2-3
V	4 o <	1-2-3	1-2-3-4	2-3-4-5	todas	1 hasta 6	todas	3/2	1 a 6	1-2-3-4	todas excepto pluviales y bmh-T	todas	1-2-3	1-2-3
VI	5 o <	1-2-3-4	1-2-3	todas	2 a 6	1 hasta 6	todas	3/2	2-3-4	1-2-3	todas excepto páramo	todas	1-2	1-2
VII	6 o <	1-2-3-4	1-2-3-4	todas	todas	1 hasta 6	todas	todas	todas	todas	todas excepto páramo	todas	todas	todas
VIII	7	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas	todas

Tabla de variables 4. Matriz de valoración del conflicto de uso de la tierra

Uso de la tierra	Capacidad de uso de la tierra (por clases)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Cultivos anuales	0	0	0	0	+1	+2	+3	+4
Pastos	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Cultivos permanentes	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2
Bosque secundario	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	0
Bosque primario	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	0

Clase	Descripción
I	Cultivos anuales, soporta todos los usos.
II	Cultivos anuales, requiere prácticas de conservación de suelos
III	Cultivos anuales, prácticas intensivas de conservación de suelos
IV	Cultivos anuales, lo restringe a vegetación semi permanente y permanente
V	Pastos
VI	Cultivos permanentes, plantaciones forestales, frutales, café con prácticas intensivas de conservación de suelos, no apropiadas para algunas especies forestales
VII	Manejo forestal
VIII	Conservación, protección

Nota:

- El signo menos se refiere a tierras sub-utilizadas.
- El signo más se refiere a tierras sobre utilizadas
- El número indica el grado de conflicto de uso; entre más alto, el conflicto es mayor. El cero indica el uso correcto.
- La matriz indica el uso sostenido de las tierras sin deterioro del recurso suelo y agua, por lo tanto, debe entenderse que el sub uso, por ejemplo, de un bosque secundario en terrenos aptos para vocación de cultivos permanentes, no sugiere la eliminación de este bosque, sino simplemente indica que esas tierras soportan el establecimiento de cultivos permanentes.

Prioridades para delimitar áreas de protección:

	1. Zona de preservación absoluta. No se permite ningún uso.
	2. Zona de preservación absoluta, bajo restauración del bosque.
	3. Zona de conservación bajo manejo forestal de muy bajo impacto.
	4. Zona de conservación bajo restauración del bosque, para manejo forestal de muy bajo impacto.
	5. Zona de conservación para investigación ecológica. Son apropiadas para usos productivos agropecuarios, pero debe valorarse el impacto de eliminar el bosque.
	6. Zona de conservación bajo manejo tecnológico. Son tierras aptas para los cultivos permanentes y el pastoreo y que se encuentran en cultivos anuales o pastoreo.
	7. Zona de desarrollo. Son tierras apropiadas para la producción agropecuaria intensiva y el establecimiento de infraestructura.



Línea base Ejemplo de Ficha técnica

Fecha de elaboración:		Técnico:			
Carta Topográfica:		Escala :			
Ubicación Geográfica del punto					
Latitud :					
Longitud:					
Hidrología					
Cuenca:		Ríos tributarios:			
Relieve					
Forma terrestre	Altitud mínima (m.s.n.m.)	Altitud máxima (m.s.n.m.)	Pendiente %		
Fuente:.					
Uso actual de la tierra					
Tipo	Descripción	Edad	Extensión (ha)		
Clima					
Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)**	Biotemperatura media anual (°C)**	Meses secos	Nebli na	Viento
Vegetación natural					
Zona de vida:		Descripción:			
Amenazas					
Observaciones					

*Según el mapa de línea base ** Obtenidos indirectamente por altimetría.



Capacidad de uso de la tierra y estado de la vegetación natural

Ubicación: _____ Latitud: _____ Longitud: _____

Clima: viento: _____ Neblina: _____ Meses secos: _____ Zona de vida: _____

Suelos y relieve

Estación	Lat.	Long.	Altitud.	Uso de tierra	Forma Terrestre	Pen. d.	Eros.	Text.	Dren. a.	Prof.	Pedreg.	Fertil.	Salinidad/ Toxic.	Riesgo inund.

Estado de intervención de la vegetación natural

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Tipo de vegetación	Altura dosel	Edad de intervenido	Uso anterior	Manejo

Observaciones de flora y fauna importante: _____



3.14. ANEXO 3

3.14.1. La Situación del Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Ecuador²⁷

3.14.1.1- Concepto de manejo de cuencas en el país y su evolución

En el Ecuador a partir del año 1995, el concepto de manejo de cuencas ha evolucionado de una acción sectorialista y con enfoques de planificación vertical, a procesos de manejo participativa y de gestión integral.

El origen del manejo de las cuencas hidrográficas estuvo orientado a controlar los problemas de suministro de agua tanto para la generación hidroeléctrica como para el riego y consumo humano.

El inicio del manejo de cuencas se da a partir de la "finca integrada" teniendo como base un trabajo integrado de sus componentes: conservación de suelos, formación de compots, asociación de cultivos, pastos y animales, riego parcelario, agroforestación, etc., que deben estar presentes en cada finca. El objetivo era promover el cambio de actitud de los campesinos y manejar adecuadamente los recursos naturales que les permita un incremento en sus producciones, mejores ingresos y una sustentabilidad ecológica.

Esta concepción y práctica de manejo es un proceso muy lento y complejo, debido a que es necesario cambiar de costumbres, hábitos, concepciones, que están muy arraigados en la mente de los campesinos.

Es muy común observar en los planes de manejo de las cuencas, la descripción de subproyectos de: forestación, conservación de suelos, capacitación, etc., lo cual induce al manejo sectorialista de los recursos.

A partir del año 1999 se comienza a trabajar con estrategias para el manejo integral de los recursos de la cuenca considerando que estos no actúan solos sino que interactúan entre sí, lo cual amerita su manejo integrado.

El desarrollo sostenible en las cuencas hidrográficas tienden a mantener el equilibrio entre la preservación de los recursos naturales llamada sustentabilidad ecológica con las actividades de producción y extracción de los bienes y servicios que es capaz de producir la cuenca. Esta experiencia resulta difícil de aplicarla en el terreno por la tendencia de aprovechar los recursos de la cuenca sin pensar en la capacidad de producción de la misma.

3.14.1.2. Definición de manejo de cuencas

Los programas, proyectos que tienen relación con el manejo de cuencas hidrográficas aún no han podido aplicar el concepto definido en el congreso de la REDLACH 1990, debido a una serie de factores:

- Se mantiene aún la concepción de planificación estratégica sectorialista por parte de los organismos provinciales, cantonales y entidades de apoyo que tratan de cumplir y atender a problemas urgentes que se presentan en sus zonas de trabajo.

²⁷ Elaborado para el Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas en Zonas de Montaña de la REDLACH-FAO. Informe sobre la situación del manejo de cuencas hidrográficas en el Ecuador. Ambato-Ecuador, 2.002



- Existe una influencia de organismos y entidades de apoyo nacional e internacional que mantienen marcos referenciales definidos, con enfoques productivistas que pretenden alcanzar resultados a corto plazo.
- Existen intereses de entidades públicas y privadas por mantener su hegemonía defendiendo propuestas que en la mayoría de casos son intereses personales.

Sin embargo de lo expuesto, hay programas y proyectos que en base a las experiencias desarrolladas, han podido estructurar su propia definición, la misma que tiene una estrecha relación con la conceptualización establecida en la REDLACH. El caso más representativo y práctico es el del Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas que se ejecutó a través del Ministerio del Ambiente con la coparticipación de la GTZ.

3.14.1.3. Enfoque actual de los programas de cuencas

Se dispone de un estudio relacionado con la clasificación de cuencas, documento que sirve como herramienta normativa para la implementación de la planificación a nivel nacional y provincial, además para la ejecución de programas y proyectos de manejo de Cuencas que las instituciones involucradas en este tema lo han asumido como referencia.

Esta clasificación determina la existencia de:

- 31 sistemas
- 80 cuencas
- 153 subcuencas
- 871 microcuencas

El Callejón Interandino que cruza de norte a sur al país funciona como el divortium acuarium de las dos cuencas vertientes: la vertiente Amazónica con siete sistemas hidrográficos y la Vertiente del Pacífico con 24 sistemas hidrográficos lo que abarcan 80 cuencas hidrográficas a nivel del país. Los sistemas hidrográficos binacionales corresponden 10 con el Perú y cuatro con Colombia.

Los sistemas hidrográficos aportan con un escurrimiento superficial de 432,000 Hm³, de los cuales 116 Hm³ (27% del total) corresponden a la vertiente del Pacífico donde habitan el 80% de la población del Ecuador y 316,000 Hm³ (73% del total) corresponde a la vertiente del Amazonas

En la Región Interandina están las cuencas altas y de montaña en donde se asienta más del 50% de la población del país. Estas cuencas son de vital importancia porque son fuentes de nacientes de agua, yacimientos de minerales, áreas paisajísticas andinas para el ecoturismo y en las faldas de las cuencas de montaña se desarrollan cultivos agropecuarios, abasteciendo de alimentos al 45% de la población del país.

Las cuencas municipales no están descritas en la división hidrográfica, pero en la práctica, los municipios están dando atención en su delimitación y manejo porque son las fuentes principales para el abastecimiento del agua para consumo humano y riego.

3.14.1.4. Marco Político - Institucional²⁸

a) Políticas sobre el manejo de cuencas en el país

²⁸ Ibídem



Factores de orden político, conceptual, legal, administrativo y técnico han impedido que las cuencas sean manejadas en forma coordinada entre los actores y usuarios de la cuenca. Posiblemente los planes de manejo de cuencas al no contar con un marco normativo falta de políticas nacionales y estrategias, han permitido un manejo de cuencas en forma desordenada y con diferentes enfoques y metodologías de gestión.

Consciente de esta situación el Ministerio del Ambiente, como Autoridad Ambiental del país, desarrolló en noviembre del 2001 en el país el I Congreso Nacional de Políticas de Cuencas Hidrográficas cuyo objeto fue identificar y establecer los elementos para formular políticas de gestión integrada, en consenso con los diferentes actores involucrados y que tengan aplicación en el corto, mediano y largo plazo. Sin embargo hasta el momento poco o nada se ha avanzado en este tema.

Estrategias y mecanismos utilizados para implementar las políticas y el marco legal sobre el ordenamiento territorial y el manejo de cuencas.

A partir del año 2008 con la nueva Constitución, el estado garantiza el manejo integral de cuencas hidrográficas otorgando competencias exclusivas a los gobiernos regionales el de gestionar el ordenamiento de cuencas hidrográficas y propiciar la creación de consejos de cuenca y a los gobiernos provinciales la ejecución en coordinación con el gobierno regional, obras en cuencas y micro cuencas.

A diferencia de la anterior constitución el gobierno no había asumido su rol de desarrollar políticas y estrategias que guíen la implementación de programas y proyectos de manejo de Cuencas Hidrográficas, sin embargo, los Gobiernos Provinciales se preocupaban por la serie de problemas presentados y habían iniciado procesos que les permita cumplir con lo que determina la constitución de ese momento, para ello, algunos buscaron estrategias y mecanismos que se pueden resumir en los siguientes:

- Buscaron alianzas estratégicas con instituciones que estaban desarrollando programas y proyectos de Manejo de Cuencas Hidrográficas con el fin de estructurar políticas y de implementarlas.
- Establecieron mecanismos de coordinación con las entidades seccionales (Municipios, ONGs, OGs) para desarrollar acciones de manejo de Cuencas Hidrográficas.
- Desarrollaron procesos de consecución de recursos (fondo de manejo de Cuencas Hidrográficas) a través del pago por servicios ambientales, asignaciones del gobierno central y fondos provenientes del exterior.

b) Marco Institucional

La institucionalidad sobre cuencas hidrográficas en el Ecuador se inicia con la legislación sobre los recursos agua y suelo, mediante la Ley de Riego y Saneamiento del Suelo. El recurso agua se le da mayor importancia desde el punto de vista del riego.

Ley de Aguas vigente (Decreto Supremo 369 de 1972) menciona el manejo de las Cuencas Hidrográficas sin embargo, no se le da mayor atención. Por esta razón en agosto del 82 se crea mediante Decreto N° 1111 la Comisión Nacional Permanente para la Protección y Manejo de las cuencas hidrográficas (CONAPCHID) con la función de Coordinar entre los diferentes organismos del Estado acciones de aprovechamiento, desarrollo, recuperación, protección y conservación de las cuencas hidrográficas.



Con la creación del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) se define más claro el panorama en materia de Manejo de Cuencas Hidrográficas ya que entre otras atribuciones determina que: "Promoverá la acción coordinada con entidades (públicas y privadas) para el ordenamiento y manejo de las cuencas hidrográficas, así como en la administración de las Áreas Naturales del Estado y los bosques localizados en tierras de dominio público".

El INEFAN, pasa a formar parte del Ministerio del Ambiente el 22 de enero de 1999 ejerciendo las acciones y atribuciones contenidas en la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

El Ministerio del Ambiente se enmarca en las políticas generales de desarrollo sustentables que establece el presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano que contiene estrategias, planes, programas y proyectos para la gestión ambiental nacional. En la Ley de Gestión Ambiental establece que el Ministerio del Ambiente es la Autoridad Ambiental del país. Por ende todos los organismos con competencia en el recurso agua así como los gobiernos seccionales y regionales estarán sometidos a la rectoría del Ministerio del Ambiente como autoridad nacional.

Instituciones:

En el Ecuador existen varias instituciones vinculadas con el manejo de cuencas hidrográficas:

Instituciones gubernamentales,

- Gobiernos Provinciales y seccionales
- Instituciones privadas
- Instituciones Académicas

Principales instituciones que en forma directa e indirecta manejan cuencas hidrográficas:

Corporaciones Regionales de Desarrollo

- El Gobierno Nacional de Recursos Hídricos CNRH, tiene la función administrar el recurso hídrico y supervisar acciones relacionadas con este propósito. Esta actividad la cumple a través de varias agencias regionales ubicadas en todo el país.
- Comisión de estudio para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas CEDEGE. Se creó para efectuar estudios para el desarrollo de la región que comprende la cuenca del río Guayas, mas luego se fortaleció su función de planificación regional y mejoró la coordinación interinstitucional. Actualmente está desarrollando proyectos de manejo de cuencas a través de proyectos específicos.
- Centro de Rehabilitación de Manabí CRM. Creada para dar solución a los serios problemas de sequía que se presenta en la provincia de Manabí. Enfoca su acción al establecimiento de sistemas de agua potable y a sistemas de riego como el proyecto de uso múltiple Carrizal Chone, Poza Honda, Reservorio Daule Peripa
- Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago CREA Creada para dar solución a los problemas de riego de las tres provincias. Hoy lleva adelante la administración de las cuencas hidrográficas y la mejor utilización de los recursos hídricos, tal es el caso de el manejo de la cuenca del Río Machángara Provincia



del Azuay.

- Programa Regional para el Desarrollo de las Provincias del Sur PREDESUR Programa Binacional de ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca Catamayo-Chira provincia de Loja, y Puyango Tumbes en la provincia del Oro

Organismos Seccionales

De acuerdo a la Constitución Política existe el Art. 226 que dice "Las competencias del gobierno central, podrán descentralizarse, excepto la defensa y la seguridad nacionales. La descentralización será obligatoria cuando un entidad seccional lo solicite y tenga capacidad operativa para asumirla". En este sentido varios organismos seccionales están manejando cuencas hidrográficas municipales como

Grandes Municipios como: Quito, Loja y Cuenca,

Pequeños Municipios como: Cayambe en la provincia de Pichincha, Municipio de Espejo en la provincia del Carchi Municipio de Otavalo manejan la cuenca de San Pablo

Mancomunidades esto la reunión de varios municipios tal es el caso de Quero, Mocha, Cevallos y Tisaleo conforman el Frente Sur Occidental de la provincia del Tungurahua para manejar las mirocuenas de su jurisdicción.

Gobiernos Provinciales como el de Tungurahua que inició a manejar las cuencas con el apoyo técnico del proyecto PROMACH-Ministerio del Ambiente y GTZ de Alemania.

Instituciones Privadas

Servicio de Cooperación Holandesa SNV maneja la cuenca del río Chan Chan en la Provincia de Chimborazo. Dedicada a manejo de la cuenca del río indicado a fin de evitar inundaciones aguas abajo.

Comité Campesino de Gestión en Alausí. Conjunto de organizaciones campesinas organizadas para desarrollar trabajos relacionados con la zona de influencia de sus comunidades.

Comité Técnico Cuenca del Río Machángara, en la provincia del Azuay. Constituido por varias organizaciones públicas y privadas con el objeto de llevar adelante acciones tendientes al manejo y protección de río indicado.

Fundación UMACPA. Creada por ex funcionarios de la Unidad ejecutora del manejo de la Cuenca del río Paute. Hoy dedicada a consecución de fondos y a ejecutar miniproyectos relacionados con el manejo y conservación de la cuenca ubicada en la provincia del Azuay.

Fundación Pastaza. Creada por el ex INECEL para el manejo de la cuenca alta del río Pastaza,. Hoy da apoyo a los Gobiernos Provinciales para estructurar estudios de planes de mitigación.

Instituciones Académicas

Programa para el Manejo del Agua y del Suelo (PROMAS) - Universidad de Cuenca, es un Departamento de Investigación, que contribuye al manejo sostenible de los recursos



agua y suelo, mediante la generación de conocimiento científico, la capacitación y la extensión; aplicando nuevas tecnologías y adaptando metodologías que permitan dar soluciones integrales, en equilibrio ambiental y con responsabilidad social.

c) Coordinación

Basados en las conclusiones y recomendaciones del II congreso de cuencas de la REDLACH llevado en Mérida Venezuela en 1995, se adoptado las estrategias de coordinación y participación entre los actores y usuarios de las cuencas. Para ello, se toma como eje concertador al recurso "Agua" y se logra la participación de los usuarios de la zona alta, media y baja.

A continuación se destaca algunos mecanismos que están posibilitando una coordinación efectiva:

Aprovechar la cobertura de acción que tiene cada organismo participante, y teniendo una responsabilidad amplia en su accionar, aglutinar a las diferentes organización públicas y privadas en la gran tarea de manejo de las cuencas.

Utilizar al recurso hídrico como un elemento aglutinador para el desarrollo de acciones, congregando en la gran tarea de manejar los recursos naturales en todos quienes son usuarios de la misma o que están desarrollando trabajos relacionados con el agua (Municipios, Empresas de agua potable, Juntas de agua de riego, etc.).

A través de la solución de conflictos por el uso de los recursos naturales, que han mantenido inmersos a varias organizaciones y han consumido recursos económicos técnicos sin resultados.

d) Procesos de Modernización del Estado: Ley de Modernización del Estado

La Constitución Política de la República del Ecuador en su Art. 233 dice: "Los Gobiernos Provinciales además de las atribuciones previstas en la ley promoverá y ejecutará obras de alcance provincial en vialidad, medio ambiente, riego y **manejo de cuencas y micro cuencas hidrográficas de su jurisdicción**". Bajo este mandato el proyecto de manejo de la cuenca del río Ambato PROMACH en su segunda fase de tres años (2002 -2005) transferirá la gestión y manejo de las cuencas mediante un proceso y acompañamiento.

La aplicación de la Ley Especial de descentralización del Estado y de Participación Social en el aspecto político, administrativo y social, ha permitido una exigencia al fortalecimiento de los organismos locales para definir su problemas y soluciones, ha permitido la racionalización del funcionamiento administrativo y la participación de actores y comunidades campesinas en los procesos de decisiones.

3.14.1.5. Planes, Programas y Proyectos sobre manejo de cuencas

a) Planes Nacionales

Con la participación del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Banco Mundial,) en calidad de auspiciador se realizó el proyecto integrado de los recursos hídricos a nivel nacional sobre la priorización y un plan de inversiones en cuencas hidrográficas en el Ecuador. Los resultados son los siguientes:

Selección de cuencas en el ámbito nacional.-Variables consideradas:



- a. Déficit de agua
- b. Deterioro de la calidad del agua
- c. Erosión
- d. Uso de agroquímicos
- e. Deforestación
- f. Pérdida de la biodiversidad
- g. Potencialidad agropecuaria
- h. Pobreza

Los resultados de este análisis muestran que las cuencas que tienen la más alta prioridad son: Guayas, Esmeraldas, Pastaza y Napo.

Selección de sitios de intervención

Para identificar las subcuencas o microcuencas que se podría ejecutar consideraron:

Posibilidad de tratamiento espacial integrado, que guarden relaciones espaciales entre subcuencas o microcuencas altas, medias y bajas.

Replicabilidad de la experiencia en otras subcuencas.

Sitios en donde la intervención produzca impactos significativos.

Ambiente participativo en la comunidad.

Posibilidad en programas de desarrollo.

Posibilidad de mejorar la productividad e ingresos de los habitantes.

Las subcuencas o microcuencas prioritarias a intervenir son:

Ambato; Ambi; Arenillas; Bulu Bulu; Catamayo; Colta; Cutuchi; Chambo-Guano, Chirapi- Pacto; Chone; Jubones; Mindo; Pita; Portoviejo; Puyango-Túmbez; San Pablo y Vinces- Quevedo. (Equipo de proyecto MAG, Banco Mundial)

b) Programas y Proyectos:

Manejo de la Cuenca del Río Guayas.

Corporación de Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas (CEDEGE).

Provincia del Guayas Límite de gestión: los sistemas hidrográficos de los ríos Daule, Babahoyo y Guayas que llegan hasta 100 msnm. (34.500 km²)

Fondos provenientes del estado.

Diseñar y desarrollar proyectos para el manejo de la cuenca baja del río Guayas Existe la Dirección de Desarrollo Regional con la División del Riego y la Dirección de Proyectos con la División del Medio Ambiente.

La obra más importante es la presa Daule Peripa que permite regar 50.000 ha, trasvase de las aguas del río Daule a la Península de Santa Elena con la finalidad de incorporar 42.000 ha par riego, abastecer de agua para consumo humano a la ciudad de Guayaquil, Daule, Santa Lucía, Balzar y Pichincha y la producción de electricidad a través de la Central Hidroeléctrica Daule-Peripa

Proyecto binacional de ordenamiento, manejo y desarrollo de la cuenca Catamayo- Chira

La Unidad de Gestión de la Cuenca del Catamayo – Chira (UNIGECC) y La



Cancillería del Ecuador

Está ubicada en la frontera de Ecuador y Perú.

El plan binacional Ecuador- Perú con financiamiento no reembolsable de la AECl, Agencia Española de Cooperación Internacional es la encargada del manejo de la cuenca. Se encuentra en la fase operativa de cinco años en la que va a desarrollar las siguientes actividades:

Elaboración del plan de manejo de la cuenca

Creación de la Autoridad Binacional de Cuencas (ABC) y como organismo ejecutor del Gobierno de Cuenca.

Creación de un sistema de redes Ecuador Perú para el manejo de la cuenca

Ejecutar actividades de envergadura: Desarrollo Productivo y Educación Técnica

Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas PROMACH

Ministerio del Ambiente y GTZ

Provincia de Tungurahua

Se tiene recursos provenientes de la GTZ y del Ministerio del Ambiente..

Objetivo superior: La disponibilidad de agua en cantidad y calidad para las zonas rurales y urbanas no continúa deteriorándose. **Objetivo de la Fase:** Identificar una estructura institucional ejecutora para el manejo de la cuenca del río Ambato. Ejecuta su acción en base a seis ejes predeterminados estos son: Gestión Social del riego, Gestión de los Páramos, Producción Agropecuaria, Educación Ambiental, Fortalecimiento Organizativo y Pluriactividad Rural.

Resultados obtenidos:

Se ha identificado una estructura institucional responsable del manejo de la cuenca del río Ambato y organizaciones sociales, municipios cantonales, han incorporado y desempeñan actualmente funciones importantes en el manejo de la cuenca..

Instancias locales, gubernamentales, organizaciones sociales de primero, segundo y tercer grado y, no gubernamentales, cumplen en la actualidad funciones importantes en el manejo integral de la Cuenca; el Gobierno Provincial es el potencial e importante agente para la gestión y liderazgo en la estructura institucional; y todas estas instancias han comprometido su participación.

Las acciones del proyecto, con un carácter experimental y con el fin de desarrollar herramientas y una estrategia para el manejo integral de la cuenca, han sido desarrolladas exitosamente en tres zonas piloto: las quebradas de Pataló y Quillalli y en la subcuenca del río Pachanlica. Impactos directos del proyecto: mejoramiento de los sistemas de riego y la ampliación de su cobertura; el fortalecimiento de las instancias locales responsables de su gestión; el mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria o las medidas adoptadas por organizaciones comunitarias para la conservación y manejo de los páramos.

Las organizaciones sociales de base y los usuarios directos administran un concepto



claro acerca del manejo integral de la cuenca, a la vez que se hallan en curso, de manera particular, en la Dirección Provincial de Educación Intercultural Bilingüe, un programa institucionalizado de educación ambiental, orientado a una gran mayoría de niños de toda la cuenca.

Se dispone de un dimensionamiento general de las necesidades de inversión para infraestructura en la gestión del agua; se han iniciado conversaciones sobre el financiamiento interno de la gestión de la cuenca (*compensaciones o pagos por servicios ambientales* y aportes locales para inversiones); se han concretado aportes de OG's, ONG's y de los propios usuarios para mejoramiento del riego y para producción y sobretodo se ha propuesto la conformación del "Fondo de Cuencas Hidrográficas" para la sostenibilidad del proyecto.

El proyecto cuenta con una estrategia para la manejo integral de la cuenca del río Ambato, estructurada a partir de experiencias concretas y prácticas y animadas por la reflexión de los actores de la cuenca.

Proyecto de Manejo de la Cuenca del Paute

Fundación UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del Paute)

Se ubica en la provincia del Azuay al sur del Ecuador.

En 1985 se formó la Unidad de Manejo de la cuenca del Río Paute (UMACPA). Con la asesoría de consultores nacionales e internacionales, principalmente la FAO, se desarrollaron estudios y la ejecución de ciertas obras experimentales en el campo. Luego interviene el BID con un crédito de \$14.500.000 fondos reembolsables y \$400.000 no reembolsables y como aporte nacional \$ 4.700.000 dólares. Arranca el proyecto en 1993 y culmina en junio de 1998. Se sigue contando con la ayuda de la FAO y consultorías internacionales.

Objetivos Manejo y conservación de los recursos naturales, mediante el establecimiento de sistemas productivos y de protección apropiados mejorando el nivel de vida de la población rural de la zona y contribuir a mantener la vida útil del embalse del proyecto hidroeléctrico Paute.

Resultados obtenidos: En el área forestal se han plantado 6.000 ha, beneficiando a 2 000 personas; unidades de producción agrícola 15.000 cubriendo un área de intervención de 12.000 ha; se han manejado 19 áreas de bosques y vegetación protectores. En cuanto al control de torrentes se construyeron diques de gaviones; etc. Un análisis de las metas alcanzadas, no han sido suficientes para detener la sedimentación en la represa. Frente a esta realidad y con el fin seguir trabajando en la cuenca del Paute se ha creado "El Plan de Continuidad y Expansión para el Manejo de la Cuenca del Río Paute a través de la Fundación EMACPA que tiene como objetivo: Reducir los índices erosivos de la Cuenca e incrementar la cobertura vegetal a través de la extensión de programas de Manejo y Conservación de Recursos Naturales a nuevas Microcuencas, durante cinco años, mediante la participación y organización comunitaria, tecnologías forestales, agrícolas y pecuarias apropiadas

Los objetivos

a) Iniciar el manejo de los recursos naturales renovables del río Paute mediante el establecimiento de sistemas productivos y de protección apropiados;



- b) Contribuir a mantener la vida útil del embalse del Proyecto Hidroeléctrico Paute;
- c) Obtener información técnica y socioeconómica que permita ajustar y optimizar las actividades de manejo y conservación de suelos del proyecto, y expandir actividades similares para el resto de la cuenca y otras áreas del país;
- d) Desarrollar una estructura institucional y legal que permita la utilización de los recursos naturales renovables en forma racional.

En cumplimiento del mandato de los anteriores objetivos se establecieron inicialmente cuatro componentes a saber: a) Producción Agropecuaria y Forestal; b) Manejo y Conservación de Recursos Naturales Renovables; c) Manejo de Sedimentos y d) Dirección, Seguimiento y Evaluación.

Fotografía 3.11 Presa Daniel Palacios, Proyecto Hidroeléctrico Paute



Proyecto de Manejo Integral de la microcuenca del Río Tabacay PROMAS - Universidad de Cuenca

El territorio de la microcuenca se ubica dentro de las parroquias de Bayas y Guapán del cantón Azogues.

El objetivo del proyecto fue precautelar la disponibilidad presente y futura del agua en la microcuenca del río Tabacay mediante el establecimiento de acciones de uso, manejo de recursos naturales e infraestructura y la coordinación de las inversiones para su aprovechamiento y su posterior administración del agua.

Se constituyó el consejo de gestión de la cuenca para manejar su territorio, se identificaron programas tales como:

Programa de Intervención en Infraestructura e Implementación de Obras.

Programa Agro-ambiental para Proteger a las Fuentes de Agua.

Programa de Fortalecimiento y Concientización para un Manejo Sostenible de los recursos naturales.

Proyecto de Manejo de la Cuenca del Río Upano PROMAS - Universidad de Cuenca

La cuenca del Río Upano se ubica en la provincia de Morona Santiago en los cantones Morona y Sucúa, tiene una superficie de 827.1 km². y está conformada por siete microcuencas

El objetivo del proyecto fue garantizar la estabilidad ambiental evitando las prácticas que atentan contra la naturaleza, la contaminación de los cauces de agua, la fertilidad de los suelos y otras actividades que contribuyen o directamente conducen a que la población que vive y se beneficia de este territorio sufra las consecuencias de no poder seguir disfrutando de una producción sostenible y suficiente para satisfacer sus necesidades y una vida digna en armonía con el medio ambiente. Así también la recuperación de los frágiles ecosistemas presentes en la subcuenca del río Upano

Se planteó la conformación del consejo o comité de gestión de la Subcuenca del Río Upano como el ente con legítima capacidad de decisión para implementar de manera concertada y participativa el plan de manejo de la cuenca.

Se identificaron los siguientes programas:

Programa de Capacitación, Educación y Difusión Ambiental.



- Proyecto para la Conformación y Capacitación del Consejo de Gestión de la Subcuenca del Río Upano
- Proyecto para el Desarrollo de Políticas Ambientales Locales
- Proyecto de Capacitación para el fortalecimiento a propuestas de turismo en las comunidades Shuar en la subcuenca del río Upano

Programa para el Desarrollo de Infraestructura y Servicios.

- Términos de Referencia para diseño de la red hidrometeorológica de la subcuenca del río Upano
- Términos de Referencia para el Estudio fluviomorfológico del cauce del río Upano

Programa de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.

- Desarrollo del producto Turístico Comunitario en las comunidades "Shuar" de la subcuenca del río Upano
- Proyecto para desarrollar un Centro Pecuario Piloto para la producción de ganado de carne bajo un sistema de manejo estabulado con tecnología adecuada
- Inventario de las tierras en el cauce aluvial del río Upano
- Regulación de la explotación comercial de la madera en la subcuenca del río Upano

Proyecto de Manejo y Conservación de la Cuenca Alta del Río Pastaza

Fundación Pastaza.

Se ubica en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi

Inicialmente tuvo financiamiento del ex INECEL (Instituto Ecuatoriano de Electrificación). Hoy subsiste en base a recursos propios provenientes de estudios y consultorías.

Objetivo: Uso y manejo racional de los recursos naturales y la reducción de las tasas de sedimentación que afectan a la Central Hidroeléctrica Agoyán. Desarrollando actividades de: forestación y viveros, educación ambiental, obras civiles, monitoreo, capacitación y extensión.

En la cuenca alta del Río Pastaza, se considera que se redujo una parte de la sedimentación de 7'700.000 ton/año que llegaba al embalse de Agoyán.

Proyecto de Manejo Colaborativo y Uso Apropiado de Recursos Naturales en la Eco región de la Cuenca del Río El Ángel (MANRECUR)

El Consorcio Carchi.

El proyecto se ubica en la provincia del Carchi, micro cuenca del río El Ángel, (cuenca del Río Mira) y comprende la reserva ecológica. El Ángel y sus respectivas áreas de influencia tiene una extensión de 100.000 ha. y una población de aproximadamente 30.000 habitantes ubicación

Fuente de financiamiento Su costo total es de US \$710.400.00.

Como objetivo plantea al manejo de recursos naturales; proyectos productivos piloto; monitoreo continuo de los recursos naturales críticos; y, análisis de los distintos niveles de influencia de los procesos políticos, económicos y ambientales sobre el uso



y manejo eficiente del agua en el sistema del canal El Artesón.

Al momento el Proyecto se encuentra en ejecución, siendo la institución líder la Fundación para el Desarrollo Agropecuario (FUNDAGRO).objetivos (conservación de suelos, rehabilitación, energía, riego, forestación, organización de campesinos

Proyecto de Manejo y Conservación de Recursos Naturales y Riego Campesino en la Cuenca Alta del Río Ambato (CORICAM)

Instituto de Ecología y Desarrollo de las Comunidades Andinas IEDECA

El Proyecto está ubicado en la parte sur occidental de la provincia de Tungurahua, con una población de 37.000 habitantes agrupados en 53 comunidades.

El Proyecto es financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) además de la GTZ

El objetivo del Proyecto es mejorar el uso de los recursos naturales en la cuenca alta del río Ambato, que permita la sustentabilidad ecológica y posibilite la sostenibilidad económica de los campesinos, para lo cual realiza actividades en: mejora del sistema de riego en tres canales; consolidación de la capacidad de gestión; sistemas de producción bajo el sistema de sostenibilidad económica y sustentabilidad ecológica; manejo de recursos naturales en las zonas altas; participación de las mujeres; y, formulación de políticas de desarrollo rural.

Resultados obtenidos:

1. Mejoramiento de la infraestructura de los canales Cunucyacu Chimborazo, Toallo Comunidades, Toallo Alobamba, Chiquicahua.
2. Reorganización del riego en los canales Toallo Comunidades y Toallo Alobamba.
3. Establecimiento de fincas agro ecológicas con 800 campesinos.
4. Manejo de paramos productores de agua de los tres canales en tratamiento.

Conservación de la Micro cuenca del Río Machángara (Azúay)

Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado (ETAPA). Conformado por un Comité Técnico de Gestión, con la participación del Gobierno Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Universidad de Cuenca, El Centro de Reconversión Económica del Azúay, Cañar y Morona Santiago (CREA), la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

Se ubica en el Río Machángara, desde sus cabeceras en la cota 4.300 msnm hasta su desembocadura en el Río Tomebamba, abarcando una superficie de 325,7 Km²

Fuente de financiamiento del BID y aportes de los miembros del comité

El objetivo es coordinar las acciones de las instituciones participantes y de los usuarios de la cuenca, para promover su desarrollo sustentable, con énfasis en la gestión y manejo del recurso hídrico



Protección y defensa del lago San pablo

Corporación para la Defensa del Lago San Pablo (CODELSPA)

Se encuentra ubicado en la Provincia del Imbabura, cantón Otavalo

Fondos del Ilustre Municipio de Otavalo

Desarrolla acciones de manejo y conservación de los recursos naturales, con fines de ecoturismo y para obtener una mejor producción agropecuaria en las comunidades y pequeñas fincas objetivos (conservación de suelos, rehabilitación, energía, riego, forestación, organización de campesinos). Fomenta un enfoque participativo para integrar a las instituciones y comunidades involucradas; fundamenta su acción en el valor natural que tiene el bosque para el fomento y conservación de la biodiversidad, considerando que el deterioro se origina en el desconocimiento de sus potencialidades para generar bienes y servicios para el ecoturismo, a más de su efecto regional para mejorar la producción agropecuaria en las comunidades rurales.

Manejo de siete Microcuencas Municipales ubicadas en la provincia de Pichincha y Cotopaxi Programas y Proyectos Departamento de Cuencas Hidrográficas de la Empresa de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q)

Se ubica en la provincia de Pichincha y Cotopaxi

Fondos propios de la Empresa Municipal de agua potable Quito.

Está manejando siete Microcuencas Municipales ubicadas en la provincia de Pichincha y Cotopaxi cuyos acuíferos abastecen el sistema de agua potable de la ciudad de Quito. Resultados: Declaratoria de Bosque y Vegetación Protectora de seis cuenca que forman las partes altas de los ríos y acciones de conservación para la captación del agua de lluvia

3.14.1.6. Financiamiento y valoración económica relacionada al manejo de cuencas

a) Financiamiento internacional

El Banco Interamericano de Desarrollo BID es la principal fuente de financiamiento, con 14.5 millones de dólares para la ejecución de la cuenca del Río Paute.

Para la Cuenca del Río Ambato (provincia de Tungurahua) se ha logrado el financiamiento de 2.7 millones de marcos alemanes en su primera fase por parte del Gobierno de la República Federal de Alemania. Este valor cubre gastos de personal técnico nacional e internacional así como auditorias y comisiones de evaluación y seguimiento (fondos no reembolsables)

La cuenca binacional Catamayo Chira está siendo financiada en su primera fase de elaboración del plan de manejo a través de la Agencia de Cooperación de España. El costo total de proyecto es de \$ 7, 710.797,00 de los cuales el 70% es financiado por la Cooperación Española y el 30 % restante en forma equitativa por Ecuador y Perú.

b) Financiamiento nacional

El ex INECEL Instituto Ecuatoriano de Electricidad como organismo con personería jurídica y autonomía económica financió el manejo de la cuenca alta del Pastaza, conjuntamente con el Gobierno Provincial de Tungurahua.



ETAPA (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable y Alcantarillado del Azuay) financian las actividades en la micro cuenca Machángara a través de un porcentaje de tarifas y también se apoyan con el aporte de los participantes del convenio.

El proyecto PROMACH en su II Fase conjuntamente con el Gobierno Provincial de Tungurahua han preparado una propuesta para la creación del "Fondo de Cuencas Hidrográficas". La propuesta está en proceso de aceptación por las autoridades centrales.

c) Valoración económica

El proyecto Poblamiento Forestal y Manejo de Microcuencas en el cantón Pedro Moncayo de la provincia de la Provincia de Pichincha ha creado el Fondo de Protección de Cuencas FPM que tiene relación con la generación de una conducta de pagos por servicios ambientales en toda la población del cantón y la otra a través de la Ordenanza Municipal asignar un porcentaje en las tarifas de consumo de agua. Se dice que hubo una respuesta favorable por parte de la población para aportar económicamente a la conservación del cerro Mojanda. Pero falta incluir a la población urbana y al sector floricultor para que se unan con su aporte a la sostenibilidad del fondo.

El Gobierno Provincial de Tungurahua con el apoyo del PROMACH y la participación de municipios, juntas de agua y ONG's, han elaborado una propuesta para la implementación del pago por servicios ambientales y su aplicación en una zona piloto. La propuesta contempla el estudio de la evaluación económica del servicio ambiental hídrico. Respecto al presupuesto hídrico, estimación de demanda natural y social hídrica, presupuesto hídrico, valor económica de las zonas de captación hídrica y una estimación de los ingresos económicos esperados con la implementación del pago por servicios ambientales. Se han conformado comisiones para el seguimiento del proceso.

Por otra parte el Ministerio del Ambiente está desarrollando un proceso para el diseño técnico- jurídico del "Sistema de Titulación y Pago de los Servicios Ambientales en el Ecuador. .El objetivo es de servir de enlace entre los proveedores (propietarios particulares a públicos de un ecosistema) y clientes en el mercado internacional o local de los servicios ambientales del Ecuador

Dentro de los servicios ambientales seleccionados constan:

Regulación de gases con efecto invernadero (secuestro de carbono), captación y retención de agua en los ecosistemas, belleza escénica, control de inundaciones, etc

Los costos para la conservación y protección de los páramos del Río Machángara Provincia del Azuay provienen de los aportes de los participantes del convenio que manejan la microcuenca y de un porcentaje de las tarifas en el consumo de agua potable.

3.14.1.7. Cooperación Técnica y Acuerdos internacionales y regionales

a) Cooperación

El Centro Nacional de Capacitación Agrosilvopartoril y Manejo de Cuencas Hidrográficas CENACAM su primera fase se ejecutó en el año 1990 a 1993 con el



financiamiento de la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), para la ejecución participaron la FAO y como contraparte el Ministerio de Agricultura. El objetivo era de capacitar a líderes campesinos, ingenieros agrónomos y forestales en aspectos de agroforestería, conservación de suelos y manejo de cuencas hidrográficas.

El proyecto de manejo y conservación de la cuenca alta del río Pastaza (PROCAP), fue elaborado con el apoyo técnico y financiero de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos O:E:A: No hubo la fase de ejecución por falta del recurso financiero.

El proyecto de conservación de recursos naturales y Riego campesino en la cuenca alta del río Ambato (CORICAN) fue financiado por COSUDE, GTZ-PROMACH y recursos de los propios beneficiarios. Componentes del Proyecto: Infraestructura y organización del riego; sistema de producción y comercialización; manejo de los páramos y educación ambiental. Cooperación institucional: Servicio Alemán de cooperación social y técnica DED; Centro Internacional de Desarrollo CID.

El proyecto PAT realizó estudios, procesos de transferencia de sistemas de riego nacional y determinación de Cuencas Hidrográficas para su manejo, todo ello con el financiamiento del BID, se está presentando una propuesta para la continuación del proyecto, en base a un nuevo préstamo realizado por la misma entidad.

b) Acuerdos Internacionales

Existen dos convenios internacionales en ejecución suscritos por el Gobierno del Ecuador y las Naciones Unidas en la reunión Cumbre de la Tierra referente a la Convención Marco sobre el Cambio Climático y la Convención de Lucha contra la Desertificación.

Al asumir el Gobierno Provincial de Tungurahua el manejo de las cuencas hidrográficas de la provincia mediante un acompañamiento del PROMACH, es indispensable poder contar con los recursos económicos que viabilicen las acciones encaminadas al manejo integral de las cuencas hidrográficas. Este Fondo tendrá un carácter provincial, permanente y sustentable que permitirá resolver la problemática del desarrollo social y económico de la Provincia.

3.14.1.8. Educación e investigación en manejo de cuencas

a) Formación universitaria

La educación formal en manejo de cuencas, se inicia recientemente en 1998 en las Universidades Técnica del Norte de Ibarra; Universidad Técnica de Quevedo y en la Universidad Nacional de Loja. Diríamos que son acciones pilotos que han dado inicio a la docencia en manejo de cuencas hidrográficas.

Este vacío de formación de personal profesional ha sido cubierto a través de maestrías y cursos específicos en el exterior como Venezuela, Brasil, Chile y CATIE de Costa Rica principalmente.

El consorcio CAMAREN organismo del Ministerio del Ambiente tiene su línea de trabajo en el fortalecimiento de las capacidades institucionales y organizaciones locales en el manejo sostenible de los recursos naturales renovables en la Sierra Andina en términos sociales, ambientales y económicos. Falta una capacitación con visión integral del manejo de los recursos naturales y de la cuenca.



b) Instituciones que tienen programas de investigación

La investigación en manejo de cuencas no está institucionalizada, lo cual obliga que cada proyecto que maneja cuencas considera dentro de sus planificaciones como otro elemento de desarrollo, la capacitación y la investigación.

Las Universidades realizan investigaciones sobre manejo de Cuencas Hidrográficas a través de las tesis de grado realizadas por los estudiantes, previa la obtención de su título Universitario.

La Universidad de Cuenca dentro del Programa para el Manejo del Agua y del Suelo PROMAS, desarrolló un proyecto que versa sobre el Desarrollo de Políticas Públicas Basadas en Evidencia Científica para Eventos Extremos de Precipitación y Deshielo, que fue financiado por la Unión Europea en el Frame 6, (EPIC-FORCE). La publicación de los resultados de este proyecto ha sido galardonada con el premio al mejor artículo publicado por Water International, en el año 2010. Por tal razón a continuación se resume el proyecto:

Bosques y las inundaciones en América Latina: ciencia, gestión, políticas y el proyecto EPIC FORCE

El proyecto EPIC (Política basada en la evidencia para el Control Integrado de Cuencas hidrográficas boscosas con extremas precipitaciones y deshielo.), fundado por European Commission, y aplicado en latino América tiene por objetivo el desarrollar recomendaciones de políticas para un manejo integrado de los recursos forestales y del agua, basado en la mejora de la comprensión de los efectos del uso del suelo en las cuencas como respuesta para eventos extremos de precipitaciones y deshielo y el desarrollo de estrategias de manejo.

Contexto para el manejo integrado de los recursos forestales y del agua

Un número de percepciones erróneas publicas se han acumulado acerca del papel hidrológico de los bosques. Sin embargo son pobres o a lo mucho parciales apoyados en la evidencia hidrológica disponible. Así recientes investigaciones sugieren que mientras los bosques pueden ser útiles en moderar inundaciones provocadas por eventos pequeños, este efecto es cada vez más reducido con el aumento en la cantidad de las precipitaciones.

No obstante, el estudio científico de las interacciones del bosque y el agua son aún limitados por las complejas condiciones en las cuales el manejo de los recursos forestales y el agua son practicados en realidad. Incluso entre los estudios de cuencas similares, las cuales representan relativamente condiciones ideales tales como vegetación uniforme y pequeñas áreas, hay variación considerable en la respuesta medida en los cambios de la cobertura forestal.

Sin embargo ha habido una continua necesidad de desarrollar estrategias para el manejo de cuencas, y como resultado ha sido creada una base fuerte de conocimiento derivado empíricamente.

El enfoque es conocido como restauración y manejo forestal y del agua. Reconociendo que las reacciones y los impactos de las cuencas dependen de dos cosas: el cauce fluvial y las condiciones y las características de la ladera.

El proyecto EPIC FORCE:



El proyecto tiene tres objetivos principales:

1. Examinar la siguiente hipótesis: "Mientras el tamaño de los picos de inundación aumenta, el efecto de la cobertura forestal se vuelve menos importante", esto fue abordado a través de una combinación de la aplicación del modelo y del análisis de datos de las áreas enfocadas en los países de Latino América.
2. Desarrollar estrategias mejoradas para una gestión forestal y del agua integrada, con énfasis en los eventos extremos incluyendo el manejo de las grandes cantidades de desechos de madera acumulados en las orillas de ríos, tales como troncos.
3. Desarrollar recomendaciones de políticas basadas en evidencias para agencias nacionales e internacionales para proponer mejoras en la base de políticas existentes en los países enfocados a la luz de los estudios de manejo e impacto.

Las áreas definidas fueron Costa Rica, Ecuador, Chile y Argentina por presentar ambientes tropicales y bosques templados, que están sujetos a precipitaciones extremas que van desde huracanes, el fenómeno de El Niño y depresiones en latitudes medias, y en el caso de Argentina hasta deshielos. Adicionalmente estos países sufren de mayores problemas de inundaciones y erosión, son caracterizados por una rápida conversión del bosque debido a las actividades forestales extensivas. Además sufren de una falta de integradas y consistentes políticas de gestión forestal y del agua.

Eventos extremos:

Para colocar las precipitaciones extremas en el contexto, fue desarrollado un modelo conceptual para definir las diferentes escalas de los eventos de inundación y evaluar el requisito que va asociado a esta para las estrategias de manejo para la prevención y mitigación de daños.

La definición tradicional de un evento extremo está considerada como un evento que ocurre con poca frecuencia, es decir con un intervalo de recurrencia largo, no es del todo adecuado para huracanes los cuales ciertamente son eventos extremos pero que pueden afectar ciertos sitios con relativa frecuencia, eventos de magnitudes bajas con intervalos de recurrencia cortos también pueden causar significativos daños, especialmente en áreas con un manejo pobre del suelo. Por lo tanto aquí un evento extremo es definido como el que causa daño a lo largo de un cierto nivel aceptable.

La ocurrencia de un evento que causa daño depende tanto del proceso generativo del evento es decir las características de la precipitación, así como también de la reacción de la cuenca que depende de sus variadas características algunas de las cuales son mínimamente afectadas por las actividades humanas (por ejemplo la geología y topografía), otras que pueden ser fuertemente afectadas por ejemplo la cobertura vegetal, el uso de suelo y la morfología de los cauces del río.

La categorización de un evento es útil para el desarrollo de las diferentes políticas y estrategias de manejo para evitar o minimizar los daños asociados. Así las intervenciones humanas (representadas por un cambio en las características de la cuenca) pueden afectar el potencial por los diferentes niveles de un evento.

Impacto del uso de suelo sobre la descarga máxima de los fenómenos extremos.

El análisis de datos fue llevado a cabo para cuantificar directamente el impacto de la cobertura forestal sobre la reacción de la cuenca a precipitaciones extremas o



deshielos para cada una de las áreas enfocadas. Las aplicaciones del modelo también fueron realizadas para explorar una gama más amplia de condiciones y proveer un análisis sistémico de los impactos del uso de suelo sobre los picos de descargas en las inundaciones utilizando una propuesta estándar.

Para cuencas que son idénticas excepto por el nivel de cobertura forestal. En ambos casos la menor frecuencia del diluvio resulta cuando más alta es el pico de descarga. Para moderadas inundaciones las cuales son relativamente frecuentes, la cuenca forestada es capaz de absorber más precipitaciones dentro del suelo y por lo tanto tiene picos más bajos de descargas, que la cuenca no forestada. Esto se da porque cuando más alta es la interceptación de las lluvias por el bosque con una mayor transpiración de los árboles permite la acumulación de un mayor déficit de humedad del suelo comparado con el caso no forestado. Sin embargo el impacto de este efecto se espera disminuya con el incremento en las cantidades de las precipitaciones.

Metodología - análisis de datos

Debido a las diferentes disponibilidades de las cuencas instrumentadas, enfoques diferentes para el análisis de datos fueron seguidos en cada área seleccionada.

Costa Rica:

Regímenes de inundaciones fueron analizados como una función de la historia del uso del suelo, tanto en las cuencas del Pejibaye (las cuales han sido largamente deforestadas), así como también la más grande cuenca del Matina 1475 km² (en las cuales la cobertura forestal se ha mantenido constante en un promedio del 81% desde 1970).

Ecuador:

Para una serie de eventos de lluvias, descargas máximas de corrientes fueron comparadas para cuencas pareadas vecinas seleccionadas por su contraste en la cobertura vegetal. Por el periodo 2005 a 2007, por ejemplo la cuenca panamá de 10 km², (cubierta principalmente de pastizales) y la cuenca Lise de 2.3 km² (con una gran parte de bosques) localizados dentro de la gran cuenca del Río Chanchan.

Chile

Características de flujo máximo fueron comparadas para la cuenca de la Reina con una cobertura forestal completa (1997-99) y después de la tala raza de la plantación de *Pinus Radiata* que cubre el 79,4% de la cuenca (2000-2002) el análisis se extendió a tres cuencas más grandes: Caramavida 94km², Mulchen 434 km² y Duqueco 1545 km², las cuales han sufrido una afectación significativa por las plantaciones al menos el 30% del área de la cuenca.

Argentina

Fue llevado a cabo un análisis de los efectos de la cobertura forestal sobre la acumulación y derretimiento de nieve estacional, basada en la experiencia recopilada en la literatura existente y adaptada para las condiciones particulares de la cuenca de Buena Esperanza.

Metodología- Aplicación del modelo



Las simulaciones fueron llevadas a cabo utilizando el sistema de modelado SHETRAN, este es una base física, sistema de modelado distribuido espacialmente para flujos y transporte de sedimentos relacionado a la escala de la cuenca, incluye componentes para el modelado de la interceptación y transpiración de la vegetación, el deshielo, flujo superficial, variable saturada de flujo sub-superficial, interacciones entre río acuífero y producción de sedimentos.

SHETRAN fue aplicada para contrastar escenarios de uso de suelo (generalmente con o sin cobertura forestal) utilizando las series de precipitaciones de tiempo generadas. La máxima descarga diaria para los escenarios de contraste fue comparada para cada día de la simulación de 1000 años así como para investigar el grado al que las reacciones contrastantes convergen cuando los tamaños del pico de inundación se incrementan.

Los resultados:

Costa Rica:

A nivel nacional habido un incremento en el número de las inundaciones que causan daño en los últimos 30 años, que coincide con la conversión de los bosques en suelo urbano y agrícola (estas inundaciones son definidas como las que causan daño y necesariamente no son el número total de inundaciones). Sin embargo la cuenca Matina forestada ha experimentado un similar incremento en inundaciones que causan daño. Probablemente la principal razón para este incremento sea la mayor ocupación de la planicie de inundación. Es decir que el incremento está más en el impacto que en el número de inundaciones y que la cobertura forestal no elimina la amenaza de inundaciones. Las inundaciones son parte del comportamiento hidrológico normal. Para la cuenca de Pejibaye la reducción en el porcentaje de la cuenca cubierta por bosque nativo de entre 20% a 3.5% durante 1970 al 2000 es determinado tan pequeño como para haber tenido un impacto significativo sobre el caudal medio anual o en los periodos de retorno de la inundación. Runoff en cambio es dominada por totales precipitaciones con significantes variaciones interanuales.

Ecuador:

Una cuenca forestada tiene los picos más bajos en descargas de inundación que una cuenca de pastizales pero la diferencia entre las dos disminuye cuando aumentan las descargas, la convergencia puede ser absoluta o relativa.

Chile:

La comparación de los picos de flujos para la cuenca de la Reina entre las pre y post condiciones de cosecha, muestran que la diferencia porcentual para "grandes" eventos de lluvias (para volúmenes de precipitaciones mayores que 50mm) es menos que para eventos "medios" (volúmenes de precipitaciones de 10-50 mm) y "pequeños eventos" (volúmenes de precipitaciones de 5-10 mm). Las simulaciones muestran convergencias relativas de las máximas crecientes al aumentar la descarga, pero el patrón es afectado por temporada, por el tipo de evento, por la profundidad del suelo y antecedentes de las condiciones de humedad del suelo. Para cada una de las cuencas consideradas grandes la comparación de los mayores caudales para eventos emparejados (es decir de precipitación similar) de los periodos de pre plantación y post plantación muestran convergencia para grandes eventos. Las simulaciones para la transportación de sedimentos (llevado a cabo solamente para los sitios de Chile) mostró un claro beneficio de la cobertura vegetal en la protección del



suelo de la erosión para todas las condiciones de precipitaciones. Y así en la reducción del transporte de sedimentos en el sistema del río.

Argentina:

Consideraciones científicas sugieren que: cubrir de árboles tiene una influencia significativa en la acumulación, redistribución y en el derretimiento de la nieve, actuando en la reducción de flujos máximos en los eventos de la lluvia sobre la nieve. Los claros del bosque promueven una mayor acumulación de nieve y más derretimiento activo y la cobertura forestal actúa como una barrera para la redistribución de la nieve por el viento que van desde las más altas elevaciones hasta las más bajas elevaciones, en donde las altas temperaturas apoyan a una más rápida descongelación. La simulación de la cuenca Buena Esperanza muestra que en general la remoción de los árboles que cubren aproximadamente el 40% de la cuenca incrementan el máximo caudal del río, pero por ciertas condiciones del deshielo, puede haber una reducción. Estos resultados indican el efecto complicado del deshielo y la dificultad en las tendencias distintivas concernientes al efecto del uso de suelo sobre los máximos caudales para eventos extremos que incorporan condiciones de deshielo.

Estrategias para la gestión de los recursos forestales y del agua relacionada con eventos extremos.

Un marco de directrices fue creado combinando la mejor práctica de gestión a nivel internacional (incorporando experiencias históricas exitosas con la restauración y manejo del bosque y el agua) que cuenta con una sólida base científica (incluyendo los resultados obtenidos referentes a eventos extremos).

Este marco reconoce las necesidades de los habitantes de las cuencas y toma como su punto de partida dos objetivos principales:

1. La gestión de la cuenca para proteger a sus habitantes contra los impactos de eventos de lluvias y el deshielo (tanto moderados como extremos) tales como inundaciones, erosión del suelo, flujos de escombros y depósitos de sedimentos.
2. El manejo óptimo de los recursos suelo y agua, en apoyo a una forma sustentable de vida para los habitantes de la cuenca.

Lograr estos objetivos requiere una comprensión de las características de la cuenca y un medio para predecir su respuesta para la totalidad de los rangos de un evento de lluvias.

Los principales componentes de este marco son:

1. La definición de ocho escenarios sobre una base de aspectos físicos: la altitud (más alta y más baja) y la pendiente (mayor o menor que el 20%) y las características de la inundación, esto provee una guía para seleccionar el apropiado control de la inundación y otras medidas de mitigación incluyendo el potencial para utilizar cobertura forestal.
2. Una matriz de procesos desencadenados asociados con eventos de lluvias (moderados y extremos), eventos de deshielo y eventos entre períodos incluyendo: el fenómeno hidrológico, los impactos hidrológicos, la base científica para un análisis de procesos y eventos, el dato necesario para un análisis de impacto, técnicas de



mitigación y recomendaciones para la gestión y planificación relacionada a eventos extremos.

3. Una matriz del criterio relevante para el análisis de costo – beneficio para la estrategia de manejo propuesta, el criterio incluye la mitigación de efectos de la estrategia, métodos para cuantificar esos efectos, (por ejemplo modelos matemáticos) y un criterio económico para evaluación de beneficios de la estrategia. También se propone un esquema gráfico para determinar el costo o el daño de un evento sobre la base del modelo conceptual. El modelo conceptual provee un medio de desarrollar estrategias de gestión apropiadas para los diferentes niveles del evento (mínimo, mayor, desastroso, catastrófico).

Costa Rica

La cuenca de Pejibaye ha sido largamente deforestada y está caracterizada por cultivos y pastos. Hay una necesidad de proveer de una mantención y protección de las inundaciones a largo plazo con el objetivo de lograr una sostenibilidad de la agricultura. Los suelos son vulnerables a la erosión especialmente por deslizamientos superficiales pequeños, es así que existe la necesidad de mantener la cobertura vegetal y aplicar medidas de conservación de los suelos. De una manera complementaria los bosques pueden estabilizarse por sí mismos rápidamente, si así se los permite, con buenos beneficios de protección del suelo e hidrología. Esto se debería desarrollar en las áreas más vulnerables de fuertes pendientes y en la margen del río.

Ecuador

La cuenca del Chanchan ha sido largamente deforestada y la agricultura se ha diseminado por todas las áreas incluyendo áreas de fuertes pendientes y zonas de páramos; está caracterizado por andosoles, los cuales dan vulnerabilidad al almacenamiento del agua en el suelo (Buytaert *et al.* 2005, Harden 2006, Borja *et al.* 2008). Una vez que esos suelos son arados su función hidrológica se pierde irreversiblemente y son fácilmente erosionados. Existe la necesidad de proveer de protección contra las inundaciones y conservación del suelo (especialmente de los andosoles). Mientras se mantiene la sustentabilidad de la agricultura a largo plazo. En los lugares en donde los andosoles han retenido una buena cobertura de vegetación nativa conservada (pajonal), la recomendación es que tal cobertura se mantenga. En los lugares en donde los andosoles han sido arados y el perfil del suelo ha sido degradado a través de los procesos de erosión del agua, la recomendación es la reforestación. Adicionalmente la reforestación podría ser dirigida hacia zonas de fuertes pendientes que muestren signos de erosión o deslizamientos superficiales.

Chile

Se requiere de buenas prácticas para apoyar la gestión de plantación de bosque, el cual es sustentable desde los puntos de vista ambientales y socio-económico. Con el objetivo de permitir que las compañías forestales obtengan su certificación ambiental para sus operaciones. El objetivo es minimizar la producción de sedimentos y de tal manera mantener la calidad de la corriente del agua. Las prácticas requeridas son bien conocidas e incluyen el uso de franjas de protección para protección de ambientes de arroyo. El diseño y uso de caminos forestales para minimizar los flujos de sedimentos y desagües dentro de los arroyos y la minimización de la alteración del suelo por maquinarias y otras actividades forestales.

Argentina



La cuenca de Buena Esperanza es usada para abastecer de agua a la ciudad de Ushuaia y también para actividades recreacionales. Son objetivos importantes de manejo: mantener el bosque en sus zonas bajas como protección para Ushuaia contra las inundaciones provocadas por las lluvias y el deshielo, y los depósitos de sedimentos, el uso sustentable de los recursos del agua, y el mantenimiento de los ecosistemas de bosque, para el turismo y cuestiones de patrimonio nacional. El beneficio del bosque puede ser cuantificado por el cálculo del costo de la infraestructura la cual por otra parte sería necesario para proveer el mismo nivel de protección contra una inundación derivada de un evento extremo, pero sin embargo protege muy bien contra un rango de moderada a altas inundaciones, minimizando los costos de mantención para vías, por ejemplo.

Impacto y manejo de los grandes desechos de madera (LWD)

El daño que causa una inundación puede ser exacerbado por el efecto de maltrato que causan los troncos que son llevados por las corrientes o por la liberación repentina de agua y sedimentos cuando un tronco atascado se quiebra. El proyecto por lo tanto examinó el rol de los grandes desechos de madera en el cauce de los ríos y los medios que están disponibles para la gestión de su impacto.

Se produjeron directrices de las mejores prácticas para manejar los grandes desechos de madera con particular relevancia para la protección de las zonas urbanas aguas abajo. Las directrices proveen detalles del diseño y construcción de estructuras de control tales como: presas de control, redes de cuerda y filtros de cables; así como también la gestión de bosques de baja densidad en las riberas. Sin embargo las estructuras de control son costosas y las decisiones sobre su instalación deberían involucrar un análisis de costo beneficio. Una guía detallada y separada fue provista para el diseño y el uso de presas de control construidas de materiales naturales como: troncos y rocas; con particular relevancia para la restauración de ríos degradados.

La investigación del proyecto fue específicamente extendida a grandes ríos en donde los impactos de los grandes desechos de madera sobre los asentamientos y la infraestructura pueden también ser serios. Un medio para detectar y cuantificar los volúmenes de los desechos de madera en los grandes ríos con camas de grava. El uso de fotografías aéreas de alta resolución fue probado exitosamente.

Desarrollo de informes de política basado en evidencia y recomendaciones para la gestión de recursos forestales y del agua.

El resultado final del proyecto fue un conjunto de informes de políticas para las ciudades de Latino Americanas y para las agencias internacionales, con la integración de la investigación del impacto, la gestión y la política.

Las políticas desarrolladas son las siguientes:

Costa Rica

Una estrategia para el impacto de la política fue dividido con un enfoque de abajo hacia arriba para trabajar a nivel local, nacional y de la región de Centro-América siguiendo un enfoque multisectorial (Warner 2005). Un importante elemento fue el desarrollo de una metodología para la creación de políticas participativas para el manejo de la cuenca. El tema general fue la protección de las cuencas de eventos extremos, a pesar de las frecuentes emergencias debido a los huracanes, la ciudad no tiene una política a largo plazo para el manejo del suelo con el propósito de mitigar el



impacto de eventos extremos. Cinco informes de políticas dirigidas fueron producidos para el principal desarrollo de políticas nacionales y los responsables de la implementación en Costa Rica en manejar el impacto del uso de suelo sobre las descargas del río para eventos hidrometeorológicos extremos, gestionando la cuenca del río Pejibaye y políticas de salud para eventos extremos. Estos han sido difundidos a nivel local, nacional y regional.

Ecuador

El marco institucional para la gestión del agua y los bosques en general y en particular en relación a eventos extremos, es bastante caótico y ha ido cambiando constantemente a través de los últimos 20 años. Existe legislación aplicable, pero esta no es entendida con claridad por los diferentes actores y por lo tanto generalmente en la práctica no ha sido aplicada. Sin embargo la revisión nacional reciente de la Constitución Ecuatoriana proporcionó una oportunidad para influenciar en la política para escribir informes de políticas específicamente con mensajes importantes a los grupos de trabajo de la revisión constitucional. Los cuatro informes cubren el uso de la mejor evidencia científica para el desarrollo de políticas relacionadas a eventos extremos, la conservación del suelo y la protección de bosques nativos. Estos informes fueron presentados directamente a los formuladores de políticas en Quito.

**Chile:**

La presencia de un gran sector de la industria forestal proporciona la oportunidad para influenciar las prácticas de las principales compañías forestales. El proyecto por lo tanto se centró en lograr acuerdos para incorporar prácticas de manejo mejoradas en los principales sistemas de certificación que operan en el país, involucrando compañías y certificadores en una etapa temprana del proceso. También se buscó alcanzar acuerdos con la administración pública forestal para incorporar prácticas mejoradas como reglas administrativas en los planes de manejo forestal. El éxito se vio en una gama de propuestas aceptadas para la mejora de la plantación estándar de bosque conocida como CERTFOR. Una mejor guía de prácticas de manejo para minimizar la erosión del suelo durante las actividades forestales también fue generada que será considerada como una herramienta de trabajo para la CERTFOR Plantaciones Forestales Estándar. Los informes de políticas fueron producidos sobre el impacto del crecimiento del bosque, los recursos del agua a nivel local como de captación y la mejora de las certificaciones estándar mencionadas arriba. Estas han sido distribuidas dentro de la industria de los recursos del agua y del bosque.

Argentina:

Los objetivos de la política estuvieron centrados en el manejo integrado de los recursos forestales y del agua para eventos extremos (incluido el deshielo) en Tierra de Fuego y otras provincias de la región de la Patagonia Andina. Estas políticas incluyen la generación de directrices de planificación para cuencas forestadas a ser utilizadas por las autoridades de planeación en los niveles municipal y provincial en la regulación de las cuencas específicamente en la provincia de Tierra de Fuego. Las interacciones con los responsables políticos fueron muy exitosas, que dio como resultado la adopción por parte del Concejo Hídrico Patagónico COHIPA las recomendaciones para el manejo de las cuencas de la región de la Patagonia Andina y en los proyectos para el Plan Nacional del Agua hubo el reconocimiento de la importancia de la cobertura forestal para el manejo sustentable de la cuenca de Buena Esperanza. Los informes de políticas fueron producidos con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la cuenca en eventos extremos, planificación de áreas urbanas en cuencas torrentes y el estudio de riesgos hidrológicos para apoyar la planificación preventiva. Los informes han sido presentados a las autoridades que manejan los recursos del agua tanto a nivel nacional como provincial.

Conclusión:

El proyecto EPIC FORCE tuvo como objetivo combinar una base de investigación perfeccionada con las mejores prácticas derivadas históricamente, para desarrollar recomendaciones de políticas con base científica para un manejo integrado de los recursos forestales y del agua con específica relevancia en las lluvias extremas y los eventos de deshielo. La aplicabilidad general de este enfoque fue investigada en cuatro países de Latino América. El resultado obtenido de la combinación de análisis de datos y la aplicación del modelo apoya la hipótesis planteada: "como el tamaño de los picos de inundación aumenta, el efecto de la cobertura vegetal se vuelve menos importante". La convergencia de la reacción a altas corrientes puede ser cualquiera absoluta o relativa. Los resultados adhieren a la literatura previa para extender este resultado a una serie de bosques y ambientes climáticos en Latinoamérica. Y mostrar que el efecto puede ser significativo no simplemente para pequeñas cuencas (menos de 10 km²) sino para cuencas más grandes (mayores a 1000 km²) siempre y cuando el cambio en la cobertura forestal afecte a una proporción significativa de la cuenca. Sin embargo el patrón es complicado por un número de factores los cuales requieren de futuras investigaciones. Este número de



factores incluye profundidad del suelo, antecedentes del contenido de humedad y temporada. Mientras que en cuencas con régimen de deshielo la cobertura forestal puede tanto aumentar como disminuir los caudales máximos relativo al caso deforestada.

Construir sobre una comprensión hidrológica firme así como también con las prácticas exitosas del pasado en el manejo y restauración forestal y del agua, fue creado un marco de directrices dentro del cual las estrategias para una gestión integrada de los recursos forestales y del agua podrían ser desarrolladas. Esto combina la mitigación de los impactos de las inundaciones con la gestión de los recursos del agua bajo todas las condiciones hidrológicas en apoyo de una forma sustentable de vida para los habitantes de las cuencas. Las directrices de este proyecto reconocen las limitaciones de la forestación como una técnica para reducir los caudales máximos de las crecidas derivado de un evento de lluvias extremas pero poco frecuentes. Para tales eventos, los bosques son poco probables para salvar vidas e infraestructuras de las inundaciones y una propuesta más apropiada es la zonificación o planificación del uso de suelo. Las directrices de la propuesta enfatizan además, la eficacia de los bosques en reducir los niveles de inundación de eventos más moderados (los cuales ocurren con más frecuencia) y en reducir la erosión del suelo y las cargas de sedimentos en todos los niveles de un evento. Este papel es central para el desarrollo de estrategias de manejo para las cuatro áreas en las cuales se enfoca el proyecto.

Los bosques también generan grandes cantidades de desechos de madera en los cauces de los ríos, estos desechos tienen efectos beneficiosos suficientes (tales como desaceleración de la corriente, almacenar sedimentos y mejora de la biodiversidad), que por lo tanto su eliminación general no es recomendada. Una gama de técnicas está disponible para controlar su movimiento con las altas corrientes.

La investigación del impacto de los bosques y las propuestas para las estrategias de manejo establecen la base para la formulación de políticas para la gestión de los recursos forestales y del agua para ser cambiado de las percepciones erróneas a una evidencia científica firme, permaneciendo fuertemente arraigada en la mejor práctica establecida a través de la evidencia histórica. Un procedimiento para transferir los resultados de la investigación al ámbito ha sido establecido, con la adopción de diferentes enfoques para ubicar las diferentes condiciones de los cuatro países enfocados. Resúmenes de políticas a nivel local, nacional e internacional han sido producidos y los resultados del proyecto han sido presentados para las políticas nacionales. En general el proyecto EPIC FORCE demuestra como la ciencia, la gestión y la búsqueda de políticas pueden no solo mejorar la comprensión fundamental de la ciencia subyacente sino que también puede ser sistemáticamente aplicada a lo largo de una gama de ambientes para recomendar una gestión y el desarrollo de políticas de una consecuencia real para la gente y los ambientes en los que viven.

3.14.1.9. Aspectos sociales en el manejo de cuencas²⁹

a) Participación

La participación institucional no se ha dado por cuanto todavía existe instituciones nacionales que manejan los recursos sectorialmente. Se cree que la desconcentración y descentralización hacia los gobiernos provinciales facilitarán a nivel local la participación de profesionales representantes de las diferentes instituciones para apoyar las acciones de manejo de los recursos naturales en la cuencas de su provincia.

²⁹ *Ibidem*



El proyecto PROMACH, ha desarrollado una metodología para la participación de todos los actores:

Identificación de instituciones locales.

Definición de roles, responsabilidades, requerimientos, en el aspecto administrativo, técnico social, político y otras.

Establecer líneas de acción que permitan estructurar procedimientos de coordinación entre la diferentes instituciones para el manejo y conservación de los recursos naturales.

La participación en la parte social rural se lo hace alrededor del eje aglutinador agua. Las Juntas de Agua de los Canales de Riego sienten cada vez mermar sus caudales de agua y la demanda crece cada día por el agua para riego y potable.

Esta situación aglutina a todos los actores y usuarios del agua para proponer alternativas válidas para que no siga disminuyendo los caudales de agua.

La estrategia se inicia con el revestimiento de los canales principales y secundarios.

Luego viene la reflexión que hacemos si tenemos los canales revestidos pero no hay agua en tiempo de estiaje.

Entonces los usuarios ven la necesidad de manejar los páramos y considerar al ecosistema como área cosechadora de las aguas de lluvia.

Un enfoque tradicional de desarrollo ha sido planificar de arriba para abajo en donde se imponen acciones sin consultar a los usuarios. Actualmente mediante el apoyo y fortalecimiento de las capacidades de las comunidades están en condiciones de identificar sus necesidades y plantear sus propias soluciones. Entonces la planificación se la hace de abajo hacia arriba.

b) Calidad de vida y tradición

La incidencia de la pobreza en el Ecuador es mayor en las áreas rurales que en las áreas urbanas. Se estima que cerca del 30 % de la población rural y 20 % de la población urbana se encuentra en estado de pobreza crítica (es decir que carecen de los ingresos suficientes para cubrir los requerimientos dietéticos mínimos). Otro 30 % de los habitantes urbanos y un 60 % de la población rural se encuentra en estado de pobreza relativa (suficiente ingreso familiar para cubrir el costo de alimentos básicos, pero insuficiente para otras necesidades básicas) El PIB por trabajador en los servicios calificados y en los sectores de la construcción que se ubican principalmente en las áreas urbanas, es casi dos veces mayor que en la agricultura. Además la población urbana tiene acceso a la salud, educación y otros servicios sociales que no están al alcance de la población rural. Estos hechos ayudan a explicar la razón por la cual los índices de pobreza relativa o absoluta son más altos en las áreas rurales que en las urbanas y por qué la migración rural hacia las áreas urbanas y fuera del país continúa a ritmos relativamente altos.

De lo anotado también se desprende que a pesar de que la disponibilidad promedio excede a los requerimientos mínimos, muchos no tienen acceso económico a una dieta nutritiva, sin embargo, la desnutrición infantil, especialmente entre las edades de seis a tres años, parece ser tanto el resultado de prácticas nutricionales y sanitarias pobres como de una falta de alimentos. Las costumbres dietéticas cambiaron en las últimas décadas de una dieta rural a una dieta urbana. Los consumidores sustituyeron el maíz



suave tradicional, el trigo nacional, la cebada las papas y las legumbres por pan y fideos elaborados con trigo importado, arroz y proteínas animales. Estos cambios se produjeron por los subsidios a los precios, por el incremento a los ingresos y por la rápida urbanización. Aún la población rural tendió a consumir la dieta mas urbana.

Ante esta situación que vive el Ecuador los diferentes proyectos de manejo de cuencas hidrográficas ven como una de las alternativas prácticas y seguras la necesidad de trasladarse de una agricultura tradicional, basada en la explotación extrema de los recursos naturales a una agricultura basada en el respeto y protección del medio como el cimiento principal para el crecimiento de la economía y la conservación de los recursos naturales. Los altos costos sociales resultantes del uso intensivo de químicos, fertilizantes y riego, son casos puntuales Estos costos ocultos de la agricultura de alta tecnología toma la forma de contaminación y degradación ambiental, de tal manera que el mejoramiento neto en la conservación de recursos naturales, al trasladarse hacia una agricultura con una base científica, puede ser menor que la que realmente se esperaba.

Otro de los aspectos importantes que se toma en cuenta en este proceso de implementación de acciones en el manejo de Cuencas hidrográficas es el fortalecimiento organizativo que es la base para la conformación de microempresas competitivas que generen valor agregado a sus productos y fundamentalmente tengan la opción de apoyo técnico económico de organismos públicos privados e internacionales.

3.14.1.10. Aspectos ambientales³⁰

a) Rol de las cuencas en la problemática ambiental

Los problemas en las cuencas son múltiples, dependiendo de la ubicación y su aprovechamiento, de las los proyectos analizados la mayoría han sido implementados por dos problemas fundamentalmente. 1.- por el déficit hídrico para consumo domestico y de riego, y 2.- por los conflictos existentes por el uso del recurso agua. El manejo integral de los recursos de las cuencas de montaña tienen un rol importante en la problemática ambiental local. La protección o rehabilitación del ecosistema páramos cuando está intervenido por la acción del hombre, permite que vuelva a cumplir con su función de cosechadora de agua de lluvia y a la vez regular los caudales del agua en cantidad y calidad.

La baja productividad y producción es un dolor de cabeza que se da en toda parte, el manejo integral de los recursos naturales ha permitido que esta situación se cambie, además de la eliminación constante de la contaminación ambiental y el deterioro acelerado de los recursos, procesos desarrollados a través del manejo integral de fincas.

El manejo de la cuenca con la educación ambiental que incluye a la escuela, profesores, padres de familia y comunidad urbana y rural permiten mejorar el entorno ambiental mediante la sensibilización en el manejo de los recursos de la cuenca, evitando la contaminación del aire por las quemas de residuos vegetales y manejando adecuadamente los pesticidas y agroquímicos, para evitar la contaminación de las aguas, suelo y productos alimenticios de uso humano.

En relación a la existencia de políticas y leyes ambientales que afectan el manejo de cuencas, podríamos decir que no las hay pero en cambio no existen leyes y políticas determinen los procedimientos a seguirse en cuanto al manejo de Cuencas

³⁰ *Ibidem*



Hidrográficas, lo antedicho se resume en lo siguiente:

□ *La descentralización en el país ha creado superposiciones y vacíos funcionales.* Las nuevas tendencias de modernización en el país imponen distintas exigencias en el ejercicio de las funciones propias del aparato administrativo del Estado. Se transfirieron actividades desde el Estado al sector privado y se delegaron funciones a los Gobiernos Seccionales y Regionales. Lamentablemente los procesos de modernización implementados no han generado cambios estructurales en los procesos administrativos del país, y más bien han desarticulado la función reguladora del Estado, debilitando aún más el sistema institucional y ahondando las superposiciones y vacíos funcionales ya existentes.

□ *Falta de un marco legal congruente para la gestión ambiental.* En general la gestión ambiental en el país, especialmente el sistema institucional, las relaciones entre el aparato estatal central y sectorial no se ha consolidado en un marco legal congruente y que reoriente su actuación bajo un marco político coherente y coordinado. Así la incipiente participación privada contemplada en la constitución, y la descentralización de funciones no tienen reglas claras, provocando más bien inseguridad en las inversiones y un debilitamiento del rol del Estado en relación a los resguardos que le corresponden por su carácter regulador.

b) Prácticas de conservación del medio ambiente

En la Ley Forestal y Conservación de Áreas Naturales, establece un Sistema Nacional de Áreas Naturales que ha permitido como patrimonio nacional declarar como áreas naturales silvestres a las que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico de recreación de flora y fauna. Para la administración existen las siguientes categorías:

Parques Nacionales; Reserva Ecológica;
Refugio de vida silvestre; Reservas biológicas;
Áreas Nacionales de Recreación
Reserva de Producción de Fauna, y
Área de caza y pesca

Existen 26 áreas naturales protegidas con 4'619.465 ha distribuidas en la siguiente forma:

Región Interandina de los Andes	1'901 935 ha
Región Amazónica	1'797 482
Región Costa	226 348
Región Insular	693 700

TOTAL 4'619 465³¹

El patrimonio de las áreas naturales deberá conservarse "inalterado" lo que ha permitido proteger los recursos naturales y la biodiversidad en la superficie total indicada.

Otra de las prácticas de conservación del medio ambiente se lo hace a través de las declaratorias de los Bosques y Vegetación Protectora que cumplen las funciones de conservación de suelo y la vida silvestre, áreas que permiten controlar fenómenos fluviales o la preservación de las cuencas altas, cejas de montaña corrientes o depósitos de agua, etc.

Existe la Ley de Gestión Ambiental de 1999 en donde se establecen los principios y

³¹ Fuente: Ministerio del Ambiente



directrices de política ambiental, determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores públicos y privados y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. Falta socializar la mencionada ley para que sea aplicada.

En cuanto a la captación de CO₂, existe el programa "PROFAFOR" de la fundación holandesa "FASE" que incentiva la reforestación especialmente en la Región Interandina con el objeto de almacenar el CO₂ en los bosques plantados.

3.14.1.11. Aplicación de la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

En la práctica los proyectos que manejan cuencas hidrográficas no disponen de una metodología para la evaluación de impactos ambientales. Regularmente se fijan objetivos y metas para medir los avances de las actividades sin llegar a medir los impactos ambientales.

3.14.1.12. Evaluación de Cuencas

Con la finalidad de conocer los resultados y el efecto de las actividades en el campo, regularmente cada proyecto establece un sistema de seguimiento y evaluación ya sea interno o fuera de proyecto. Generalmente se elabora una Matriz de planificación por el tiempo que dura el proyecto y luego una planificación anual y planes operativos trimestrales en donde se conocen el avance de actividades y desviaciones en la ejecución. Al final de la fase de ejecución se aplica la evaluación de los resultados alcanzados así como una evaluación financiera.