



ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL
MEDIO AMBIENTE**

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERÍA**

**“DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA GEOESPACIAL PARA LA
DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN CORREDOR DE
CONSERVACIÓN EN LA AMAZONÍA SUR”**

REALIZADO POR:

ALEXANDER FABIÁN VINUEZA VILLACRÉS

Sangolquí – Ecuador

Septiembre - 2012

CERTIFICACIÓN

Ing. Ginella Jácome

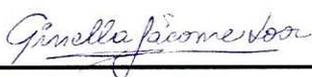
Ing. Guillermo Beltrán

Certifican:

Que el trabajo titulado “DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA GEOESPACIAL PARA LA DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN CORREDOR DE CONSERVACIÓN EN LA AMAZONÍA SUR”, realizado por Alexander Fabián Vinueza Villacrés ha sido guiado y revisado periódicamente, cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

El trabajo en mención consta de dos empastados y dos discos compactos los cuales contienen el documento en formato portátil de Acrobat (pdf).

Sangolquí 24 de septiembre de 2012



Ing. Ginella Jácome

DIRECTORA



Ing. Guillermo Beltrán

CODIRECTOR

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

A U T O R I Z A C I Ó N

Yo, Alexander Fabián Vinueza Villacrés

Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de grado titulado “DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA GEOESPACIAL PARA LA DELIMITACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN CORREDOR DE CONSERVACIÓN EN LA AMAZONÍA SUR” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, 08 de octubre de 2012

Alexander Fabián Vinueza Villacrés

RESUMEN

Los corredores de conservación conectan las Áreas Protegidas y los territorios alrededor de ellas, promoviendo que las actividades humanas en la zona se realicen sin destruir los recursos naturales y beneficiando a los pobladores locales. Ésta es una nueva visión de combinar conservación con desarrollo sustentable para reducir la continua destrucción de la biodiversidad, además de ser una herramienta flexible en el campo de la planificación.

La determinación y caracterización del Corredor Amazonía Sur se realizó por medio de herramientas SIG¹, efectuando un diagnóstico de los componentes bióticos y abióticos, examinados a través de ponderaciones y análisis geospaciales que dieron como resultado la Conectividad, Límites y las Unidades Ambientales del Corredor.

Las Unidades Ambientales se definen a partir del Uso del Suelo y la Importancia Ecológica de las diferentes formaciones naturales del Corredor, con los resultados obtenidos se realizan los programas del Plan de Manejo para cada zona, proponiendo soluciones a los conflictos encontrados, conjuntamente con la conservación y fortalecimiento de capacidades.

¹ SIG: Sistemas de Información Geográfica

SUMMARY

Conservation Corridors connecting protected areas and territories around them. They promoting those human activities are conducted in the area without destroying natural resources and benefiting local people. This is a new vision of combining conservation with sustainable development to reduce the ongoing destruction of biodiversity, as well as being a flexible tool in the planning field.

Identification and characterization of Amazonian South Corridor was performed using GIS tools, making a diagnosis of biotic and abiotic factors, discussed by weights and geospatial analysis would result in Connectivity, Boundaries and Environmental Units Corridor.

The Environmental Units are defined by Land Use and Ecological Importance of the different natural formations of the Corridor, with the results of the programs carried out management plan for each area, proposing solutions to conflicts found, together with conservation and capacity building.

DEDICATORIA

A Dios quien me ha dado la fortaleza y el apoyo para culminar esta etapa de mi vida.

A mi familia, los más grandes ejemplos que he tenido; apoyándome incondicionalmente en adversidades y momentos de alegría; al incomparable esfuerzo que han realizado por guiarme y ayudarme a alcanzar mis metas.

A mis queridos profesores y compañeros, con quienes en el transcurrir de los años aprendí no solo sobre la carrera, sino las mejores cualidades, actitudes y aptitudes que he construido en mí.

Alex V.

PRÓLOGO

Las amenazas más grandes para la Biodiversidad en el Ecuador son la alteración, fragmentación y destrucción de hábitats, este resultado arrojó el análisis de la Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente para el año 2010, además de demostrarse que en la zona de interés, gracias a un estudio multitemporal realizado por el ministerio antes mencionado, que del año 2000 al 2010 se pierde cerca de un 20% de vegetación nativa; es una cantidad verdaderamente alarmante ya que en décadas pasadas no era superior al 7%.

Es indispensable tomar medidas ante este grave tema, partiendo desde las áreas protegidas en óptimas condiciones de conservación, para anexar a ellas los remanentes de vegetación natural existentes mediante un análisis integral del medio físico; creando de esta forma un Corredor de Conservación que aporte en forma directa a la preservación de especies y vegetación natural.

En conjunto con esta iniciativa se debe emprender programas para el manejo adecuado de la zona, siguiendo este razonamiento, se aplica una zonificación por medio de Unidades Ambientales para aplicar el Plan de Manejo sobre cada uno de éstas.

2.3. DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN DE UN SIG PARA ANÁLISIS DE FRACCIONAMIENTO Y ECOLOGÍA DEL PAISAJE.....	44
2.3.1. DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES	44
2.3.2. MODELO LÓGICO Y CARTOGRÁFICO	44
2.3.2.1. MODELO LÓGICO	44
2.3.2.2. MODELO CARTOGRÁFICO.....	44
2.3.3. BASE DE DATOS GRÁFICA.....	45
2.4. PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO	46
CAPÍTULO III	47
ANÁLISIS DE CONECTIVIDAD, FRACCIONAMIENTO Y DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES FÍSICOS DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR	47
3.1. RECOPIACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	47
3.1.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE.....	47
3.1.2. VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN	47
3.2. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES FÍSICOS	49
3.2.1. CLIMA	49
3.2.1.1. ISOTERMAS	51
3.2.1.2. ISOYETAS	52
3.2.1.3. CLASIFICACIÓN DE ALTURAS PARA CLIMATOLOGÍA KÖPPEN	53
3.2.2. GEOLOGÍA	55
3.2.3. PENDIENTES.....	61
3.2.4. CONCESIONES MINERAS.....	61
3.2.5. GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA.....	63
3.2.6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	66
3.2.7. VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO.....	69
3.2.8. FAUNA AVISTADA DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR	70
3.2.9. INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA	71
3.3. CONECTIVIDAD Y LÍMITES DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR	74
3.3.1. CONECTIVIDAD.....	74
3.3.2. FRACCIONAMIENTO DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR.....	78
3.3.2.1. ECOLOGÍA DEL PAISAJE.....	78
3.3.2.2. COMPONENTES DEL PAISAJE	78
3.3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PAISAJES	79
3.3.2.4. MÉTRICAS DE ANÁLISIS	79
3.4. DELIMITACIÓN DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR.....	86

3.5. DELIMITACIÓN DE UNIDADES AMBIENTALES	90
3.5.1. PELIGROS NATURALES: DESLIZAMIENTOS Y PRESENCIA DE INUNDACIONES	90
3.5.2. ERODABILIDAD	92
3.5.3. APTITUD AGRÍCOLA	94
3.5.4. VALOR ECOLÓGICO	97
3.5.5. VALOR PRODUCTIVO	99
3.5.6. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO	101
3.5.7. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y USO ADECUADO DEL SUELO	104
3.5.8. ZONAS DE VIDA HOLDRIDGE	106
3.5.9. UNIDADES AMBIENTALES	107
 CAPÍTULO IV	110
 ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DEL CORREDOR DE CONSERVACIÓN AMAZONÍA SUR	110
4.1. MOMENTO EXPLICATIVO	110
4.1.1. DEFINICIÓN DE CONFLICTOS	118
4.1.2. DEFINICIÓN DE CAPACIDADES	120
4.2. MOMENTO NORMATIVO	121
4.2.1. FORMULACIÓN DE LA MISIÓN	121
4.2.2. FORMULACIÓN DE LA VISIÓN	121
4.2.3. FORMULACIÓN DE POLÍTICAS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS	121
4.3. MOMENTO ESTRATÉGICO	125
4.3.1. FORMULACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO	125
4.3.2. FORMULACIÓN DE METAS	128
4.4. MOMENTO OPERATIVO	131
4.4.1. UNIDADES AMBIENTALES	131
4.4.2. PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO	138
4.4.2.1. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ÁREAS NATURALES	138
4.4.2.2. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	141
4.4.2.3. PROGRAMA DE DESARROLLO AGRÍCOLA	143
4.4.2.4. PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO	145
4.4.2.5. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE TURISMO Y RECREACIÓN	146

4.4.2.6. PROGRAMA DE REGULARIZACIÓN Y CONTROL MINERO	150
4.4.2.7. PROGRAMA PARA LA DENSIFICACIÓN ADECUADA DE SERVICIOS BÁSICOS	151
CAPÍTULO V	153
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153
5.1. CONCLUSIONES	153
5.2. RECOMENDACIONES	155
BIBLIOGRAFÍA	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Experiencias pasadas de Ordenamiento Territorial	2
Tabla 1.2. Cantones Involucrados en la delimitación del Corredor.....	5
Tabla 1.3. Coordenadas Límite de la Zona de Estudio	6
Tabla 2.1. Criterios para determinar la Conectividad.....	33
Tabla 2.2. Elementos de la Política Pública influenciados por los enlaces de conservación. Forman (1991) (Anexos)	35
Tabla 3.1. Análisis de la Información Existente	47
Tabla 3.2. Áreas de los Climas según Köppen del Corredor Amazonía Sur	50
Tabla 3.3. Características Climatológicas del Corredor Amazonía Sur	50
Tabla 3.4. Áreas pro Temperatura (°C) del Corredor Amazonía Sur	51
Tabla 3.5. Áreas de Isoyetas (mm Precipitación) del Corredor Amazonía Sur	52
Tabla 3.6. Áreas de Clasificación de Alturas para Climatología Köppen	53
Tabla 3.7. Áreas de Formaciones Geológicas del Corredor Amazonía Sur.....	60
Tabla 3.8. Áreas de Pendientes del Corredor Amazonía Sur.....	61
Tabla 3.9. Áreas de Concesiones Mineras en el Corredor Amazonía Sur	62
Tabla 3.10. Centrales Hidroeléctricas.....	64
Tabla 3.11. Subestaciones Eléctricas.....	64
Tabla 3.12. Proyectos Hidroeléctricos.....	65
Tabla 3.13. Áreas Naturales Protegidas.....	67
Tabla 3.14. Áreas de Vegetación y Uso del Suelo del Corredor Amazonía Sur.....	69
Tabla 3.15. Establecimiento y Personal dedicados al Turismo	71
Tabla 3.16. Datos de Infraestructura Turística	72
Tabla 3.17. Criterios para determinar la Conectividad.....	75
Tabla 3.18. Índice de Área Interna y Zona de Borde.....	80
Tabla 3.19. Número de Parches por Clase.....	80
Tabla 3.20. Porcentaje de Parches	81
Tabla 3.21. Métricas de Forma.....	82
Tabla 3.22. Índice de Dimensión Fractal.....	83
Tabla 3.23. Media de Proximidad	84
Tabla 3.24. Fraccionamiento del Corredor.....	84

Tabla 3.25. Fraccionamiento del Corredor por Vegetación Natural.....	84
Tabla 3.26. Áreas del Límite Mínimo para la Conservación del Corredor.....	87
Tabla 3.27. Áreas del Límite Mínimo para la Conservación del Corredor.....	86
Tabla 3.28. Áreas del Límite Máximo del Corredor.....	88
Tabla 3.29. Áreas del Límite Máximo del Corredor.....	86
Tabla 3.30. Peligro de Deslizamientos del Corredor Amazonía Sur	90
Tabla 3.31. Áreas de acuerdo a la Erosión Potencial	92
Tabla 3.32. Áreas de Aptitud Agrícola del Corredor Amazonía Sur.....	94
Tabla 3.33. Áreas de Valor Ecológico del Corredor Amazonía Sur.....	97
Tabla 3.34. Áreas de Valor Productivo del Corredor Amazonía Sur	99
Tabla 3.35. Áreas de Conflictos de Uso del Corredor Amazonía Sur	102
Tabla 3.36. Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo	104
Tabla 3.37. Zonas de Vida Holdridge.....	106
Tabla 3.38. Áreas de Unidades Ambientales.....	108
Tabla 4.1. Simbología de criterios asignados a los elementos de las unidades ambientales	110
Tabla 4.2. Estado de cada indicador analizado.....	111
Tabla 4.3. Indicadores en estado estable	115
Tabla 4.4. Componentes en deterioro.....	116
Tabla 4.5. Normativas y líneas estratégicas para la propuesta del plan de manejo	122
Tabla 4.6. Metas formuladas para la propuesta de plan de manejo	128
Tabla 4.7. Áreas de Unidades Ambientales.....	132
Tabla 4.8. Objetivos y programas para cada indicador.....	133
Tabla 4.9. Definición de programas a través de Unidades Ambientales	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación del Corredor Amazonía Sur	7
Figura 2.1. Corredor de Conservación Australia	12
Figura 2.2. Diseño de un corredor de conservación incluyendo obra civil (simulación).....	14
Figura 2.3. Fragmentación del hábitat por una carretera, solucionado con obra civil. Cataluña-España	15
Figura 2.4. Afectación de los hábitats causado por la Fragmentación.....	18
Figura 2.5. Ejemplo de Fragmentación por áreas	19
Figura 2.6. Efecto de borde sobre las áreas fraccionadas	20
Figura 2.7. Cambios en la ecología del paisaje por acciones antrópicas, vista desde el punto del análisis espacial	23
Figura 2.8. Componentes que aportan a la conectividad de hábitats	25
Figura 2.9. Estructura analítica para los servicios que ofrecen la diversidad biológica en los diferentes niveles jerárquicos.....	32
Figura 2.10. Sistemas agroforestales de cultivos tropicales bajo el abrigo de álamos.....	38
Figura 2.11. Estructura del paisaje, unidades homogéneas Monte de la Pea, Provincia de Valencia-España	40
Figura 2.12. Unidades Ambientales homogéneas identificadas a partir de una fotografía aérea. Laguna el Hito. Municipio del Hito, Cuenca-España.....	42
Figura 3.1. Modelo Cartográfico del Mapa de Climatología Köppen	54
Figura 3.2. Modelo Cartográfico del Mapa de Infraestructura Turística	73
Figura 3.3. Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica en los diferentes niveles jerárquicos (Adaptada de Barrantes 2001)	74
Figura 3.4. Modelo Cartográfico del Mapa de Conectividad	77
Figura 3.5. Modelo Cartográfico del Mapa de Fraccionamiento.....	85
Figura 3.6. Modelo Cartográfico de los Mapas de Límites del Corredor	89
Figura 3.7. Modelo Cartográfico del Mapa de Deslizamientos e Inundaciones	91
Figura 3.8. Modelo Cartográfico del Mapa de Erodabilidad del Corredor.....	93
Figura 3.9. Modelo Cartográfico del Mapa de Aptitud Agrícola del Corredor	96
Figura 3.10. Modelo Cartográfico del Mapa de Valor Ecológico del Corredor	98
Figura 3.11. Modelo Cartográfico del Mapa de Valor Productivo del Corredor.....	100

Figura 3.12. Modelo Cartográfico del Mapa de Conflictos de Uso del Suelo	103
Figura 3.13. Modelo Cartográfico del Mapa de Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo	105
Figura 3.14. Modelo Cartográfico del Mapa de Unidades Ambientales del Corredor	109
Figura 3.15. Cuenca Visual Punto A	87
Figura 3.16. Cuenca Visual Punto B	87
Figura 3.17. Cuenca Visual Punto C	87
Figura 4.1. Niveles del mapa estratégico	126
Figura 4.2. Mapa estratégico	127
Figura 4.3. Áreas para las Unidades ambientales	132

ÍNDICE DE HOJAS TÉCNICAS

Mapa 1. Mapa Base del Corredor Amazonía Sur	6
Mapa 2. Climatología del Corredor Amazonía Sur	49
Mapa 3. Isotermas del Corredor Amazonía Sur	51
Mapa 4. Isoyetas del Corredor Amazonía Sur	52
Mapa 5. Clasificación de Alturas para Climatología Köppen	53
Mapa 6. Formaciones Geológicas	55
Mapa 7. Relieve del Corredor Amazonía Sur.....	61
Mapa 8. Concesiones Mineras del Corredor Amazonía Sur.....	62
Mapa 9. Generación Hidroeléctricos del Corredor Amazonía Sur	63
Mapa 10. Vegetación y Uso del Suelo	69
Mapa 11. Fauna Avistada del Corredor Amazonía Sur	70
Mapa 12. Infraestructura Turística del Corredor Amazonía Sur	71
Mapa 13. Conectividad del Corredor Amazonía Sur	73
Mapa 14. Fraccionamiento del Corredor Amazonía Sur	84
Mapa 15. Límite Mínimo del Corredor Amazonía Sur	86
Mapa 16. Límite Máximo del Corredor Amazonía Sur	86
Mapa 17. Peligros Naturales: Deslizamientos e Inundaciones	90
Mapa 18. Erodabilidad del Corredor Amazonía Sur	92
Mapa 19. Aptitud Agrícola del Corredor Amazonía Sur.....	94
Mapa 20. Valor Ecológico del Corredor Amazonía Sur.....	97
Mapa 21. Valor Productivo del Corredor Amazonía Sur	99
Mapa 22. Conflictos de Uso del Suelo del Corredor Amazonía Sur	101
Mapa 23. Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo	104
Mapa 24. Zonas de Vida Holdridge del Corredor Amazonía Sur.....	106
Mapa 25. Unidades Ambientales del Corredor Amazonía Sur.....	107

GLOSARIO

Área: Corresponde a sitios con vocaciones específicas que, por problemas de escala solo se le representa por símbolos. (Propuesta de ZEE como Base para el Ordenamiento Territorial- Esmeraldas, 2008)

Ámbito: Perímetro de un lugar. Espacio dentro de ciertos límites. (Diccionario)

Ambiente: Conjunto de factores bióticos y abióticos, que actúan sobre los organismos y comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a las personas, animales o cosas. (Diccionario)

Áreas naturales protegidas: Son las extensiones del territorio nacional que el estado destina a fines de investigación, protección o manejo controlado de sus ecosistemas, recursos y demás riquezas naturales. Las áreas naturales protegidas son de dominio público y constituyen muestras representativas del patrimonio natural de la Nación. Se establecen con carácter definitivo. (MAE 2010)

Biodiversidad: Biodiversidad o Diversidad Biológica es un concepto reciente que engloba a todos los seres vivos de la Tierra y comprende cuatro componentes básicos: las especies, la variabilidad genética, los ecosistemas y la diversidad humana. (Concepto de la Estrategia de Biodiversidad MAE 2010.)

Ámbito: Perímetro de un lugar. Espacio dentro de ciertos límites. (Diccionario)

Aptitud: Cualidad que hace que un determinado objetivo o medio sea apto, adecuado o acomodado para un determinado fin. (Diccionario)

Conflicto: Relación que se establece entre dos o más situaciones, áreas o intereses, cuando demanda la solución de un problema específico. (Diccionario)

Actores sociales: Personajes o entidades que participa en un proceso de desarrollo. Existen diferentes tipos de actores sociales. Actores Estratégicos, encargados de ejecutar acciones tales como determinar líneas estratégicas, identificar y ejecutar proyectos específicos. Actores Individuales, pertenecen a este grupo las autoridades y personajes que ejercen influencia (Alcaldes, gobernadores, etc.). (Sergio Boisier. El vuelo de la cometa: Una Metáfora para una teoría del Desarrollo Territorial. 2007)

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El tema de corredores es un proceso aparentemente nuevo, en sus inicios fue considerado como una estrategia de preservación de hábitats naturales y especies, razón por la cual en los años 90 se expande y socializa la discusión conceptual. Actualmente se lo considera como la ruptura de paradigmas en el campo de la conservación, transformando la visión clásica de áreas protegidas (aisladas entre sí) hacia la nueva concepción de Integridad Ecológica y las interrelaciones existentes entre hábitats de distintos tipos y sus especies.

Según el MAE² (2007) en el Ecuador existen iniciativas adicionales a las relacionadas con las áreas protegidas y otras en proceso de desarrollo. Algunas experiencias en proceso son:

- Corredores de Conservación Cóndor Kutukú y Chocó Manabí.
- Corredores Ecológicos como: Corredor Awacachi, que une el Territorio Indígena Awá con la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas; Corredor Territorio Indígena Awá-Bosque Protector Golondrinas; Corredor Chachi-Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas en las cabeceras de los ríos Cayapas y Onzole; Cuyabeno-Güepí-La Paya.
- La Bioreserva del Cóndor, como iniciativa de conservación en la cuenca alta del río Napo.

Actualmente en las provincias de Azuay, Morona Santiago, Loja y Zamora Chinchipe, se han identificado lugares de interés por sus ecosistemas únicos y biodiversidad, razones por las cuales los procesos de planificación deberían viabilizar la

² MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador

conservación de estas áreas naturales mediante un análisis integral de la realidad territorial. Es necesaria una planificación que incluya aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales que garantice la conservación y protección de sus ecosistemas acorde a lo establecido por el COOTAD³, “donde los gobiernos autónomos descentralizados priorizarán las potencialidades, capacidades y vocaciones de sus circunscripciones territoriales para impulsar el desarrollo y mejorar el bienestar de la población”.

Tabla 1.1. Experiencias pasadas de Ordenamiento Territorial

Propuestas	Año	Descripción
Regiones Económicas del Ecuador, su Integración y Desarrollo	1965	Se establecía la delimitación de doce regiones económicas con sus propias características, en función de cinco factores: naturales, humanos, institucionales, políticos y económicos.
Plan de Desarrollo	1970 -1973	Se delimitaron cinco subregiones definidas sobre la base de criterios de integración física, económica y social de las tres regiones naturales del país: Costa, Sierra y Oriente.
Plan Integral de Transformación y Desarrollo	1975	Se identifican ocho regiones de planificación, que deberían servir de base para la formulación de estrategias, políticas y programas de desarrollo regional.
Plan de Desarrollo *	1980-1984	Se incorpora una política de articulación espacial y desarrollo regional que se orienta a la integración física, económica, social, política y cultural del Ecuador, y la necesidad de propiciar la ocupación efectiva del territorio nacional.
Plan de Desarrollo Económico y Social del Ecuador	1989-1992	Se introdujo la utilización de la metodología de planificación estratégica situacional, como alternativa a la planificación normativa.
* <i>Lo relevante de este Plan, es que por primera vez se introducen políticas y objetivos en función del espacio, constituyéndose en pioneros del Ordenamiento Territorial.</i>		

³COOTAD: Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización. Art. 3. Principios. Literal f; Art.296. Ordenamiento territorial.

1.2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La organización territorial existente en la mayoría del país se basa en la exclusión, desigualdad e inequidad, que solo respondía al interés de grupos minoritarios. En este contexto es indispensable configurar un Estado diferente, por fuera de la estructura histórica centralista, buscando un enfoque de justicia regional y espacial, a través de políticas que compensen los desequilibrios en el desarrollo territorial.

La Amazonía del Ecuador se ha organizado conforme al interés económico en la utilización de sus recursos naturales como la minería, ganadería, agricultura y la explotación maderera. Todas estas actividades extractivas como productivas han provocado el deterioro de muchas zonas que han sido convertidas en agrícolas, ganaderas o que se han contaminado por la explotación de ciertos recursos, generando conflictos entre el aprovechamiento de éstos y la conservación de los ecosistemas.

Los GAD's⁴ tienen la obligación de planificar estratégicamente su desarrollo con visión a largo plazo, considerando las particularidades de su jurisdicción; mediante planes de desarrollo que permitan ordenar la localización de las acciones públicas en función de las cualidades territoriales; cumpliendo con la disposición dictada en el COOTAD en su Capítulo II sobre La Planificación del Desarrollo y el Ordenamiento Territorial.

Una herramienta efectiva ante esta problemática es el OT⁵, que debe superar las desigualdades entre los territorios e integrar la nación, para democratizar el uso y el disfrute de la riqueza material y la realización plena de la ciudadanía sin discriminación alguna; además de propender hacia una misión que concilie las diferencias y potencialidades geográficas.

⁴ GAD's: Gobiernos Autónomos Descentralizados

⁵OT: Ordenamiento Territorial

1.3. JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

Según la Estrategia Nacional de Biodiversidad (MAE, 2010) las amenazas más grandes para la biodiversidad son la alteración, fragmentación y destrucción de los hábitats y ecosistemas. La introducción de especies exóticas, la contaminación y la variación de factores socioeconómicos son causa y efecto de una mayor presión sobre los recursos naturales.

Los Corredores buscan el enlace físico que permita el desplazamiento de organismos entre hábitats, promoviendo éste a través de arreglos a los elementos territoriales entre los ecosistemas fragmentados. El enlace físico permitiría que los sistemas ecológicos soporten y mantengan las comunidades existentes, además favorecería a la interacción de especies que se han mantenido aisladas.

El proyecto de implementación del Corredor en la Amazonía Sur se alinea con las políticas existentes en el COOTAD, con la finalidad de precautelar la biodiversidad del territorio amazónico mediante medidas para el desarrollo sustentable, conservación y recuperación de los ecosistemas.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

País: Ecuador

Provincias: Azuay, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe

Cantones:

Tabla 1.2. Cantones involucrados en la delimitación del Corredor Amazonía Sur

Provincia	Cantón
Azuay	Gualaceo
	Nabón
	Sigsig
	Chordeleg
	El Pan
	Sevilla de Oro
	Oña
Loja	Loja
	Saraguro
	Quilanga
Morona Santiago	Limón Indanza
	San Juan Bosco
	Gualaquiza
	Santiago
Zamora Chinchipe	Zamora
	Nangaritza
	Yacuambi
	Palanda

Límites del Área de Estudio para el Corredor Amazonía Sur

Las coordenadas están en el Datum WGS84, y proyectados en UTM Zona 17 Sur

Tabla 1.3. Coordenadas límite de la Zona de Estudio

No	Coordenadas	
1	783 620	9 721 722
2	712 626	9 468 528
3	829 757	9 648 286
4	661 501	9 579 905

Mapa de ubicación

En el contexto espacial el Mapa de Ubicación ayuda a identificar la zona de estudio. Es un panorama general sobre la situación actual del área de interés. (Ver Mapa 1. Mapa Base del Corredor Amazonía Sur)

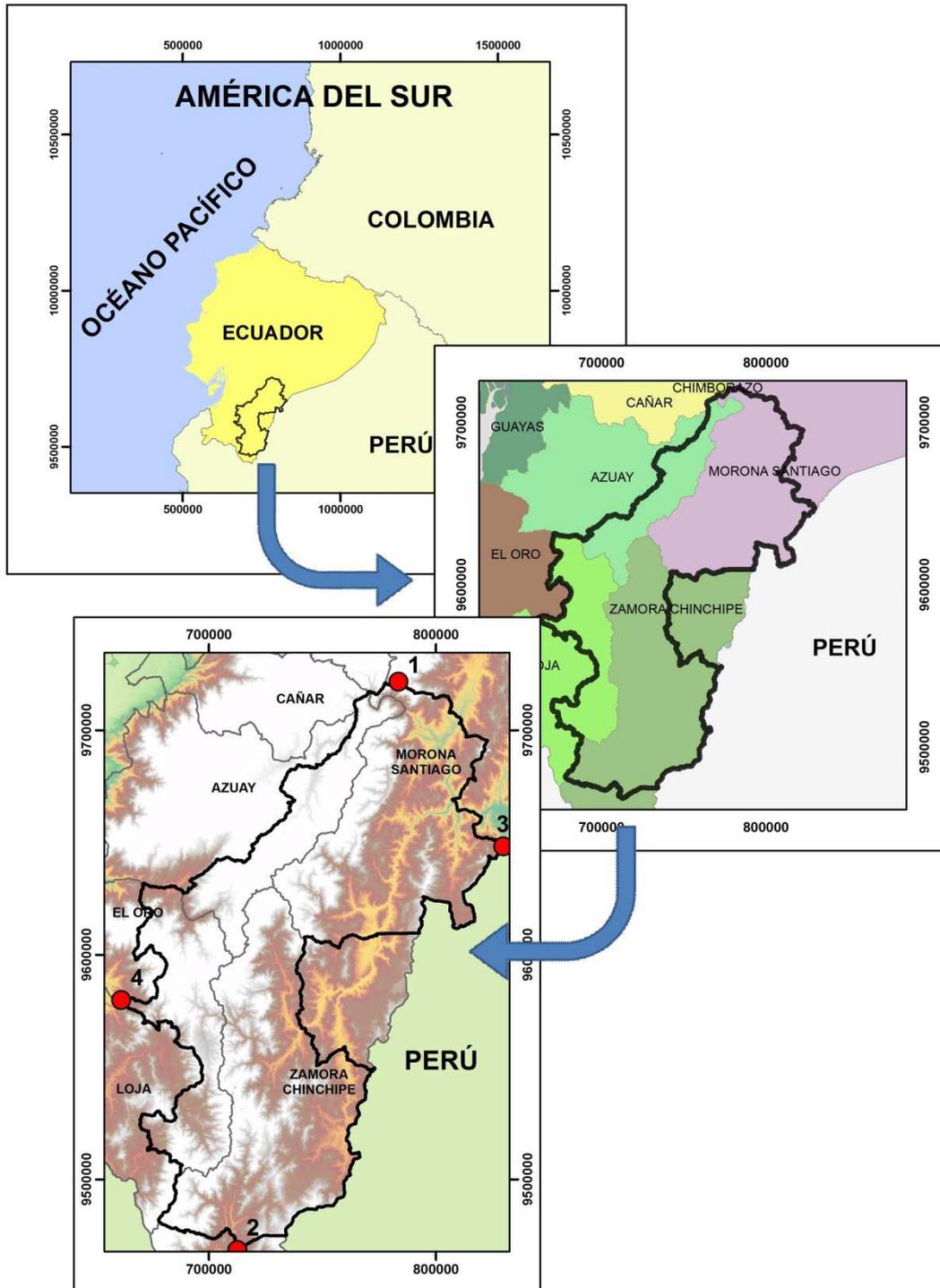


Figura 1.1. Ubicación del Corredor Amazonía Sur

1.4.2. DATOS DESCRIPTIVOS

La propuesta del Corredor Amazonía Sur busca integrar:

- PANE⁶: Podocarpus
- Circunscripciones Territoriales de Pueblos Indígenas: Reserva Shuar
- Bosques Protectores: Collay, Siete Iglesias
- Reserva Municipal: Yacuambi (legalización) y Tinajillas

Estas áreas se encuentran en las provincias de Morona Santiago, Azuay, Loja y Zamora Chinchipe, involucrando también a los bosques protectores y áreas hábiles entre éstas para poder establecer la conectividad; cubriendo 19300 kilómetros cuadrados. (Ver Mapa 1. Mapa Base del Corredor Amazonía Sur)

El área propuesta para la creación del corredor de conservación se encuentra al Sur-oriental del Ecuador, distribuida desde el este de la provincia de Loja hasta el oeste de la provincia de Zamora Chinchipe. Su terreno está formado por las estribaciones de varias cordilleras entre ellas la de los Andes (oriental), el Cóndor, y parte de la Llanura Amazónica. El clima dominante es templado húmedo, aunque varía en niveles de pluviosidad, de acuerdo con la localización del terreno. La vegetación pasa de una pequeña zona de Bosque Montano Seco, Bosque Húmedo y un Bosque Tropical Lluvioso.

El Parque Nacional Podocarpus (PNP) es el área natural más representativa de la zona de estudio, por sus particulares paisajes y su variedad de ecosistemas debido a la diferencia de alturas que van desde los 800 hasta los 3880 metros, así como variaciones climáticas significativas con formaciones xéricas producto de la fisiografía local; además de una serie de valles interandinos y nudos montañosos que crean una discontinuidad de los Bosques de Niebla y Páramos.

⁶ PANE: Patrimonio de Áreas Naturales del Estado

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar una metodología geoespacial para la Delimitación y Caracterización de un Corredor de Conservación en la Amazonía Sur, con su respectivo Plan de Manejo.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar; analizar y validar la información necesaria para el estudio.
- Catalogar la información base de acuerdo al Manual de Objetos del IGM⁷, y la temática de acuerdo al Manual utilizado por el CLIRSEN⁸.
- Establecer las áreas de interés iniciales para el corredor en la Amazonía Sur partiendo de criterios ecológicos y la sugerencia hecha por la GIZ⁹.
- Analizar la Conectividad existente entre las áreas de interés.
- Delimitar el corredor mediante el análisis geoespacial de la información procesada y generada anteriormente.
- Establecer el estado actual de las áreas de interés por medio de Unidades Ambientales.
- Formular una propuesta de Plan de Manejo de la zona de estudio, para alcanzar una mejor calidad de vida de la población así como el desarrollo sostenible del Corredor.

1.6. METAS

- Establecimiento de áreas principales adecuadas para el corredor de conservación en la Amazonía Sur.
- Base de Datos de la información base de acuerdo al manual de Objetos del IGM.
- Base de Datos de la información temática de acuerdo al manual utilizado por el CLIRSEN.
- Modelo Cartográfico de los procesos realizados para el proyecto.

⁷ IGM: Instituto Geográfico Militar del Ecuador

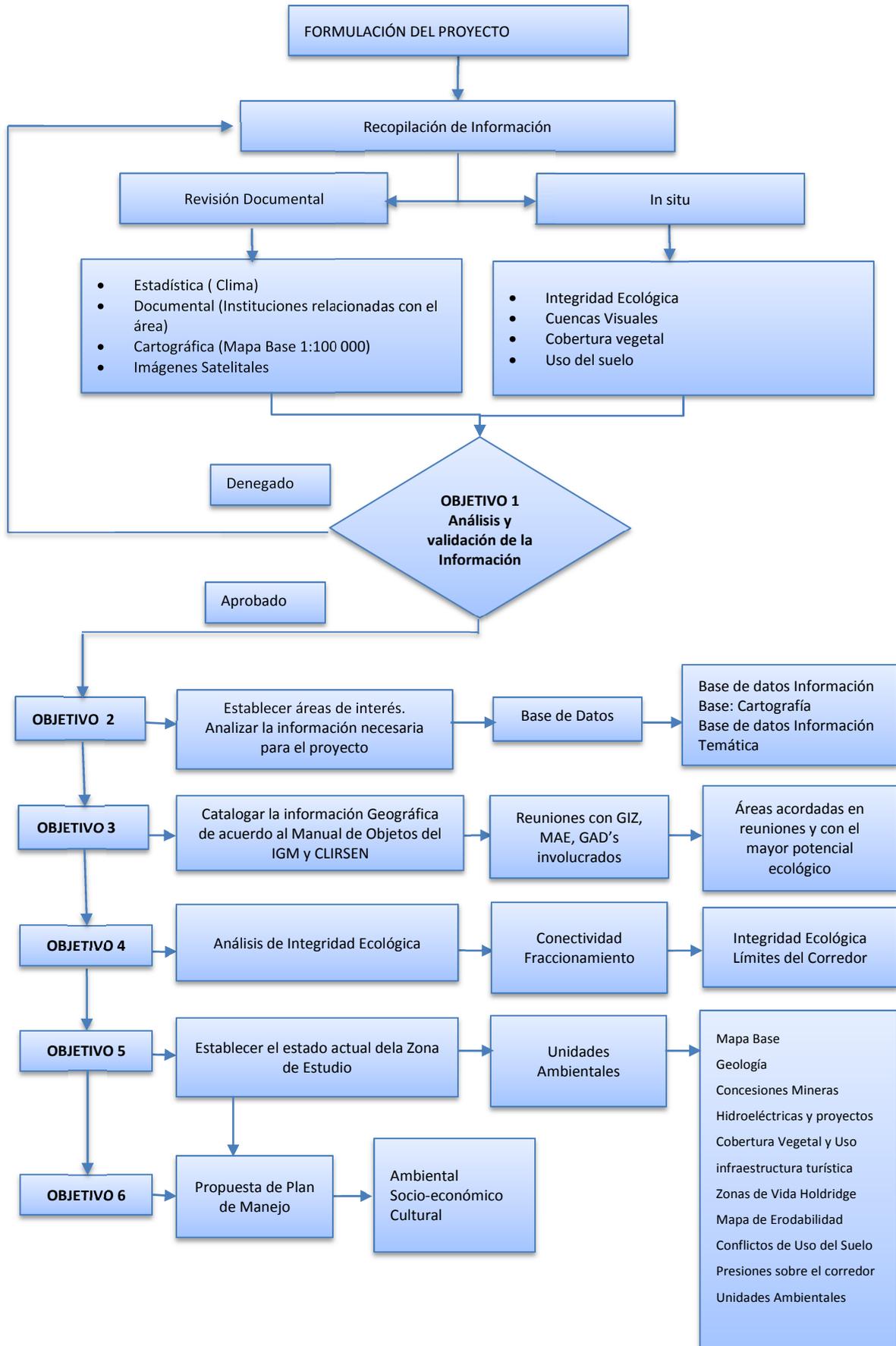
⁸ CLIRSEN: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.

⁹ GIZ: Cooperación Alemana de Desarrollo

-
- Elaboración de 13 mapas a escala 1: 100 000 con proyección WGS 84 UTM Zona 17 Sur:
 1. Mapa Base
 2. Conectividad
 3. Fraccionamiento
 4. Delimitación del Corredor
 5. Geología
 6. Concesiones Mineras
 7. Centrales y Proyectos Hidroeléctricos
 8. Cobertura Vegetal y Uso del Suelo
 9. Infraestructura Turística
 10. Zonas de Vida Holdridge
 11. Conflictos de Uso del Suelo
 12. Medidas de conservación y recuperación en las áreas afectadas del Corredor
 13. Unidades Ambientales

 - Planes de Manejo para el Corredor de Conservación en la Amazonía Sur:
 1. Ambiental
 2. Socio- económico
 3. Cultural

1.7. ESTRUCTURA DEL PROYECTO



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. CORREDORES DE CONSERVACIÓN

2.1.1. DEFINICIÓN

El concepto de corredor implica una conectividad entre áreas protegidas con una biodiversidad importante, con el fin de contrarrestar la fragmentación de los hábitats. Pretende unir espacios con paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados, que faciliten el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos.



Figura 2.1. Corredor de Conservación. Australia.

Los corredores constituyen una de las estrategias posibles para mitigar los impactos causados en los hábitats naturales por actividades industriales, la agricultura y forestación industriales, la urbanización y las obras de infraestructura, tales como las carreteras, líneas de transmisión y represas. Según la clasificación actual (2010) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), los corredores ecológicos son áreas de usos múltiples.

El concepto de corredor se deriva de la Ecología del Paisaje, una de las ramas de la Biogeografía. Describen las estructuras del paisaje ecológico (sitios y redes de sitios) que reúnen las condiciones para el desplazamiento de una especie (animal, vegetal u hongos) o de la comunidad de especies, o de sus genes. Todos estos corredores conforman, en el marco de una malla compleja, la red ecológica a nivel local y mundial.

Los corredores están diseñados para proteger el conjunto de especies nativas y cumplir con las funciones básicas de conectividad al tiempo que se maximizan el uso sostenible del bosque y los beneficios derivados de los servicios ambientales.

Un determinado corredor ambiental se constituye en un enlace continuo de áreas protegidas rodeadas por un ambiente inhóspito. El corredor solo ejercerá una función facilitadora para las especies asociadas a este hábitat específico. Como ejemplos de corredores se pueden mencionar los que son formados por setos de linderos en determinados paisajes agrícolas, corredores constituidos por los cauces y riberas de los ríos, corredores forestales, etc.

Debe considerarse que en algunos casos los efectos negativos pueden superar los positivos, y que en términos de coste-efectividad, los corredores ecológicos pueden no ser la mejor medida de conservación. Las desventajas se manifiestan principalmente en un posible incremento de las tasas de inmigración a hábitats aislados que pueden facilitar la extensión, en éstas, de especies foráneas no deseadas.



Figura 2.2. Diseño de un corredor de conservación incluyendo una obra civil. (Simulación)

Dentro de las ventajas de implementar un corredor de conservación se busca aumentar o mantener la riqueza y diversidad de especies en el territorio, tamaños poblacionales de especies, y disminuir las tasas de extinción; así como proveer áreas de alimentación o desplazamiento para especies mayores, proveer hábitat de cobertura contra predadores, heterogeneidad de hábitats para especies que requieren una variedad de hábitats para su ciclo de vida.

2.1.2. FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS

Con la creciente intervención poblacional cada vez es mayor la superficie de tierra que está siendo impactada por el hombre, creándose mosaicos de asentamientos humanos, terrenos agrícolas y fragmentos dispersos de ecosistemas naturales que dan origen a lo que se conoce como paisajes fragmentados (Bennett 1998).



Figura 2.3. Fragmentación del hábitat por una carretera, solucionado con obra civil. Cataluña – España

Forman (1995) afirma que la fragmentación es la ruptura de un hábitat o de un tipo de tierra en parcelas más pequeñas, en los que algunos remanentes del bosque natural quedan inmersos en una matriz de hábitat transformados. La fragmentación y la pérdida del hábitat es uno de los procesos antrópicos con efectos más devastadores sobre la biodiversidad, es un proceso continuo y dinámico con transformaciones espaciales importantes, y sus efectos como la variación del tamaño y número de parches, forma y dimensión fractal, conectividad y aislamiento entre otros, influyen sobre numerosos procesos ecológicos.

Un paisaje fragmentado está compuesto por los parches remanentes del hábitat original y la matriz de uso de suelo circundante que se supone completamente hostil para los pobladores del hábitat original (Kattan 2002). La matriz es el área predominante del paisaje fragmentado, una porción importante del territorio que a menudo suele quedarse sin protección, sin embargo existen sistemas agrícolas que favorecen la persistencia de especies nativas (Harvey et ál.2008). La matriz varía de acuerdo a la influencia del uso

antrópico, y puede estar constituida por una gran variedad de hábitats, a la que los organismos responden de manera variada.

La dinámica poblacional de los organismos está en función de sus requerimientos y los patrones de movimiento y de la utilización que se dé a los diferentes tipos de hábitats existentes. Se reconoce tres efectos espaciales en que se puede resumir el proceso de fragmentación:

- a. La pérdida general de hábitat en el paisaje (pérdida de las cubiertas naturales en favor de usos antrópicos del territorio).
- b. Disminución en el tamaño de los segmentos de hábitat que subsisten después de la subdivisión y clareo (reducción del tamaño de los fragmentos).
- c. Creciente aislamiento de hábitat a medida que nuevos usos de la tierra ocupan el ambiente intermedio.

La fragmentación y pérdida de hábitat son procesos aleatorios (Bennett 1999). Las áreas accesibles, de topografía poco accidentada, con alta productividad son las primeras en ser alteradas para utilizar la tierra en agricultura, asentamientos humanos o extracción forestal. Los fragmentos creados difieren del hábitat continuo original en cuatro aspectos importantes: menor tamaño, mayor superficie de borde, centros de parches más cercanos a los bordes y aleatoriedad.

Los patrones de destrucción de hábitat y de fragmentación a escala regional y local, se relacionan con las condiciones agroecológicas, la accesibilidad y con las dinámicas socioeconómicas de las fronteras agrícolas, sin embargo existen otros efectos de impactos. El proceso de pérdida y fragmentación de hábitat tiene profundas implicaciones de flora y fauna. La viabilidad de las poblaciones arbóreas puede ser reducida en paisajes fragmentados, debido a factores como pérdida general de hábitat, reducción del tamaño de los fragmentos de hábitat y su aislamiento (Bennett 1999 citado por Finegan et ál. 2008).

En hábitats fragmentados se reduce el potencial para la dispersión y colonización, las poblaciones se subdividen y la matriz entre los fragmentos puede ser inadecuada físicamente (alta temperatura, baja humedad) o biológicamente (depredadores, competidores) (ECOTONO 1996). En relación con la polinización y diseminación de

semillas, en paisajes fragmentados es reducido el éxito de la reproducción de los árboles, a causa de la modificación de varios factores que influyen en su biología reproductiva, como el incremento de las distancias entre los árboles, los cambios fisiológicos y fenológicos, la reducción de la abundancia de polinizadores y los dispersores de semillas y los cambios en la composición de las comunidades de estos animales o de sus patrones de alimentación (Finegan y Bouroncle 2008).

Justice et ál. (2008) señala que el aumento de la distancia entre individuos de una especie de planta, puede provocar la disminución de la probabilidad de transferencia de polen; en algunas ocasiones el flujo de polen en los paisajes fragmentados puede estar restringido a plantas dentro del mismo parche, lo que conlleva a la declinación en la diversidad genética.

Al respecto Kattan (2002) refiere que la fragmentación a gran escala de los ecosistemas de bosque húmedo puede alterar radicalmente el ambiente físico y el clima. Turner (1996) y Kattan (2002) identifican seis clases de mecanismos de extinción de especies:

- a. Eliminación total de ciertos hábitat dentro del paisaje
- b. Disminución del tamaño de la población
- c. Prevención o reducción de la inmigración (aislamiento de la población)
- d. Efectos de borde
- e. Efectos de orden superior (a nivel de interacciones con otras especies)
- f. Inmigración de especies exóticas.

Sin embargo Kattan (2002) afirma que para poder predecir el efecto que la fragmentación tiene sobre los distintos tipos de organismos, hay que tener en cuenta la escala espacial y temporal a la que ocurre cada proceso. Es así como los seis mecanismos identificados pueden adjudicarse a procesos que operan a dos escalas espaciales distintas: a escala de paisaje o escala regional y a escala local (a nivel de fragmento de hábitat), de aquí que un paisaje fragmentado puede no afectar a una especie con mayor capacidad de dispersión o requerimientos que a otra más exigente.

2.1.2.1. MECANISMO A ESCALA DE FRAGMENTO

En aquellos paisajes donde se encuentran pequeños parches de bosque inmersos en una matriz de hábitat simplificado, las especies quedan aisladas y su supervivencia depende de la dinámica poblacional a nivel de fragmento. Los mecanismos de extinción a escala de fragmentos se relacionan básicamente con efectos de área, efectos de aislamiento y efectos de borde (Kattan 2002).

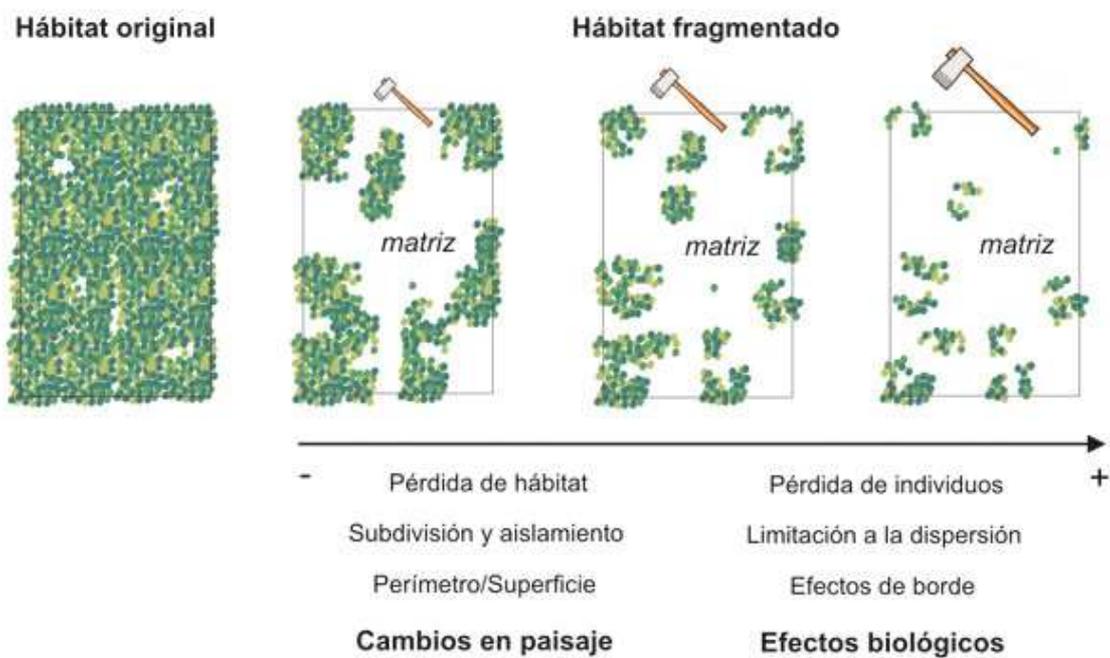


Figura 2.4. Afectación de los hábitats causado por la Fragmentación.

Efectos de área

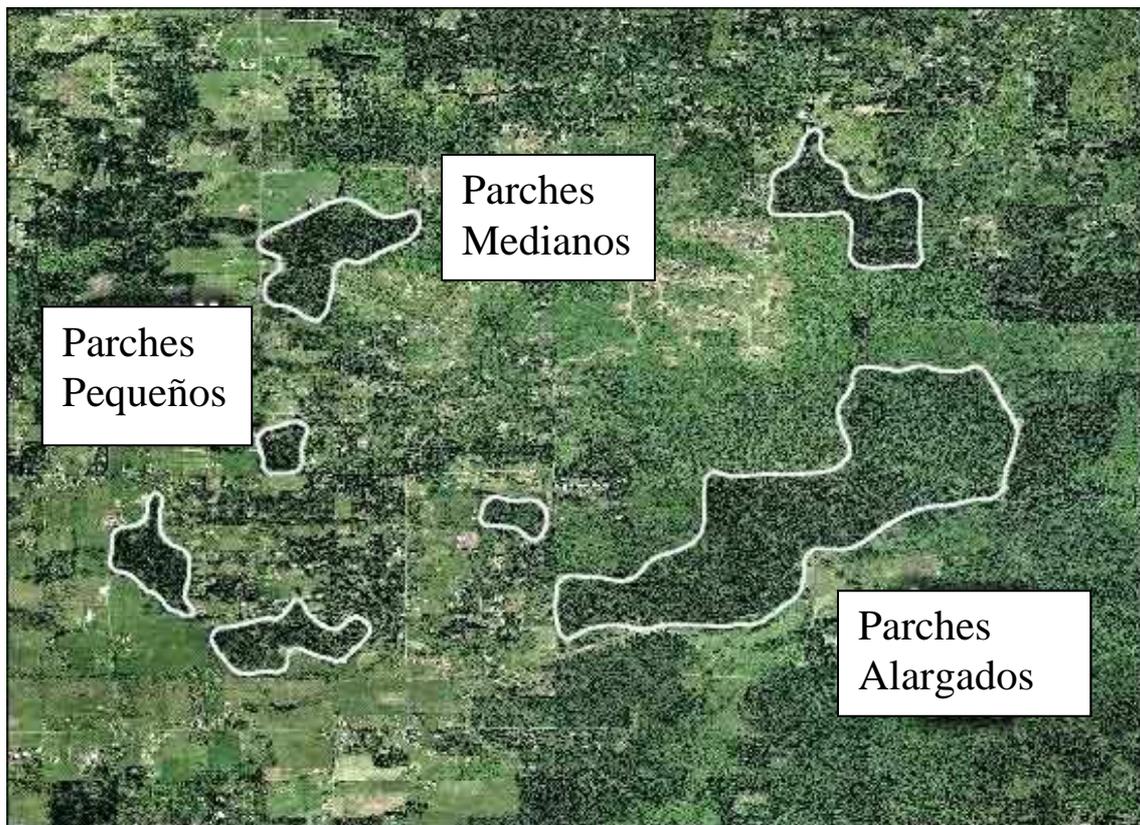


Figura 2.5. Ejemplo de Fragmentación por áreas

El problema en la reducción de hábitat para las especies, es que implica reducción de sus poblaciones. Se reducen las poblaciones de plantas y los organismos con los que interactúan (polinizadores, dispersores, herbívoros) (Rouges 2007). La riqueza de especies de un parche de bosque depende de la idoneidad del parche como hábitat para varias especies, entre más grande el parche mayor posibilidad de hábitat interior o mayor probabilidad de una variedad de hábitat lo que conlleva a mayor posibilidad de especies (Begon et ál. 1996). Mientras más pequeña sea la población, mayor será su probabilidad de extinguirse; cuando la población ha sido reducida considerablemente, el deterioro genético es la mayor amenaza.

La cantidad de nutrientes en un parche es proporcional al área del parche, y por lo tanto, los parches grandes contienen más energía y nutrientes que los parches pequeños. Los fragmentos grandes aseguran la calidad del agua y la protección de acuíferos, la

conexión a través del paisaje, la posibilidad de mantener hábitat de especies de interior y ser fuente de distribución de especies a lo largo de la matriz.

Los depredadores y parásitos (muy abundantes en la matriz) pueden adentrarse mucho más en un fragmento pequeño que en uno más grande; además que los grandes fragmentos producen grandes beneficios y los fragmentos pequeños, mínimos beneficios complementarios.

Efectos de borde

Es la zona de transición que se presenta entre dos parches adyacentes o entre un parche y la matriz del paisaje (Romero 2005). Se presenta un gradiente de condiciones ambientales desde el borde hacia el núcleo del parche o hacia la matriz. Los bordes entre los hábitats de bosque y la matriz crean situaciones especiales donde ocurren una serie de cambios físicos y biológicos asociados a los cambios abruptos en la vegetación.

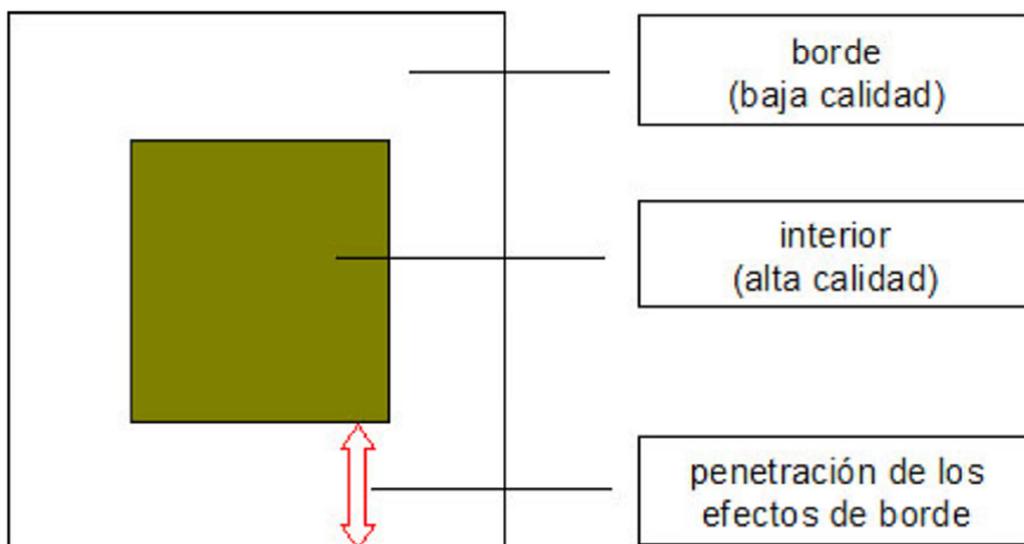


Figura 2.6. Efecto borde sobre las áreas fraccionadas

Los efectos de los bordes pueden ser directos (aumento en la abundancia de especies) o indirectos (aumento del parasitismo o de predadores). El impacto de los efectos de borde dependen del tamaño y forma del fragmento, debido a que la relación entre el área total del fragmento y su perímetro determinan que proporción del área se ve expuesta al efecto de

borde, de aquí que entre más pequeño sea el fragmento, más fuerte será el impacto del efecto de borde.

Los cambios en las interacciones por efecto de borde pueden ser indirectas, cuando disminuye la eficacia biológica de plantas o animales en los fragmentos como consecuencia de cambios físicos (aumento de la mortalidad debida a sequía) que a su vez influye en el resultado de las interacciones. O pueden ser directas cuando el contacto del fragmento con la matriz provoca un aumento de las interacciones antagónicas entre animales propios de la matriz (predadores, herbívoros, etc.) y las plantas de los fragmentos (Rouges 2007).

Sobre el microambiente, en los límites de los bordes las condiciones ambientales son diferentes de las que se dan al interior del área y las posibilidades de impacto de las actividades que se realizan en el entorno son mayores. Diversos factores ambientales afectan el bosque desde el borde y pueden alterar el microclima, la estructura, la composición y la diversidad de especies. Estos factores atentan directamente contra la integridad de las comunidades de plantas, ya que normalmente el borde es más luminoso, más ventoso y más seco que el bosque interior lo que causa la mortalidad de muchas especies de árboles (Benitez-Malvido 1998 citados por Brokaw 2002).

Incluyen la proliferación de vegetación secundaria a lo largo de las márgenes de los bosques, la invasión de plantas y animales de hábitat generalistas y la alteración de procesos ecológicos. Por otra parte las diferencias entre el borde y el interior del bosque cambian la estructura vegetal, la incidencia en el borde del aumento de luz favorece el crecimiento de vegetación lo que conlleva a una alta abundancia de especies pioneras; la respuesta de la fauna es compleja, ya que algunos animales prefieren los bordes y otros no, descifrar esa respuesta es complicado y es necesario tener en cuenta las interacciones que se dan entre las especies de animales, y de éstas con la vegetación.

Efectos de aislamiento

El aislamiento de parches de bosque es también una consecuencia de la fragmentación, es provocado por una destrucción intensa de la vegetación aumentando la distancia entre los fragmentos de hábitat natural. La fragmentación aumenta el aislamiento espacial tanto en plantas como animales, alterando la dinámica de dispersión y colonización de parches en el paisaje.

La probabilidad de que un parche reciba inmigrantes depende de su tamaño y de su grado de aislamiento. Un factor determinante en la disminución de la diversidad de especies de un fragmento (especialmente si se trata de especies con rango de hábitat muy amplio) es el aislamiento. El aislamiento expone a la vegetación a condiciones en las cuales solo algunas especies se reproducen y establecen satisfactoriamente.

2.1.3. ECOLOGÍA DEL PAISAJE

Una gran herramienta para el manejo de enlaces de conservación se ha logrado por medio de la Ecología del Paisaje, es una rama joven de la Ecología Moderna que trata de las interrelaciones entre el hombre y los paisajes abiertos y los por él construidos (Naveh et ál. 2001). Permiten el desarrollo de representaciones cartográficas del paisaje, necesarias para identificar, en un territorio dado, las unidades ecológicas y espaciales que derivan un cierto grado de homogeneidad relativo a uno o varios atributos del territorio (comunidades bióticas, tipos de suelo etc.) (Burel y Baudry 2002).

Ésta provee de contribuciones importantes que pueden ser aplicadas en disciplinas varias como conservación a la Biología y manejo de ecosistemas. Es una rama de la Ecología que toma conceptos y técnicas propias de la Geografía, sobre todo para el análisis estructural, y mantiene como elemento de análisis de la estructura paisajística los usos y cubiertas de la tierra, donde se incorporan elementos y nuevos conceptos de análisis de la estructura paisajística, como propiedades topológicas en las que se valora la forma, el tamaño, el número y el arreglo espacial de los distintos parches relativos a los diferentes usos o cubiertas de la tierra (Romero 2004).

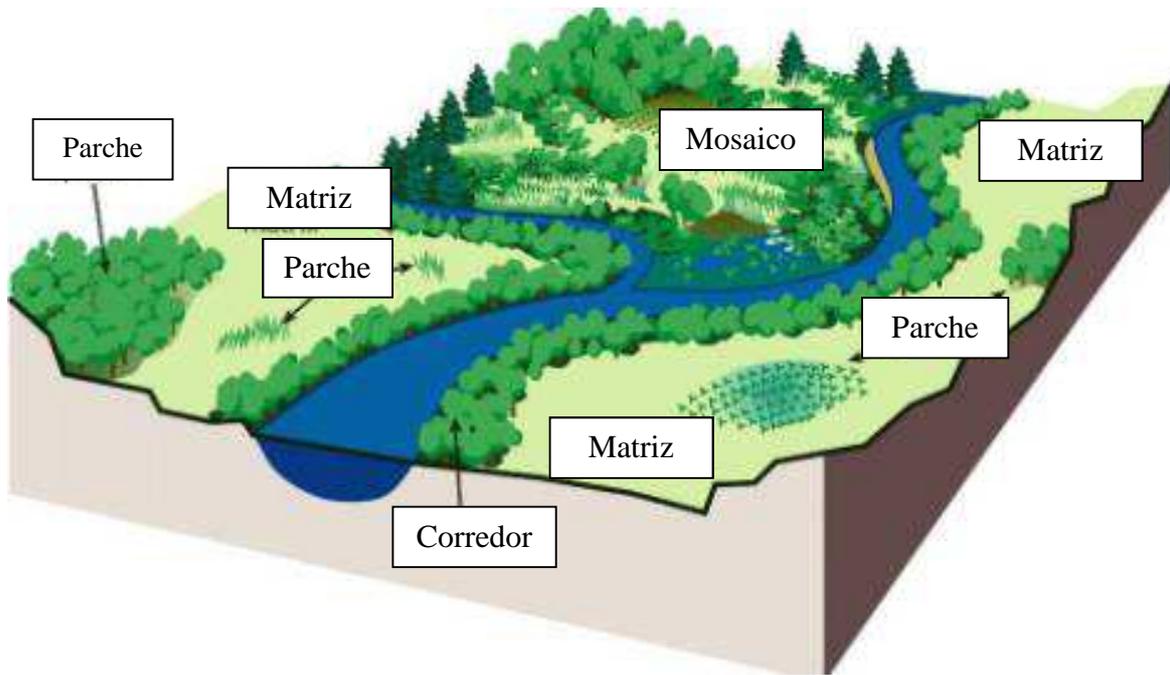


Figura 2.7. Cambios en la Ecología del Paisaje por acciones antrópicas, vista desde el punto del análisis espacial

La Ecología del Paisaje parte del principio de que el panorama está conformado por un mosaico de parches de distintos tipos de hábitats y que la disposición espacial de los hábitats afecta el funcionamiento de los sistemas ecológicos con relación a los patrones de diversidad, distribución de recursos y procesos ecológicos, los cuales son la causa y consecuencia de la heterogeneidad espacial.

La Ecología del Paisaje combina esencialmente dos enfoques: el enfoque espacial del geógrafo y el enfoque funcional del ecólogo, promoviendo el desarrollo de modelos y teorías de relaciones espaciales, la colección de nuevos tipos de datos en cuanto a patrones espaciales y la evaluación de las escalas espaciales que raramente son abordadas en ecología. Así también permite evaluar la función ecológica de fragmentos de hábitat en un paisaje que ha sido alterado y los beneficios de la conectividad entre fragmentos en cuanto a sustentabilidad de dinámicas locales y regionales de poblaciones.

No solamente se preocupa por cuánto hay de un determinado componente sino cómo son sus arreglos y distribución. El punto de partida de la Ecología del Paisaje, es cómo las formas espaciales y composición de los mosaicos afectan los sistemas ecológicos (Turner et ál. 2001).

A medida que se desarrolla la base conceptual de la Ecología de Paisajes, evolucionan las herramientas, técnicas y las metodologías para afinar la calidad de la evaluación del paisaje, ejemplo de ello es el desarrollo de la percepción remota en sus variadas formas, incluyendo a la fotografía aérea e imágenes satelitales. Las imágenes de percepción remota procesadas con la tecnología de los sistemas de información geográfica (SIG) constituyen una importante herramienta de trabajo en la investigación. Se utilizan para desarrollar una aproximación al estudio y diagnóstico ecológico de un área afectada por la intervención antrópica (Moizo 2004).

En Ecología del Paisaje la cuantificación de la estructura del paisaje se considera un requisito para el análisis del patrón espacial lo que se refleja en un conjunto de valores numéricos o índices (Turner y Gardner 1991). En este contexto que, la percepción remota se ha constituido en una herramienta importante para el análisis, facilitando y ampliando la representación, la interpretación y el análisis de los datos espaciales (Coulson et ál. 1991).

Su uso combinado con la tecnología SIG, permite tratar paisajes y regiones en forma integral, para un mejor manejo. Las imágenes de percepción remota procesadas en un SIG, permiten integrar y analizar la heterogeneidad espacial en formato digital, las que pueden ser procesadas a múltiple escala espacial y temporal y permiten analizar fenómenos a escala local y regional a través del tiempo. Este análisis incluye la selección de índices de paisaje sensibles a la intervención antrópica, estableciendo información para el adecuado manejo de los recursos y sus consecuencias en el paisaje.

El mosaico paisajístico como unidad territorial, está configurado y estructurado por unos elementos que se denominan parches, por una matriz, y por lo corredores biológicos, los que son observables y cuantificables según los atributos tales como el tamaño, la forma, la composición, y el arreglo espacial (Forman y Gordon 1986). Estos elementos, particularmente los parches, son un concepto operativo al constituir unidades físicamente observables (por ejemplo un lago, un bosque) o funcionalmente percibidos (caso de parches relacionados o percibidos por un animal específico), y cuantificables a través del cálculo de sus atributos estructurales: forma, dimensión, arreglo o grado de conexión, y mediante el análisis, de procesos como preferencia, permanencia, relación presa/depredador, migración, colonización, reproducción, movimientos o flujos de materia y energía, etc.

2.1.4. COMPONENTES DE LA CONECTIVIDAD

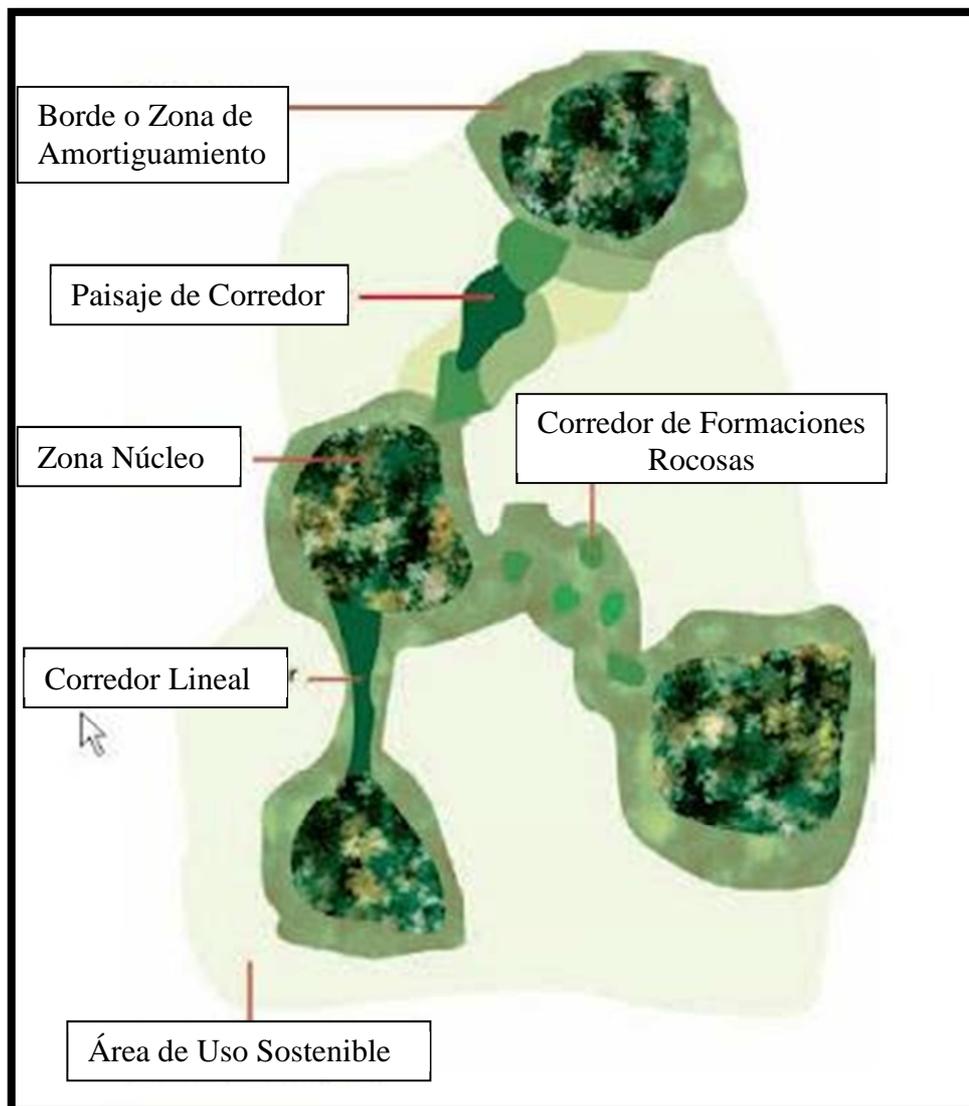


Figura 2.8. Componentes que aportan a la conectividad de hábitats

Diferentes actividades ocasionados por el humano conllevan a la disminución de hábitat y fragmentación del paisaje lo que conduce a la extinción de muchas especies de flora y fauna, y hace necesario la intervención de estrategias de conservación, dichas actividades incluyen los usos de suelo agrícolas que sirvan como conectores o reservorios de hábitat que optimicen la conservación de la biodiversidad.

La conectividad es utilizada para describir cómo los arreglos espaciales y la calidad de elementos en el paisaje afectan el desplazamiento de los organismos (Bennett 1999). La

conectividad facilita la dispersión y migración de especies (flujo de entrada y salida de las mismas) a través del paisaje para satisfacer requisitos básicos de hábitat. La conectividad a escala de paisaje muestra hasta qué punto el paisaje facilita o impide el desplazamiento entre parches.

Hay dos componentes principales que influyen en la conectividad potencial para una especie, comunidad o proceso ecológico concreto: uno estructural y otro conductual. El componente conductual se refiere a la respuesta de comportamiento de individuos o especies a la estructura física del paisaje, en el que influyen factores como la escala en que una especie percibe y se desplaza dentro del medio ambiente, sus requisitos de hábitat y el grado de especialización del hábitat, su tolerancia ante hábitat alterados, la fase de vida y tiempo de los desplazamientos de dispersión, y la respuesta de la especie ante depredadores y competidores (Bennett 2004). El componente estructural de la conectividad, es el grado en que los elementos del paisaje se vinculan entre sí a través de hábitats.

La conectividad determina la distribución espacial de diferentes tipos de hábitats en el paisaje, influyen en él factores como la continuidad de hábitat adecuado, la dimensión de los corredores, la distancia que se debe atravesar, y la presencia de senderos alternativos o característicos de redes.

Noss (1991) reconoce tres tipos de conectores de hábitat para alcanzar la conservación de la biodiversidad:

- a. Escala de cerco: corredores exclusivamente conformados por hábitats de borde, conectores para pequeños vertebrados, inadecuados para organismos especializados en hábitats interiores
- b. Escala intermedia o de mosaico de paisajes: conectores de hábitats más amplios, que son adecuados para los movimientos diarios estacionales y permanentes de las especies, y que permiten conectar a las reservas naturales con otras áreas de vegetación natural.
- c. Escala final o creación de redes de reservas: los conectores de hábitats son el conjunto completo de corredores, a nivel de cerco y de mosaico de paisajes.

Los procesos ecológicos operan a escalas espaciales y temporales diferentes; la conectividad a escala espacial es la estrategia de conservación en paisajes modificados cuyo objetivo es garantizar que se mantenga una conectividad eficaz en una amplia gama de escalas espaciales. Desde el punto de vista práctico es el paraje fundamental para que las especies y animales prosperen en paisajes modificados. La conectividad dentro del paisaje debe ser suficiente para que los animales se desplacen para conseguir los recursos que necesitan en diferentes fases de la vida. La escala temporal es importante para la planificación de la conectividad del paisaje, debe tenerse en cuenta que los parches de hábitats cambian con el tiempo y tiene que haber una conectividad adecuada para que los animales individuales y las poblaciones puedan utilizar al máximo los recursos en el momento apropiado.

Las redes de conectividad ecológicas estructurales está configurada por unos parches nodales o zonas con hábitat interior y unas estructuras lineales denominadas redes, todos inmersos en una matriz, y que permiten el flujo e intercambio de especies, de materia y energía. Cada nodo es fuente de dispersión o movimiento de las especies entre los nodos y esto depende de la distribución espacial de los elementos del paisaje.

La conectividad es una estrategia de conservación eficaz en los paisajes con fragmentación de hábitat. Se considera que constituyen un medio que posibilita tanto las migraciones estacionales de los individuos de una especie (migración altitudinal o latitudinal) como el flujo de material genético entre poblaciones aisladas de la misma especie (dispersión), representando para algunas especies, la posibilidad de integrar fragmentos aislados como si fuera un mismo hábitat..

Bennett (1999) manifiesta que los fragmentos que están enlazados por un hábitat adecuado es probable que tengan un mayor valor de conservación que los fragmentos aislados de tamaño parecido, razón por la cual, las medidas de conservación incrementan la conectividad en los paisajes fragmentados.

Justice et ál. (2008) afirma que los hábitat rurales cuando la matriz presenta una estructura vertical (como una mayor cobertura del dosel arbóreo), pueden proveer un ambiente abiótico que en cierta forma es similar al bosque lo que es apropiado para movimiento de polinizadores específicos del bosque (como abejas) en comparación con el

ambiente de los hábitat más abiertos. Muchos organismos polinizadores se dispersan desde los parches de hábitat nativo hacia la matriz. Incluso para las especies exclusivas del bosque los hábitats del paisaje rural pueden ser vitales para incrementar la conectividad entre parches de hábitat nativo.

2.1.4.1. MATRIZ AGROPECUARIA

A las áreas protegidas se les atribuye el éxito de conservar la biodiversidad, y es evidente la presencia de abundantes especies inmersas en paisajes fragmentados. Históricamente la conservación se ha limitado a cercar fragmentos dentro de áreas de conservación, sin tener en cuenta la planificación de los fragmentos dentro del paisaje en su totalidad.

Es necesario considerar la conservación a nivel de paisaje en el cual siempre existen fragmentos de hábitats nativos, aunque la mayoría están inmersos en algún tipo de matriz agroecológica (Vandermeer et ál.2008). Al promover estrategias de conservación de biodiversidad vegetal en los fragmentos, no debe ignorarse el uso que le dan las poblaciones humanas locales. En la mayoría de los casos los fragmentos de bosque y la matriz contribuyen positivamente a la economía local. Los mismos pobladores son quienes en gran medida determinan el impacto que se pueda tener frente a la biodiversidad (Brokaw 2002).

Es necesario otorgar la importancia de la matriz dentro de los procesos para la conservación, más aún si se tiene en cuenta estimaciones realizadas por Brooks et ál. (2004) citados por Vandermeer et ál. (2008) que mencionan que la red global de las áreas protegidas cubre el 11,9% de la superficie terrestre, las áreas que son protegidas, de exclusivo carácter para la conservación de la biodiversidad solo cubren el 5,1%. Sin embargo el 53% de la superficie terrestre está ocupada de alguna manera por el ser humano que la utiliza para producir alimentos (McNeeley y Scherr 2003 citados por Vandermeer et ál.2008).

Existen diferentes estudios ecológicos que revelan datos valiosos sobre la presencia de biodiversidad fuera de las áreas de conservación por lo que es fundamental fijar la atención en el manejo de las matrices agrícolas. Es una necesidad evidente la aproximación a los postulados de la Ecología del Paisaje mediante la realización de estudios que incluyan

el uso de la matriz, un elemento paisajístico evidente en los diseños clásicos, pero que parece tener una importancia clave para la subsistencia de todas aquellas especies que tienen cierta capacidad de movilidad y necesidad de ciertos recursos.

De hecho, hay estudios que sugieren que la tolerancia a la matriz es el determinante principal de la vulnerabilidad a la extinción para amplios grupos de animales (Laurance 1991). Vandermeer et ál. 2008 identifican tres razones de por qué tener en cuenta la matriz en las acciones de conservación de la biodiversidad:

- a. La matriz es un reservorio de biodiversidad: aunque la naturaleza exacta de las especies encontradas en la matriz puede no ser las mismas que las encontradas en el hábitat nativo, muchos estudios corroboran que ciertas matrices son de alta calidad con relación a la biodiversidad que contienen. La matriz en sí misma, puede proveer de refugio a especies que de otra forma podrían extinguirse a causa de la pérdida de hábitat.
- b. Migración de fragmento a fragmento: una matriz de alta calidad permite una fácil migración de un parche a otro, así que si una especie no puede sobrevivir en la matriz puede migrar a través de ésta para mantener el funcionamiento de la dinámica de la población. Una matriz de alta calidad puede funcionar muy bien como sistema de conectividad, lo que conduce a una mayor riqueza en los fragmentos y a un aislamiento menos acentuado de los parches.
- c. La agricultura como actividad temporal: los parches de diferentes tipos de agricultura evidencian una matriz compleja, dinámica y que es necesario entenderla para proyectar medidas que conduzcan a la conservación de la biodiversidad.

2.1.4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES

2.1.4.2.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS TIPOS DE BOSQUE

A pesar que diferentes estudios delimitan los principales tipos de bosque, la flora amazónica en muchas regiones no es suficientemente conocida desde el punto de vista sistemático, además, generalmente la enorme diversidad de los tipos de bosque que existen en el trópico hace que su reconocimiento demande mucho trabajo. Esta deficiencia limita la posibilidad de hacer generalizaciones acerca de los patrones de diversidad de los bosques, con el objetivo de conservación.

Los páramos, bosques húmedos y matorrales secos contienen una enorme riqueza de flora y fauna, en ellos aparece registrada la cifra más alta de especies de árboles. A pesar de la abundancia y extensión de estos bosques resulta necesario protegerlos, cuidar su biodiversidad y los servicios ecológicos que proporcionan.

Los estudios de biodiversidad permiten la identificación de áreas prioritarias para la conservación (Delgado et ál.1999). El conocimiento de la ecología y de la estructura de las comunidades boscosas que conforman el ecosistema forestal, es imprescindible para poder conservar los mismo (Stadtmuller 1991). La riqueza de especies, la diversidad y la composición florística, son tres de los componentes de la biodiversidad que pueden ser estudiados con relativa facilidad, permitiendo el conocimiento de los tipos de bosques existentes en una región (Delgado et ál. 1999).

2.1.4.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES Y SU APORTE A LA BIODIVERSIDAD

Las estrategias de manejo de los paisajes agrícolas son clave para la conservación de la biodiversidad. En muchos paisajes rurales la creación de sistemas agroforestales puede ser una alternativa que aumenta el grado de conectividad entre fragmentos de bosque. Muchos ecosistemas agrícolas por su diversidad estructural pueden cumplir funciones similares a los hábitats naturales, y pueden albergar una significativa proporción de la biodiversidad presente en un paisaje.

Los sistemas agroforestales como elementos de la matriz tienen un papel destacado en zonas que han experimentado una fragmentación estructural, donde estas estructuras cumplen el papel de hábitat, recurso y refugio. El mantenimiento de la diversidad biológica de la matriz puede promoverse bien a través de la conservación de estos tipos de elementos o a través de tratamientos o explotaciones menos intensivas.

La matriz puede incrementar la funcionalidad de los fragmentos al actuar como área de amortiguación, además de aportar conectividad al paisaje y entre los fragmentos. En Sur América el cultivo de cacao y café, son fuentes importantes para las comunidades indígenas, muchas de las cuales se encuentran en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. Del establecimiento y manejo de los cacaotales y cafetales depende la conservación de la biodiversidad en estos cultivos. Las buenas prácticas en estos sistemas tienen efectos directos sobre la estructura y composición del cacaotal, lo que a la vez influye en los animales que lo utilizan como hábitat, fuente de alimento o tránsito.

La mayoría de estas especies son plantadas, manejadas y aprovechadas como madera, fruta, leña y sombra. Varias especies arbóreas se utilizan para un mismo fin. Por ejemplo, laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata*) se utilizan como fuente de madera para consumo en la finca y para venta.

Greenberg (1997) menciona que los cultivos multi-estratos forman un dosel sobre el cultivo principal, y prestan servicios de reservorios de biodiversidad. La complejidad estructural favorece la diversidad de fauna. La introducción de especies arbóreas en los parches agrícolas tiene el potencial de aumentar la conectividad de los paisajes y facilitar el movimiento de animales por medio del incremento de la cantidad total de la cobertura vegetal dentro de los paisajes agrícolas (y, por lo tanto, aumentando el número de sitios de posa, descanso, alimentación y percha). Además, contribuyen al acortamiento de las distancias entre los sitios de posa o escala, reduciendo la energía que los animales deben gastar en vuelo o movimiento.

2.1.5. CONECTIVIDAD A NIVEL PAISAJE

Los corredores de conservación conectan las áreas protegidas y los territorios alrededor de ellas, promoviendo que las actividades humanas en la zona se realicen de manera sostenible, beneficiando a los actores locales. La conectividad entre estas áreas es el enlace que facilita el desplazamiento de organismos entre hábitats existentes. En un Corredor la conectividad se promueve a través de arreglos especiales a los elementos territoriales existentes entre estas áreas, permitiendo el libre flujo de especies de interés.

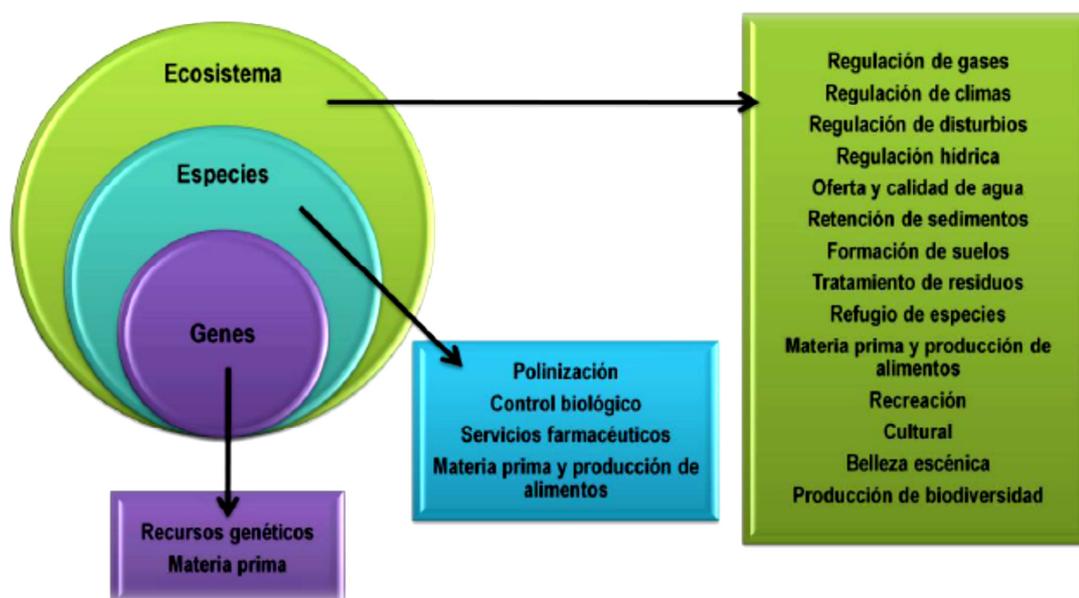


Figura 2.9. Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica en los diferentes niveles jerárquicos (Adaptado de Barrantes 2001)

Se toma en cuenta varios criterios para analizar la Conectividad:

Tabla 2.1. Criterios para determinar la Conectividad

Criterios	Descripción
Extensión de la región	Correspondencia que existe entre el tamaño de la región y su biodiversidad. De esta manera, una región mayor será más valiosa que una menor para ser considerada prioritaria.
Función como Corredor	Cualidad de una región de encontrarse conectada o servir de conexión con otra por cualquier medio físico, el cual permite el movimiento de especies silvestres. El valor más alto se asigna a las regiones en las que se presenta esta función en mayor medida.
Diversidad de ecosistemas	Se evalúa cualitativamente la variedad de ecosistemas que se encuentran representados en el área seleccionada.
Centros de origen y diversificación natural	Este criterio evalúa la función que determinadas áreas han desempeñado como centros de origen y diversificación natural, es decir, áreas a partir de las cuales se han dispersado las especies hasta alcanzar su distribución actual. Pueden ser de gran importancia para la preservación de los linajes.
Pérdida de la superficie original	El área ocupada por ecosistemas conservados respecto al total de una región (expresada en porcentaje) es un indicador dinámico del grado de amenaza que ésta presenta. Los valores que se asignan para este criterio están en función del porcentaje de la superficie original que ha sido alterado en grado considerable.

En este marco, la conectividad se define como un estado del desarrollo del ecosistema por su localización geográfica, por la vegetación natural existente y su continuidad. Esto viene a significar que todos los componentes necesarios para mantener un estado ecológico deseado están intactos y funcionan normalmente.

Dentro de este tema es importante hablar de la ética de la Carta de la Tierra que exige un ámbito planetario sin precedentes para la reflexión moral. La conectividad implica un concepto de unidad que resulta nutritivo y necesario para el bienestar humano. El pilar de

la conectividad vincula el bienestar actual y futuro de los seres humanos con la protección continua de la Tierra como nuestro hogar.

Desde esta perspectiva, la conectividad se refiere al funcionamiento permanente saludable o apropiado de estos ecosistemas a escala global y local, así como a su provisión continuada de recursos renovables y servicios ambientales. Los seres humanos pueden intervenir en estos sistemas en formas que socavan sus capacidades de autosostenibilidad.

Por ejemplo, los seres humanos pueden cosechar sustancias de los ecosistemas a un ritmo que excede la capacidad de regeneración del sistema. Por ende, se puede talar bosques a un mayor ritmo del que necesitan los árboles para crecer de nuevo; podemos pescar en el océano a un ritmo mayor del que requieren las poblaciones de peces para reconstituirse. En el extremo de la intervención humana, arrasamos los suelos de un ecosistema evolucionado y sustituimos el paisaje con una cubierta vegetal que se mantiene mediante el constante insumo de capital, tecnología y mano de obra.

Los principios que comprenden el tema de conectividad enfocada a la conservación también hacen un esfuerzo magno por integrar los dos impulsores principales del cambio global; o sea, la rápidamente creciente población humana y las tasas de consumo material que aparentan ir siempre en aumento. La primera es considerada por muchos en el hemisferio norte (por ejemplo, los EE.UU.) como la principal causa de la degradación ambiental, y la segunda, por la gente del hemisferio sur (por ejemplo, la India). En realidad, ambos factores se combinan para aumentar la carga ambiental sobre los ecosistemas mundiales.

2.1.6. DISEÑO Y MANEJO DE ENLACES PARA LA CONSERVACIÓN

Desde la perspectiva de conservación, el interés predominante por los enlaces se ha centrado en su papel como sendas para el desplazamiento de animales y plantas a través de ambientes inhóspitos. Poco se ha pensado en su papel ecológico más amplio en el paisaje y en otros beneficios para la conservación que pueden proporcionar además de la mejora de la conectividad. Forman (1991) mencionó seis grandes categorías de temas de política pública que resuelven las redes de enlaces en el paisaje: diversidad biológica, recursos acuíferos, agricultura y productos de madera, recreo, comunidad y cohesión cultural y cambio climático. (Ver Tabla 2.2. Elementos de la Política Pública influenciados por los enlaces de conservación. Forman (1991))

La gama de funciones que estas categorías abarcan sugiere que centrarse sólo en los desplazamientos de animales limita nuestra valoración de los beneficios potenciales que pueden proporcionar las redes de enlaces. Para ilustrar el papel más amplio de estos eslabones en el paisaje, se analizan valores ecológicos de cinco clases comunes de enlaces: eslabones de paisaje, vegetación, cercas vivas, vegetación a orillas de caminos y enlaces forestales.

En las secciones que siguen se presta especial atención al valor de los enlaces como hábitat para plantas y animales. Al proporcionar un hábitat adicional para especies que viven en ambientes modificados, los enlaces contribuyen en forma directa a la conservación de la biodiversidad. Pueden incrementar de manera sustancial la cantidad total de hábitat adecuado y, en algunos casos, proporcionar la mayoría del hábitat remanente para la vida silvestre. Los eslabones de hábitat también pueden ser refugios importantes para especies raras y amenazadas, sobre todo en paisajes donde la vegetación natural está por ser totalmente eliminada.

En el mundo la deforestación es una de las principales amenazas a la biodiversidad, se debe a muchas causas directas incluyendo la conversión de bosques a pastizales para ganadería, la expansión de tierras agrícolas, la tala comercial de madera y la urbanización. Indirectamente, la deforestación es influenciada por una gama de factores incluyendo la construcción de caminos, el cambio tecnológico, los precios en el mercado agrícola, el ingreso familiar, la tenencia y seguridad de la tierra, entre otras.

2.1.6.1. TÉCNICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Las organizaciones conservacionistas han promovido diversas técnicas de agricultura sostenible enfocadas al agricultor de subsistencia con el fin de reducir la deforestación en los países sudamericanos. Estas técnicas se emplean para disminuir la erosión, aumentar la productividad de los suelos, aminorar los insumos químicos y minimizar los efectos de las plagas agrícolas. A continuación las prácticas más viables:

- a. **Abonos verdes:** Estas plantas, principalmente leguminosas, se utilizan para fijar el nitrógeno al suelo, mejorar la textura del suelo, disminuir la escorrentía y la erosión, también para controlar las malezas durante las temporadas de barbecho y siembra. Estas plantas también pueden ser usadas como forrajes suplementarios o como fuentes alternas de alimento.
- b. **Labranza mínima:** Después de la cosecha, los agricultores dejan los restos vegetales no cosechables sobre el suelo para que se descompongan y nutran el suelo. En la práctica de labranza mínima, el agricultor realiza un mínimo de arado para preparar el campo para la siembra. En la técnica de labranza cero, los agricultores no aran sus campos sino que siembran directamente sobre la tierra utilizando una vara para sembrar.
- c. **Barreras:** Existen dos tipos de barreras que los agricultores utilizan en los contornos de sus parcelas para reducir la erosión del suelo: barreras vivas y barreras muertas. Las barreras vivas consisten de hileras de plantas o siembras secundarias y las barreras muertas usualmente son hechas con piedras y otros materiales que el agricultor extrae durante la limpieza de su parcela. Ambos tipos de barreras funcionan atrapando el suelo y los sedimentos en lugar de permitir que el agua los arrastre.
- d. **Curvas a nivel:** Con el fin de reducir la escorrentía y la erosión de los suelos en áreas con pendiente, los agricultores aran y siembran sus parcelas en líneas siguiendo el contorno de la pendiente en lugar de sembrar uniformemente a través de toda la parcela.

- e. Manejo integrado de plagas: Esta técnica involucra el control de las infestaciones de insectos y roedores a través del uso reducido de pesticidas y la aplicación de técnicas manuales y naturales de control de plagas.
- f. Rotación de cultivos: Esta técnica involucra sembrar diferentes cultivos en cada temporada de siembra con el fin de mantener o aumentar los niveles de nutrientes del suelo.
- g. Terrazas: En las parcelas agrícolas ubicadas en zonas con pendiente, las terrazas son simultáneamente la mejor forma de proteger el suelo pero a la vez son las estructuras más costosas de construir. Las terrazas consisten esencialmente en bancas cortadas profundamente en la ladera de la pendiente. La porción cortada de la pendiente es muchas veces reforzada con muros de retención y provee una plataforma bastante plana sobre la cual se pueden sembrar los cultivos. La manera más económica de construir terrazas es comenzando con barreras muertas y dejando que la tierra gradualmente rellene por detrás las barreras al deslizarse en forma natural pendiente abajo. Este proceso lentamente irá formando las bancas.
- h. Aboneras: Utilizando suelo mezclado con cal, desechos agrícolas y de la cocina, los agricultores hacen aboneras para luego usar el abono en la producción a pequeña escala de vegetales u otros cultivos de alto valor.

En años recientes algunas organizaciones de desarrollo y de conservación han comenzado a utilizar los sistemas agroforestales como una forma de aumentar el rendimiento de las cosechas, promover los cultivos comerciales y conservar la biodiversidad. Según el Centro Internacional para la Investigación Agroforestal (ICRAF por sus siglas en inglés), la agroforestería es "un sistema dinámico, basado en la ecología, para el manejo de los recursos naturales que al integrar árboles a las parcelas y al paisaje agrícola, diversifica y mantiene la producción aumentando los beneficios económicos, sociales y ambientales de los usuarios de la tierra a todo nivel (ICRAF, 2001).



Figura 2.10. Sistemas agroforestales de cultivos tropicales bajo el abrigo de álamos.

La agricultura sostenible está diseñada para disminuir la necesidad de talar y quemar nuevas parcelas para ampliar las tierras agrícolas. El principal supuesto es que al aumentar las inversiones en la tierra y el rendimiento de los cultivos, los agricultores no necesitarán talar nuevas parcelas en forma tan frecuente.

2.1.6.2. FACTORES AMBIENTALES Y GEOGRÁFICOS

Las diferentes técnicas de agricultura sostenible tienen diferentes usos dependiendo de las condiciones ambientales bajo las cuales se aplican. Muchas técnicas se usan únicamente para combatir ciertos retos agrícolas (erosión, pérdida de la capa fértil del suelo, entre otras) en áreas montañosas. La selección de las técnicas y su utilidad depende frecuentemente del gradiente de la pendiente.

La selección de las técnicas de agricultura sostenible también depende de la lluvia y otras condiciones climáticas. Las técnicas utilizadas en condiciones áridas, por ejemplo, son muy diferentes a las seleccionadas para áreas con mayor precipitación.

2.1.6.3. FACTORES CULTURALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Los agricultores viven en comunidades rurales y agrarias, los patrones de uso de la tierra muchas son determinados por la situación socioeconómica de la región. Esta situación es la que marca el aprovechamiento de los recursos naturales de acuerdo a las opciones laborales y empresariales que tiene la población para generar ingresos; además de influenciar sobre diferentes prácticas agrícolas y el área de tierra que cultivan.

2.2. UNIDADES AMBIENTALES

La Cartografía de unidades ambientales puede servir de referencia a la hora de llevar a cabo un diagnóstico de la calidad ambiental de un territorio, pero debe aplicarse métodos que reflejen de manera precisa e integrada las diferentes unidades ambientales que componen el medio natural, que tengan una cierta homogeneidad interna y que esto las haga diferenciables de otras en la misma zona; para ello se tiene en cuenta elementos geomorfológicos, litológicos, edafológicos, de uso del suelo, estado de los ecosistemas, elementos naturales conservados, elementos antrópicos destacados, entre los principales.

Se busca definir unidades ambientales homogéneas, caracterizadas por presentar un conjunto de características similares del medio físico, a lo que se refiere al conjunto de sus rasgos, con respecto a aquellos rasgos que resulten relevantes para el fin que se persigue en esta investigación. Por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se puede realizar este análisis mediante la técnica de la superposición de mapas temáticos, lo cual permite delimitar áreas en las cuales coinciden un conjunto de variables definidas.



Figura 2.11. Estructura del paisaje, unidades homogéneas Monte de la Pea. Provincia de Valencia-España.

La evaluación de tierras y el proceso de identificación de las ventajas comparativas (oferta biofísica y ambiental) de una región se sustenta en la determinación de la línea base donde algunas de las variables a considerar son de carácter geográfico, es decir, tienen una representación espacial. De la misma forma, la información georreferenciada tiene una relación directa con el nivel de detalle en el que se encuentre o se genere, y por tanto, una evaluación a nivel local requiere de un nivel de detalle más alto en donde se evidencien los procesos o realidades de esa escala local, ya que la disgregación de la información es necesaria para poder determinar las variables de manera adecuada y clara.

Si la información no tiene el nivel adecuado de detalle, dejará al evaluador con pocas herramientas para realizar su trabajo, sin embargo no significa que la experiencia y la capacidad de intuir sobre ciertos procesos generales del territorio sean incorrectas, pero si presentan ciertos grados de libertad.

La información tiene un costo, tanto económico como de talento humano y logístico, que de igual forma que pasa con la escala, cuanto mas detalle y precisión los costos son mayores, así en el trabajo de evaluación se debe hacer las mejores previsiones en cuanto a la relación del problema identificado, área de trabajo y detalle de la información.

La metodología se desarrolla alrededor del concepto de sistema morfogénico (Sensu Tricart, 1976; Summerfield, 1991; IDEAM Universidad Nacional, 1998) o espacios (unidades) caracterizadas por la estructura, la pendiente, las condiciones bioclimáticas, las influencias antrópicas y, por lo tanto, los procesos morfogénicos condicionados por los factores señalados (Kim G. Robertson et. All., Cuadernos de Geografía, Vol. X Num. 1, 2001).

Con la determinación de unidades ambientales se desarrolla un enfoque conocido como Ecología del Paisaje (EP) que nace de la geografía y la ecología. Éste se sustenta en la zonificación de ecosistemas y en la estructura espacial de los mismos.

2.2.1. DEFINICIÓN DE UNIDADES AMBIENTALES

La planificación del territorio se realiza sobre un análisis previo del mismo, en el que se definen una serie de ámbitos de actuación concretos, de manera que se disponga de unidades parciales que hagan operativos los diferentes trabajos de gestión que puedan llevarse a cabo. En general, una vez delimitado un ámbito de estudio concreto, se define una serie de unidades territoriales que se adoptarán como sectores básicos tanto en el diagnóstico del medio físico como en la toma de decisiones para su ordenación. Estas unidades deben atender a dos objetivos principales:

- a. Facilitar la comprensión del sistema territorial.
- b. Hacer fácilmente utilizable la información sectorial recogida.

Tradicionalmente, esta subdivisión del territorio se ha ajustado a los propios límites administrativos de las diferentes regiones, que sin embargo van a mostrarse claramente insuficientes en cuanto a la consideración de cuestiones ambientales que en ocasiones trascienden de dicha limitación.

Será a partir de los trabajos realizados por Ian L. McHarg con la Comunidad Científica e Industrial de la Organización de Investigación Australiana cuando comienzan a incorporarse concepciones ecológicas en la ordenación territorial y se empieza a hablar de unidades ambientales, eco-regiones y otras terminologías relacionadas con la superación del conflicto existente entre unidades naturales y regiones administrativas respecto a la gestión de los recursos.

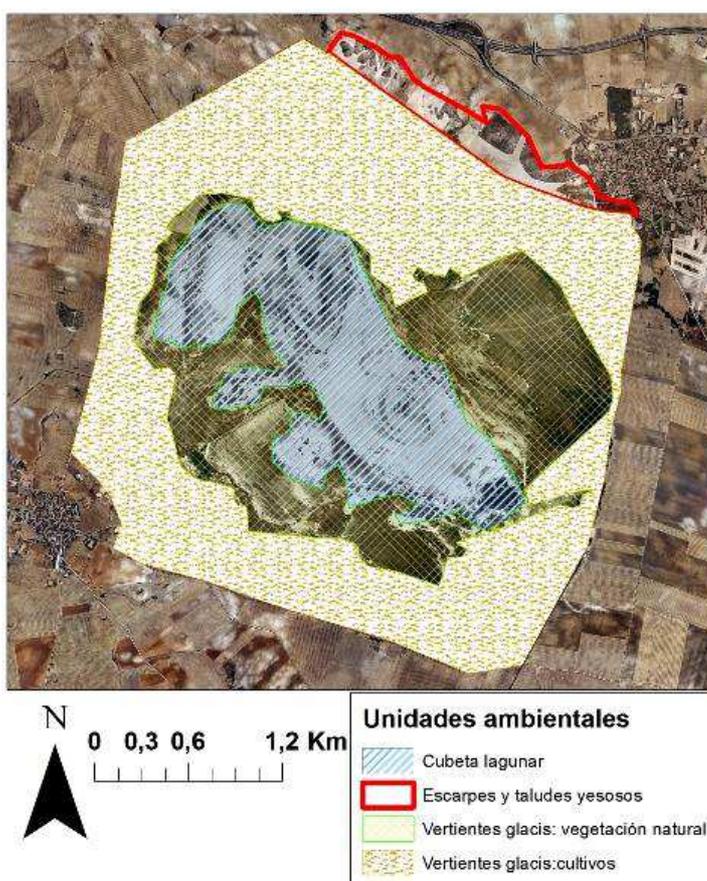


Figura 2.12. Unidades ambientales homogéneas identificadas a partir de una fotografía aérea. Laguna el Hito, Municipio del Hito, Cuenca, España.

La metodología a aplicarse es la de Unidades Homogéneas, que analiza las características física de la zona y su comportamiento ante determinadas actuaciones o estímulos exteriores (acciones antrópicas), estas unidades homogéneas ambientales cubren de mejor manera un amplio aspecto temático que es el que busca resaltar los usos adecuados que debería tener la zona de estudio.

2.2.2. UNIDADES HOMOGÉNEAS AMBIENTALES

Las unidades ambientales, son un tipo de unidades de integración que pueden definirse como unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores.

El proceso de identificación de las unidades ambientales, aporta en sí mismo un conocimiento de la zona de estudio que ha de completarse posteriormente con una descripción de dichas unidades (en general, de las unidades de integración independientemente de la tipología de éstas) para finalmente ser valoradas en base a sus cualidades ecológicas, productivas, funcionales y paisajísticas.

La homogeneidad de las unidades puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada. Esta homogeneidad será siempre relativa, en función del nivel de detalle al que estemos trabajando. Las unidades ambientales se pueden definir de varias formas:

- a. Superposición de los factores inventariados.
- b. Superposición de los factores con mayor carga explicativa: geomorfología, vegetación natural y cultivos y usos del suelo, por ejemplo.
- c. Divisiones sucesivas del territorio atendiendo a semejanzas climáticas, estructura geológica, recubrimiento vegetal y usos del suelo.

Cada una de las posibilidades de definición, plantea una serie de ventajas e inconvenientes que serán necesarios valorar según el caso concreto (objetivos planteados, escala de trabajo). La diferencia entre unidades ambientales y de síntesis es con frecuencia sutil, aunque en general, las unidades ambientales resultan más descriptivas (incluyendo todos los factores inventariados), mientras que las unidades de síntesis se definen hacia un objetivo concreto y se caracterizan básicamente a partir de un factor determinante.

2.3. DISEÑO Y ESTRUCTURACIÓN DE UN SIG PARA ANÁLISIS DE ECOLOGÍA DEL PAISAJE

2.3.1. DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES

Se debe tomar en cuenta términos para evaluar los productos cartográficos, los más importantes son:

- a. Posición horizontal.
- b. Posición vertical.
- c. Integridad del mapa en su diseño.
- d. Configuración: semejanza de forma que tienen los detalles del producto con los accidentes reales del terreno.
- e. Vigencia de la información: el grado de actualización de los detalles, basada en la antigüedad de la misma, referenciada a la fecha de captura, (realizada por cualquier medio, sensores remotos y/o topografía).

2.3.2. MODELO LÓGICO Y CARTOGRÁFICO

2.3.2.1. MODELO LÓGICO

El modelo lógico incluye herramientas SIG para realizar operaciones lógicas y generar resultados en base a operaciones aritméticas, estadísticas y analíticas; también se refiere a la organización y estructuración de la geoinformación, dentro de una base de datos espacial, como lo son los archivos geodatabase (gdb). Se complementa con el modelo cartográfico al momento de las operaciones realizadas, llevando un proceso lógico y técnico.

2.3.2.2. MODELO CARTOGRÁFICO

Modelo cartográfico se refiere a la utilización de las funciones de análisis de un sistema de información geográfica bajo una secuencia lógica de tal manera que se puedan resolver problemas espaciales complejos. (IGAC, 1995).

Teóricamente se lo describe como un flujograma que de un modo preciso muestra el conjunto de procesos a ejecutarse sobre los niveles básicos de información, para obtener un nivel o niveles de información que responden a los objetivos planteados.

La simbología utilizada en la elaboración de los modelos cartográficos es:



Archivo de Información Geográfica (raster o vector)



Proceso o Cálculo realizado en el programa



Archivo de Información Geográfica Formato Raster



Archivo de Información Geográfica Formato Vector



Tablas

2.3.3. BASE DE DATOS GRÁFICA

La característica fundamental de un Sistema de Información Geográfica lo constituye la base de datos, sistema que almacena, gestiona y analiza datos gráficos para producir información útil en forma de mapas o de informes. La Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados y estructurados que proporcionan información para análisis tanto espacial como dimensional.

2.4. PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO

Es un estudio ambiental que da un manejo eficiente y el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, bosques y los sistemas ecológicos. El Plan de Manejo está enfocado a lograr una gestión ambiental integrada, trayendo consigo la ejecución de actividades en los ámbitos social, económico y ambiental, los cuales se traducirán en un mejoramiento de la calidad de vida de las personas que habitan en la zona de interés.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE CONECTIVIDAD, FRACCIONAMIENTO Y DIAGNOSTICO DE LOS COMPONENTES FÍSICOS DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR

3.1. RECOPIACIÓN Y VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN

3.1.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

La información geográfica necesaria para el desarrollo del proyecto se obtuvo mediante la Subsecretaría Nacional de Información de la SENPLADES¹⁰, la cual ha recopilado la información generada por las entidades públicas para ponerlas a disposición de los GAD's y también para investigaciones como en el presente proyecto. (Ver Tabla 3.1. Análisis de la Información Existente)

3.1.2. VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para evaluar los productos cartográficos, débese tomar en cuenta los términos como la exactitud y precisión pues mientras el uno es el grado en que los detalles gráficos del mapa representan su verdadera posición en el terreno, el segundo es el grado de detalle de los trazos realizados. Los factores principales a evaluarse son:

- a. Posición Horizontal
- b. Posición Vertical
- c. Integridad sobre características importantes en el diseño de un mapa.
- d. La configuración: semejanza de forma que tienen los detalles del producto con los accidentes reales del terreno.

¹⁰ SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

- e. Vigencia de información: grado de actualización de detalles, basados en la antigüedad de la información y la referencia a la fecha de captura de la misma (por cualquier medio que haya sido tomada ya sea por sensores remotos o topografía).

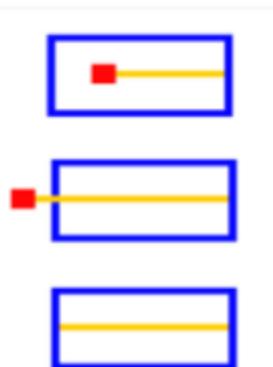
Después de analizar todos los aspectos mencionados, la información fue aprobada para el estudio; con respecto a la vigencia se tiene información a partir del año 2008, vigencia adecuada para la zona, por su bajo dinamismo con respecto al uso de las tierras.

Para asegurar la integridad de los datos se analizó los metadatos; y como paso final se aplicó topología, analizando reglas y relaciones entre elementos de cada cobertura, que permiten estructurar de una manera óptima la parte gráfica de las coberturas para poder realizar cualquier análisis sobre esta información con resultados confiables. Se utilizaron las siguientes reglas en el análisis de topología:

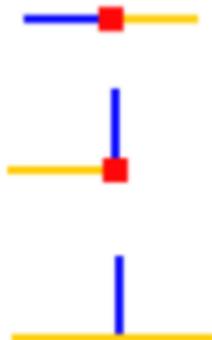
- a. *Must not overlap*: Las líneas de la misma cobertura no pueden estar superpuestas a otras de la misma cobertura. Las líneas que estén superpuestas darán como resultado un error. Esta regla debe utilizarse principalmente en coberturas que representen, ríos, vías y redes.



- b. *Must not have dangles*: Los puntos finales de las líneas de una cobertura deben tocar otra línea de la misma cobertura caso contrario es un error. Como excepción a esta regla aplicada en los puntos desvanecidos de los ríos. Por lo contrario en las vías si debía haber intersecciones entre ellas para que no existan espacios sin información.



- c. Must not have pseudos: El punto final de la línea de una cobertura debe tocar más de una línea de la misma cobertura. Cuando el punto final solo toca una cobertura este será entendido como un error.



3.2. DIAGNÓSTICO DE LOS COMPONENTES FÍSICO

3.2.1. CLIMA

Según Thornthwaite (2006) el clima abarca los valores meteorológicos sobre temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones en la atmósfera. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 10 años o más. Estas épocas necesitan ser más largas en las zonas subtropicales y templadas que en la zona intertropical, especialmente, en la faja ecuatorial, donde el clima es más estable y menos variable en lo que respecta a los parámetros meteorológicos. (Ver Mapa 2. Climatología del Corredor Amazonía Sur)

Después de analizar todos los puntos mencionados anteriormente, y aplicando la metodología de Köppen utilizada por el INAMHI¹¹, se obtiene el mapa climático de la zona de interés.

Tabla 3.2. Áreas de los Climas según Köppen del Corredor Amazonía Sur

Climatología Köppen	Descripción	Área km²	Área %
Af: Ecuatorial muy húmedo	Clima amazónico, caluroso con constantes precipitaciones	1879,43	9,74
Am: Monzónico húmedo	Clima amazónico, cálido con lluvias excepto mes seco	217,42	1,13
Cf: Templado húmedo	Clima templado con precipitaciones constantes	11064,70	57,36
Df: Continental frío	Clima templado frío con precipitaciones constantes	6117,92	31,71
	TOTAL	19290,63	100

El Corredor Amazonía Sur posee un clima Templado Húmedo con lluvias constantes, seguido por el clima Frío Continental, características dadas por la altura de la zona perteneciente en gran parte a las estribaciones de la cordillera de los Andes.

Tabla 3.3. Características Climatológicas del Corredor Amazonía Sur

ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS	ÍNDICES
Altitud (msnm¹²)	300 hasta 4200 msnm
Precipitación	2000 mm / año
Temperatura (°C)	DE 12° y 22°C
Tipo de Clima Dominante	Templado Húmedo

¹¹ INAMHI: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

¹² msnm: Metros sobre el nivel del mar. Referencia Mareógrafo la Libertad. IGM

3.2.1.1. ISOTERMAS

La isoterma es un elemento y una herramienta que resulta fundamental a la hora de la medición de la temperatura de una zona determinada. En un mapa, la isoterma es una curva que une aquellos puntos que presentan las mismas temperaturas en una unidad de tiempo considerada. (Ver Mapa 3. Isotermas del Corredor Amazonía Sur)

Para una misma área se podrán diseñar una gran cantidad de mapas que contengan isotermas, por ejemplo, isotermas de una temperatura media de largo período de los meses de enero, de febrero, entre otros, o las isotermas de las temperaturas medias anuales.

Tabla 3.4. Áreas de Temperaturas (°C) del Corredor Amazonía Sur

Rango (°C)	Área km²	Área %
2 a 10	1564	8,11
10 a 12	3141	16,28
12 a 14	2324	12,04
14 a 16	2619	13,58
16 a 18	3936	20,4
18 a 20	2860	14,82
20 a 22	2003	10,38
22 a 24	604	3,13
24 a 28	240	1,25
TOTAL	19290	100

3.2.1.2. ISOYETAS

Línea curva que une puntos que presentan las mismas precipitaciones en la unidad de tiempo considerada. Así, para una misma área, se pueden diseñar un gran número de mapas con isoyetas, dependiendo de la unidad de tiempo, y de las estaciones pluviométricas a considerarse; menciona Pedro Martínez (2006). (Ver Mapa 4. Isoyetas del Corredor Amazonía Sur)

Tabla 3.5. Áreas de Isoyetas (mm Precipitación) del Corredor Amazonía Sur

mm Precipitación	Área km²	Área %
0-250	209,20	1,08
250-500	444,70	2,31
500-750	1718,27	8,91
750-1000	1416,42	7,34
1000-1250	2096,89	10,87
1250-1500	1495,58	7,75
1500-1750	2854,46	14,80
1750-2000	3540,17	18,35
2000-2500	2475,97	12,84
2500-3000	1136,85	5,89
3000-3500	1323,82	6,86
3500-4000	578,26	3,00
TOTAL	19290,63	100

3.2.1.3. CLASIFICACIÓN DE ALTURAS PARA CLIMATOLOGÍA KÖPPEN

Consiste en una clasificación mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima. El principal factor que determina estos dos parámetros es la altura, por eso es indispensable clasificarla de acuerdo a la nomenclatura de Köppen. (Ver Mapa 5. Clasificación de Alturas para Climatología Köppen)

Según Kotték (2006) esta clasificación esta basada principalmente en los datos de altura de la zona, precipitación y temperatura media mensual y anual (las diferencias en temperatura con la misma cantidad de precipitación tienen una influencia diferente en la vegetación en climas cálidos que fríos). Köppen propone una combinación de letras que, según el orden en que se encuentren, describen distintas características del comportamiento del clima a lo largo del año.

Tabla 3.6. Áreas de Clasificación de Alturas para Climatología Köppen

Alturas y Clima	Área km ²	Área %
Macrotérmico: 0 a 1000 msnm	2118,45	10,98
Mesotérmico: 1000 a 2500 msnm	11065,40	57,36
Microtérmico: 2500 a 4000 msnm	6117,71	31,71
TOTAL	19290,63	100

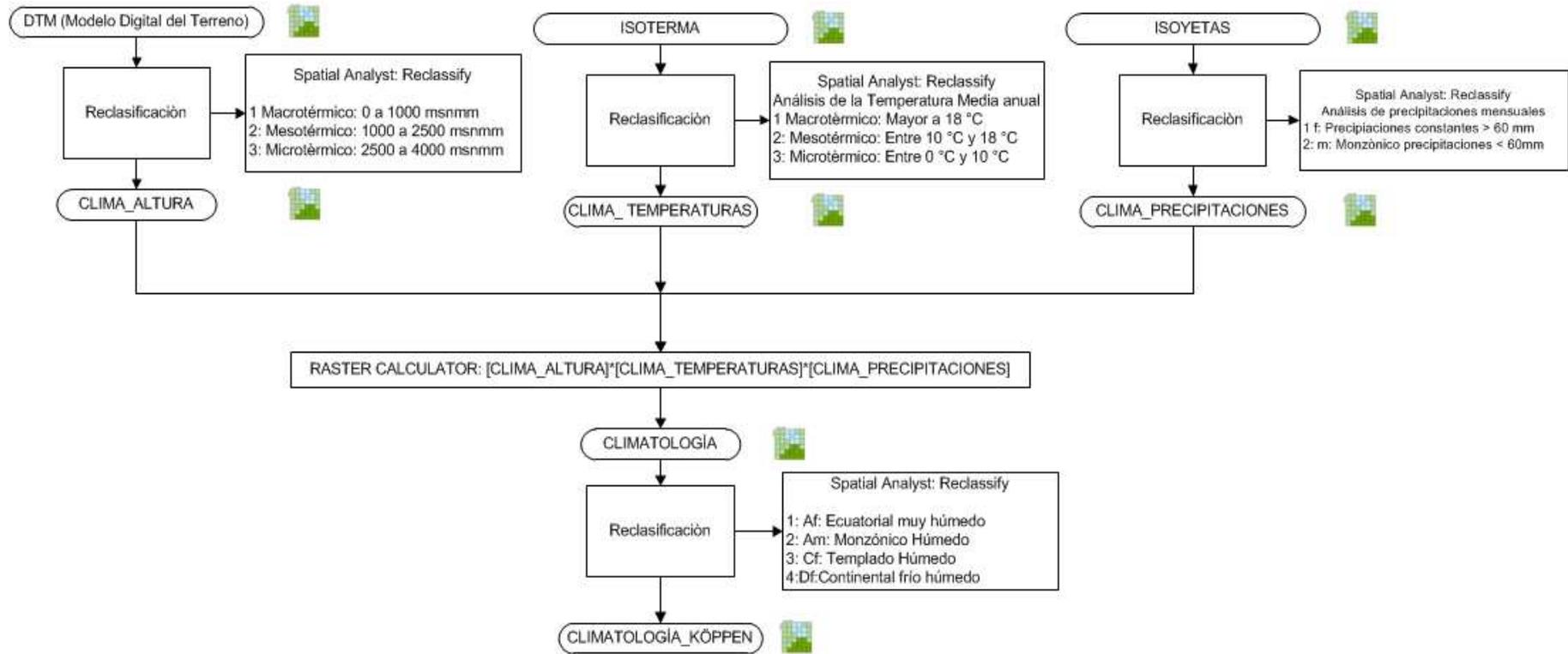


Figura 3.1. Modelo Cartográfico del Mapa de Climatología Köppen del Corredor Amazonía Sur.

3.2.2. GEOLOGÍA

Según C. Bristow (1998) la región oriental se extiende al este de la Cordillera Real, siendo separada de la última en parte por un sistema de fallas. Entre los Andes y la Llanura Amazónica se levanta la tercera cordillera o zona subandina, los relieves más evidentes son el domo del Napo al norte y Sierra Cutucú al sur; están separados por una depresión situada entre los valles del Alto Napo y del Alto Pastaza. Hacia el sur la Cordillera del Cóndor prolonga la misma unidad en territorio peruano, ésta es discontinua y corresponde a un conjunto de anticlinales generalmente volcados hacia el este con rumbos paralelos a los Andes.

La Sierra Cutucú comprende esencialmente terrenos jurásicos y cretácicos. Hacia el oeste sigue un área sinclinal con Cretáceo aparente y forma una depresión longitudinal drenada por el Río Upano. Las capas vuelven a levantarse a lo largo de la Cordillera Real, permitiendo la reaparición de un núcleo jurásico que colinda con la serie metamórfica de la Cordillera Real.

Frente a la depresión de Napo-Pastaza se conoce otra estructura anticlinal llamada Mirador, está agregada a los Andes y tiene una extensión reducida. Más al norte el domo del Napo está constituido por un Cretáceo ampliamente expuesto, casi horizontal, pero descendiendo al este en una zona de flexuras.

Exploraciones geofísicas han evidenciado escasos pliegos profundos (estructuras Vuano, Oglán, Canelos-Umupi, Galeras, Villano, Turalpa, Lorocachi-Yasuni o Tiputini). El Cuaternario, enteramente torrencial o fluvial, forma un amplio abanico, abierto hacia el este en la depresión Napo-Pastaza. Está fragmentado en mesetas escalonadas que bajan gradualmente desde el pie de los Andes hasta la llanura amazónica. Al Cuaternario corresponden también dos volcanes al norte del Napo, el Reventador, todavía activo se sitúa en el flanco de la Cordillera Real, y el Sumaco perfora el domo del Napo. A continuación se hace una descripción detallada de las formaciones aflorantes en el territorio. (Ver Mapa 6. Formaciones Geológicas)

Formaciones Precámbricas, Paleozoicas

El Grupo Zamora: La faja metamórfica se extiende a lo largo de la Cordillera Real de la provincia de Zamora Chinchipe de norte a sur. Se presenta en las vertientes orientales de la cordillera y ocupa una superficie de 386.060 Ha. El afloramiento ancho de rocas metamórficas en la zona Zamora-Loja ha sido llamado Grupo Zamora. El grado de metamorfismo varía desde filitas hasta granito meta-somático. Las rocas de grado bajo consisten de filitas, esquistos sericíticos, esquistos cuarcíticos y cuarcitas. Los esquistos grafiticos son conspicuos en el lado oeste entre Loja y Malacatos. Al este el grado de metamorfismo aumenta, se ven esquistos biotítico - muscovíticos, gneises y gneises graníticos de grano grueso.

Formaciones Mesozoicas

Jurásico Santiago: La formación aflora ampliamente en la parte occidental de la Sierra de Cutucú, desde el este de Macas (Lat. 2° 18' S, long. 78° 7' W) hacia el sur cruzando el río Santiago, y prosigue en territorio peruano con el mismo nombre. En Zamora Chinchipe la formación se inicia en la cuenca superior del Río Jambue y formando una estrecha franja de orientación meridiana avanza hasta el límite con el Perú. Cubre un área de 41.113,92 Ha. El desarrollo normal de la formación comprende una secuencia monótona de calizas silíceas en capas delgadas (1-50 cm) de color gris oscuro hasta negro, con una cantidad igual de areniscas calcáreas de color gris (pardo en exposición) y además intercalaciones de lutitas negras. Las calizas contienen capas y nódulos de chert negro o granos finos de sílice diseminados en toda la roca.

Hacia el oeste se vuelve más volcánica, con abundantes intercalaciones de brechas volcánicas que pasan lateralmente a tobas arenosas verdes y lutitas bentoníticas. El conjunto está perforado por intrusiones de rocas ígneas, porfiríticas, felsíticas y diabásicas, verdes y grises.

Miembro Misahuallí Formación Chapiza: Geográficamente esta formación se encuentra en las cuencas de los ríos Zamora y Nangaritza. En el primer caso está aguas arriba de la cabecera cantonal Zumbi y en el segundo, en ambos márgenes del río

Nangaritza. Abarca un espacio de 55.525,97 Ha. Se evidencia tres divisiones que son observables en la localidad:

- a. Chapiza inferior: Es una alternancia de lutitas y areniscas de color gris rosado y violeta. También presenta capas delgadas de anhidrita, vetas de yeso y concreciones de dolomita.
- b. Chapiza media: Conocida como chapiza roja, consiste en una alternancia de lutitas y areniscas de color rojo pero sin intercalaciones de evaporitas.
- c. Chapiza superior o Miembro Misahuallí: Constituida por una secuencia de piroclastos, tobas de color gris, verde o violeta, areniscas tobáceas, brechas y basaltos; con la presencia de lutitas, areniscas rojas y conglomerados.

Cretáceo Celica: Dos unidades pequeñas de esta formación se encuentran en la zona de estudio. La una entre el cantón Palanda y la parroquia Palanuma y la otra, en la parroquia Chito, cubriendo una pequeña área de 2.410,41 Ha. En su mayoría consiste de andesitas homogéneas, masivas, verdes, excepto por capas de tobas inter-estratificadas. Una variedad de texturas se manifiesta, pero todas incluyen material afanítico característico de rocas ígneas de enfriamiento rápido. En la Provincia de Loja, al oeste de El Empalme se conoce una secuencia de cuarcitas, calizas y tobas finamente bandeadas dentro de la formación. La base descansa sobre los metamórficos de la Serie Zamora en la zona norte de Loja.

Formación Hollín: Se ubica en las cuencas hidrográficas de los ríos Zamora y Nangaritza. Forma pequeñas unidades discontinuas que se localizan aguas arriba del cantón Yantzaza. Conjuntamente con la Formación Napo, ocupan una superficie de 170.645,03 Ha. A lo largo del Río Hollín que desemboca en el Misahuallí, a 8 kilómetros del este de Tena. Areniscas cuarzosas blancas porosas de grano medio a grueso, maciza o con estratificación cruzada.

Formación Napo: Similar distribución geográfica que la Formación Hollín, en las cuencas hidrográficas de los ríos Zamora y Nangaritza, con menores ámbitos o dominios espaciales. Conjuntamente con la Formación Hollín, ocupa una superficie de 170.645,03 Ha. Se presenta masiva y se conforma de una serie de calizas muy fosilíferas oscuras, intercaladas con areniscas calcáreas y abundantes lutitas negras y azules.

Formaciones Terciarias

Grupo Margajitas: Afloramiento en el Río Margajitas entre 3 y 6 km al oeste del Río Topo, afluente del Río Pastaza en su corte de la Cordillera Real. Forma una pequeña unidad ubicada en la parte centro-norte que limita con la provincia de Morona Santiago. Su superficie es del orden de 2.260,99 Ha. Existe una correlación con las rocas cretácicas al este sobre de la plataforma continental, y las lutitas y filitas representarían depósitos en agua más profunda al oeste.

Formaciones Pliocenas

Grupo Ayancay: Geográficamente corresponde a la depresión o cuenca de Zumba de topografía alveolar. Cubre un área de 10.106,81 Ha. Está compuesta por piedras con diámetro máximo de 30 cm, de filitas, cuarcitas, esquistos serivíticos, riolita dentro de una matriz arenosa.

Formaciones Cuaternarias

Formación Tarqui: Se localiza en el noroccidente de la provincia de Zamora Chinchipe y ocupa un espacio de 28.575,61 Ha. Tiene un afloramiento extenso en la parte sur del país con un ancho máximo de 100 km. Piroclásticos dominan en la secuencia y las lavas forman un porcentaje muy bajo. Integrado por tobas y aglomerados riolíticos o andesíticos, en muchos lugares se ha convertido en caolín. Al norte de Shoray aflora una dacita porfirítica blanca o gris, además de cristales biotíticos de más de 3 mm de diámetro, cuarzo de más de 2 mm y feldespatos que se hallan en una matriz de grano fino.

Formación Mera: Consiste en depósitos de terrazas jóvenes compuestos de conglomerados de diversos tamaños predominando los gruesos, areniscas y lentes de tobas provenientes de abanicos de pie de monte. La base de la formación es probablemente Plioceno Superior o Pleistoceno Inferior, con una historia de depósitos en todo el Cuaternario. Se localiza en la parte centro-norte de la provincia de Zamora.

Depósitos glaciares: Los depósitos glaciares se localizan en las partes altas de la Cordillera Real, en el límite occidental del área de estudio, con una extensión de 2.705,42 Ha.

Depósitos aluviales y de terrazas: Los depósitos aluviales y de terrazas se presentan intermitentemente a lo largo de ciertos ríos importantes que drenan la parte central y occidental del área de estudio, formando estrechos valles. Se destacan los ríos Zamora, Nangaritza y Yacuambi. Su superficie es del orden de 21.412,34 Ha.

Depósitos coluviales: Determinados por procesos dinámicos de vertientes de diferente talla y extensión, se localizan en la parte norte del área de interés, particularmente en la cuenca media del Río Yacuambi. Ocupan un área de 2.985,56 Ha.

Intrusivas de Guacamayos: Afloran en la parte central de la provincia de Zamora Chinchipe a manera de una faja meridiana de orientación norte-sur. Están constituidos principalmente de granito rosado y homogéneo, con grano grueso con cristales típicos de plagioclasas. Las dataciones radiométricas son variables, pero ha sido estimado como Jurásica. Conjuntamente con las intrusivas ácidas, ocupan un espacio de 302.216,68 Ha.

Intrusivas ácidas: Afloramientos de granitos y granodiorita se presentan en la parte occidental de la zona de estudio, correspondientes a los flancos exteriores de la Cordillera Real. Su edad no ha sido establecida, pero se cree que se ubica en el Cretácico o en el Terciario. Conjuntamente con las intrusivas de Guacamayos, ocupan un espacio de 302.364,68 Ha.

Tabla 3.7. Áreas de Formaciones Geológicas del Corredor Amazonía Sur

Formaciones Geológicas	Área km²	Área %
Deposito aluvial	2313,54	11,99
Celica	141,56	0,73
Chapiza	1042,18	5,40
Chinchillo	438,32	2,27
Hollín	1691,26	8,77
Limón	517,28	2,68
Loma Blanca	33,56	0,18
Misahualli	239,53	1,24
Napo	745,97	3,87
Paute	102,61	0,53
Quillollaco	195,59	1,03
Rocas metamorfizadas indiferenciadas	6647,96	34,46
Santiago	1272,31	6,60
Tarqui	1759,90	9,12
Volcánicos indiferenciados	983,17	5,10
Zamora	1165,86	6,04
Total	19290,63	100

3.2.3. PENDIENTES

Una pendiente es un declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal. Los procesos de modelado dependen de la inclinación de éstas y una pendiente límite (de unos 45°, aunque variable según la índole de la roca), a partir de la cual se superan las fuerzas de rozamiento que retienen a los materiales sueltos. Tras un largo proceso de modelado, una vertiente puede tener una pendiente de equilibrio cuya inclinación ya no cambiará sensiblemente mientras duren las mismas condiciones climáticas y biológicas.

La medición de una pendiente es a menudo expresada como un porcentaje de la tangente. Se usa para expresar la inclinación de, por ejemplo, un camino sobre una elevación de terreno, donde cero indica que se está "a nivel" (superficie plana) mientras que cifras correlativas ascendentes designan inclinaciones más verticales.

Tabla 3.8. Áreas de Pendientes del Corredor Amazonía Sur

Pendiente	Clasificación	Área km²	Área %
0 a 5 %	Plano	6667,57	34,56
5 a 12 %	Inclinado	2156,81	11,18
12 a 25 %	Ondulado	6479,16	33,58
25 a 50 %	Escarpado	251,64	1,30
mayor 50 %	Montañoso	3719,26	19,28
	TOTAL	19290,63	100

3.2.4. CONCESIONES MINERAS

Es el acto administrativo por el cual el Estado confiere a una persona un derecho real para la exploración y la explotación de recursos minerales dentro de un área de terreno superficial y la propiedad sobre los recursos minerales que se extraigan conforme a lo establecido en la resolución que concede el título de concesión.

Además la concesión minera es una modalidad de concesión administrativa puesto que otorga a favor de un particular un derecho exclusivo de explorar y explotar los minerales otorgados en concesión. Dicha concesión otorga un derecho que el particular antes no poseía, el mismo que es otorgado por la autoridad competente, en el marco de la regulación propia de la concesión administrativa, como lo hemos señalado anteriormente. (Ver Mapa 8. Concesiones Mineras del Corredor Amazonía Sur)

Inscrita: Toda concesión que posee su título minero inscrito en el Registro y Catastro Minero a cargo de la Agencia de Regulación y Control Minero, por lo que posee todos los derechos y obligaciones que regulan todas sus actividades (Comunicación personal de funcionario de la Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010).

Explotación: El titular de una concesión minera de forma previa al inicio de la producción comercial, deberá presentar el manifiesto de inicio de producción conforme con la Ley de Minería. Luego esta es otorgada y aquella concesión después de estos trámites entra en fase de explotación, es decir comienza tareas para extraer los minerales deseados.

Trámite: Aquella concesión que ha sido solicitada y que debido a que los documentos necesarios no han sido completados, aun no ha obtenido el título minero correspondiente (Comunicación personal de un funcionario de la Subsecretaría de Calidad Ambiental - MAE, 2010).

Tabla 3.9. Áreas de Concesiones Mineras en el Corredor Amazonía Sur

Tipo Concesión	Área km²	Área %
Trámite	101,40	0,53
Inscrita	2180,27	11,30
Explotación	17,59	0,09
TOTAL	2299,25	11,92
TOTAL CORREDOR	19290,63	

3.2.5. GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

La generación de energía eléctrica consiste en transformar alguna clase de energía química, mecánica, térmica o luminosa, entre otras, en energía eléctrica. Para la generación industrial se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, que ejecutan alguna de las transformaciones citadas. Estas constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico.

La generación eléctrica se realiza, básicamente, mediante un generador; si bien estos no difieren entre sí en cuanto a su principio de funcionamiento, varían en función a la forma en que se accionan. Explicado de otro modo, difiere en que fuente de energía primaria utiliza para convertir la energía contenida en ella, en energía eléctrica.

Dependiendo de la fuente primaria de energía utilizada, las centrales generadoras se clasifican en termoeléctricas (de carbón, petróleo, gas, nucleares y solares termoeléctricas), hidroeléctricas (aprovechando las corrientes de los ríos o del mar: mareomotrices), eólicas y solares fotovoltaicas. La mayor parte de la energía eléctrica generada a nivel mundial proviene de los dos primeros tipos de centrales reseñados. Todas estas centrales, excepto las fotovoltaicas, tienen en común el elemento generador, constituido por un alternador, movido mediante una turbina que será distinta dependiendo del tipo de energía primaria utilizada. (Ver Mapa 9. Generación Hidroeléctrica del Corredor Amazonía Sur)

Represa Hidroeléctrica

En una central hidroeléctrica se utiliza energía hidráulica para la generación de energía eléctrica. En general, estas centrales aprovechan la energía potencial que posee la masa de agua de un cauce natural en virtud de un desnivel. El agua en su caída entre dos niveles del cauce se hace pasar por una turbina hidráulica la cual transmite la energía a un generador donde se transforma en energía eléctrica.

Subestación Eléctrica

Una subestación eléctrica es una instalación destinada a modificar y establecer los niveles de tensión de una infraestructura eléctrica, con el fin de facilitar el transporte y distribución de la energía eléctrica. Su equipo principal es el transformador. Normalmente esta dividido en secciones, por lo general 3 principales las demás derivadas.

Proyectos de Generación Hidroeléctrica

Captación: Obras civiles que redirección parte del caudal de un río hacia la Central Hidroeléctrica por medio de túneles o canales de conducción.

Presa: Una barrera fabricada con piedra, hormigón o materiales sueltos, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre un río o arroyo. Tiene la finalidad de embalsar el agua en el cauce fluvial para su posterior aprovechamiento en generación eléctrica.

Tabla 3.10. Centrales Hidroeléctricas del Sistema Nacional Integrado

Centrales Hidroeléctricas					
Empresa	Tipo	Ubicación	Parroquia	Cantón	Provincia
Sur	Captación	El Tambo	Sabanilla	Zamora	Zamora Chinchipe
Hidropaute	Represa	Guarumales	Amaluza	Sevilla de Oro	Azuay

Tabla 3.11. Subestaciones Eléctricas

Subestaciones Eléctricas				
Nombre	Tipo	Parroquia	Cantón	Provincia
Palanda	Distribuidora	Palanda	Chinchipe	Zamora Chinchipe
Vilcabamba	Distribuidora	Malacatos	Loja	Loja
Sur	Distribuidora	Sucre	Loja	Loja
Loja	Transmisora	Sucre	Loja	Loja
Centro	Distribuidora	Sagrario	Loja	Loja

Obrapia	Distribuidora	Obrapia	Loja	Loja
San Cayetano	Distribuidora	Sucre	Loja	Loja
San Ramón	Distribuidora	Sabanilla	Zamora	Zamora Chinchipe
Cumbaratza	Distribuidora	Cumbaratza	Zamora	Zamora Chinchipe
Norte	Distribuidora	El Valle	Loja	Loja
Saraguro	Distribuidora	Saraguro	Saraguro	Loja
Limón	Distribuidora	Leónidas Plaza	Limón Indanza	Morona Santiago
Gualaceo	Distribuidora	Gualaceo	Gualaceo	Azuay
Méndez	Distribuidora	Méndez	Santiago	Morona Santiago
Molino	Transmisora	San Carlos	Santiago	Morona Santiago

Tabla 3.12. Proyectos Hidroeléctricos

Proyectos Generación Hidroeléctrica				
Nombre	Nivel	Tipo	Cantón	Provincia
Bombuscaro	Inventario	Captación	Zamora	Zamora Chinchipe
Collay	Inventario	Captación	Cuenca	Azuay
Cuyes	Inventario	Captación	Gualaquiza	Morona Santiago
El Burro	Inventario	Captación	Girón	Azuay
Susudel	Inventario	Captación	Nabón	Azuay
Negro	Inventario	Captación	Santiago	Morona Santiago
Chinchipe	Inventario	Captación	Chinchipe	Zamora Chinchipe
Paquishapa	Inventario	Captación	Saraguro	Loja
Cardenillo	Inventario	Captación	Santiago	Morona Santiago
Oña	Inventario	Captación	Oña	Azuay
Solanda	Inventario	Captación	Loja	Loja
Uchucay	Inventario	Captación	Saraguro	Loja
Udushapa II	Inventario	Captación	Nabón	Azuay
Sopladora	Factibilidad	Captación	Santiago	Morona Santiago
Shincata	Inventario	Represa	Oña	Azuay
Udushapa I	Inventario	Represa	Oña	Azuay

Gualaquiza	Pre factibilidad	Represa	Gualaquiza	Morona Santiago
El Retorno	Inventario	Represa	Zamora	Zamora Chinchipe
Soñaderos	Inventario	Represa	Zamora	Zamora Chinchipe
Naiza	Inventario	Represa	Limón Indanza	Morona Santiago
San Miguel	Inventario	Represa	Limón Indanza	Morona Santiago
San Antonio	Inventario	Represa	Limón Indanza	Morona Santiago

3.2.6. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las áreas protegidas son espacios determinados por un Estado sujeto a un marco legal e institucional definido para garantizar la conservación de sus particularidades y riquezas ambientales. Se dividen en 5 grupos: áreas de protección de flora y fauna, parques nacionales, áreas de protección de recursos naturales, reserva de la biosfera y áreas de recreación urbana. (Ver Mapa 1. Mapa Base del Corredor Amazonía Sur)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (1994) define a las áreas protegidas como una superficie de tierra o mar especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de la Biodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados; manejada a través de medios legales y medidas efectivas.

La propuesta del corredor en la Amazonía Sur busca integrar:

- PANE: Podocarpus
- Circunscripciones territoriales de pueblos indígenas: Reserva Shuar
- Bosques Protectores: Collay, Siete Iglesias
- Reserva Municipal: Yacuambi (legalización) y Tinajillas

Tabla 3.13. Áreas Naturales Protegidas

Nombre	Descripción	Área km²
Siete Iglesias	Bosque Protector	96,01
Collay	Bosque Protector	94,73
Podocarpus	Patrimonio de Áreas Naturales del Estado	1384,93
Reserva Shuar	Circunscripciones territoriales de pueblos indígenas	154,10
Tinajillas	Bosque Protector	306,24
Yacuambi	Reserva Municipal	547,31

Parque Nacional Podocarpus

Según el Ministerio de Ambiente el Parque Nacional Podocarpus alberga una gran biodiversidad de flora y fauna, según registros se ha encontrado más de 4000 especies de plantas, su nombre hace referencia a la presencia de la única familia de coníferas en América del Sur como es la de las Podocarpaceae.

Bosques Protectores

Son todas aquellas formaciones vegetales, naturales, que ayudan a conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestres.

Siete Iglesias

El Área Ecológica de Conservación Siete Iglesias, presenta una gradiente altitudinal hasta los 3.840 msnm, en donde se localiza el ecosistema páramo, hasta su cota mas baja ubicada en los 1.140 msnm, en donde se localizan los bosques de neblina y montano bajo. Este rango altitudinal, permite que la zona presente varios tipos de clima, rangos de temperatura y de precipitación, y una diversidad biológica peculiar.

Collay

El área de bosque y vegetación protectora Collay es un sitio prioritario para el desarrollo de los cantones Gualaceo, Sevilla de Oro y El Pan. En la zona de protección se originan vertientes de agua que constituyen fuentes de abastecimiento para los centros poblados de la zona.

Tiene un clima frío, su temperatura oscila entre los 8 grados centígrados. En las lagunas habitan algunas especies acuáticas como la trucha (especie introducida) y las algas que son características dentro de estos ambientes lacustres. Se halla dentro de un ecosistemas de páramos, se puede encontrar pajonales y bosque nublado, además existe la presencia de gramíneas, y gran variedad de epifitas, como bromelias, líquenes, musgos entre otros.

Tinajillas

Ubicado en el sector Tinajillas, parroquia General Plaza, cantón Limón-Indanza, provincia de Morona Santiago, cubriendo gran parte del cantón Limón Indanza, entre el río Arenillas al Norte y el río Gualaceño al Sur.

Comienza en los 2.000 msnm, al Oeste del río Gualaceño y se extiende hasta la cordillera Zapotenaida, que es el límite administrativo entre las provincias de Morona Santiago y Azuay por lo que abarca una zona de páramo.

Reserva Shuar

Los nativos del lugar, la etnia Shuar tienen injerencia en la reserva Comunal Yacuambi, etnia nativa y aborigen de la provincia de Morona Santiago, llegaron a Yacuambi siguiendo la rivera del río Yacuambi, desde la unión del río Zamora y el río Suriruk (río Yacuambi). Esta etnia tiene sus propias características culturales e identidad, su idioma es el Shuar y el español.

Reserva Municipal Yacuambi

Se encuentra sobre los 3100 msnm; donde las hierbas en penacho son remplazadas por arbustos, hierbas de varios tipos, plantas en roseta y especialmente en los páramos más húmedos por plantas en almohadilla; pequeños árboles de los géneros *Polylepisy Escallonia*. (Sierra, 1999).

3.2.7. VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO

El uso del suelo es la modificación antrópica del ambiente natural hacia posibles usos como cultivos, pasturas y asentamientos urbanos. Efectos significativos de los distintos usos que le ha dado el hombre al suelo incluyen crecimiento urbano descontrolado, erosión y degradación del suelo, salinización y desertificación. (Eibenschutz 1999)

Se categoriza en función de la actividad que en él se desarrolle, como por ejemplo usos agrícolas, forestales, industriales, recreativos, urbanísticos, parques naturales, espacios protegidos, entre otros. Es importante diferenciar entre uso y ocupación del suelo dependiendo si se hace referencia a la actividad humana sobre un territorio o a los materiales que aparecen sobre el mismo. El uso del suelo se utiliza para analizar la compatibilidad entre el uso actual que se le esté dando al recurso y la aptitud del suelo; con el fin de obtener el mayor aprovechamiento. (Ver Mapa 10. Vegetación y Uso del Suelo)

Tabla 3.14. Áreas de Vegetación y Uso del Suelo del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km ²	Área %
Bosque Húmedo	9044,93	46,89
Chaparro	459,77	2,38
Cuerpos de Agua	101,75	0,53
Cultivos	3111,30	16,13
Eriales	177,15	0,92
Matorral Húmedo	1427,03	7,40
Matorral Seco	146,63	0,76

Pastos Cultivados	3254,73	16,87
Pastos Naturales	0,02	0,01
Plantaciones Forestales	11,21	0,06
Páramo	1539,53	7,98
Zonas Pobladas	14,77	0,08
TOTAL	19290,63	100

3.2.8. FAUNA AVISTADA DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR

Se han avistado alrededor de 340 especies en todo el corredor, de las cuales 14 se encuentran en peligro de extinción; la zona más distintiva en cuanto a fauna es el Parque Nacional Podocarpus. Entre las especies más representativas está el tapir, considerado como la especie en mejor condición en cuanto a su conservación debido a varios proyectos puestos en marcha por entidades sin fines de lucro. No obstante, existe una creciente presión sobre la especie debido a la cacería y los impactos causados por los procesos extractivos (actividad petrolera, minera, tala ilegal, entre otros). (Ministerio de Ambiente 2008)

En la última actualización de la Lista Roja de Mamíferos Amenazados el tapir (*Tapirus Terrestris*) ha sido categorizado como En Peligro, pues se estima que sus poblaciones están experimentando una reducción superior al 50%, reducción que se ha originado principalmente por la cacería, pérdida y fragmentación de hábitat, amenazas que no han cesado y, en la mayoría de los casos, no son reversibles (Tirira, 2007).

Al hablar de aves en el PNP¹³ existen más de 600 especies que representan el 40% de las variedades que existen en todo el Ecuador, además de una gran variedad de mamíferos, reptiles, serpientes y peces que aún no han sido estudiados. Se puede encontrar colibríes, loros, tucanes, tangaras, gallito de la roca, pájaros carpinteros, pájaro paraguas, pato torrentero, entre otros. Existen varias especies en peligro de extinción como el oso de anteojos, tapir, el ciervo enano, cervicabra, lorito de cuello blanco, pájaro paraguas. (Ver Mapa 11. Fauna avistada del Corredor Amazonía Sur)

¹³ PNP: Parque Nacional Podocarpus

3.2.9. INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA

Es el conjunto de operaciones que de manera directa o indirecta se relacionan con el turismo o pueden influir sobre él, siempre que conlleven la prestación de servicios a un turista. Dentro de estas operaciones es imperante el reconocimiento de establecimientos y personal dedicados a esta labor. Adicionalmente toda construcción, instalación o servicio para la práctica del turismo como aeropuertos, rutas, sistemas de transporte, obras sanitarias, entre otros. Como instalaciones se conoce a todas las construcciones especiales cuya función es facilitar la práctica de actividades turísticas. (Ver Mapa 12. Infraestructura Turística del Corredor Amazonía Sur)

Analizando los resultados se pudo determinar que hay una baja inversión en turismo mas existe un gran potencial para el desarrollo de esta actividad. Solo los cantones Loja y Zamora tienen un desarrollo turístico considerable, mientras que en los demás se puede aprovechar el inmenso potencial de turismo comunitario, siendo una opción sostenible en dependencia con la implementación del Corredor Amazonía Sur.

Tabla 3.15. Establecimientos y Personal dedicados al Turismo

Provincia	Cantón	Estab.	Personal
Azuay	Gualaceo	214	505
Azuay	Nabón	30	80
Azuay	Sigsig	72	144
Azuay	Oña	21	23
Azuay	Chordeleg	50	73
Azuay	El pan	4	18
Azuay	Sevilla de Oro	10	45
Loja	Loja	1083	3489
Loja	Saraguro	58	92
Loja	Quilanga	8	8
Morona Santiago	Gualaquiza	49	144
Morona Santiago	Limón Indanza	36	70
Morona Santiago	Santiago	27	72

Morona Santiago	San Juan Bosco	13	21
Zamora Chinchipe	Zamora	133	349
Zamora Chinchipe	Nangaritza	17	42
Zamora Chinchipe	Yacuambi	8	13
Zamora Chinchipe	Palanda	25	36

Tabla 3.16. Datos de Infraestructura Turística

Provincia	Cantón	% Estab.	% Pers
Azuay	Gualaceo	11,52	9,67
Azuay	Nabón	1,61	1,53
Azuay	Sigsig	3,88	2,76
Azuay	Oña	1,13	0,44
Azuay	Chordeleg	2,69	1,40
Azuay	El pan	0,22	0,34
Azuay	Sevilla de oro	0,54	0,86
Loja	Loja	58,29	66,79
Loja	Saraguro	3,12	1,76
Loja	Quilanga	0,43	0,15
Morona Santiago	Gualaquiza	2,64	2,76
Morona Santiago	Limón Indanza	1,94	1,34
Morona Santiago	Santiago	1,45	1,38
Morona Santiago	San Juan Bosco	0,70	0,40
Zamora Chinchipe	Zamora	7,16	6,68
Zamora Chinchipe	Nangaritza	0,91	0,80
Zamora Chinchipe	Yacuambi	0,43	0,25
Zamora Chinchipe	Palanda	1,35	0,69

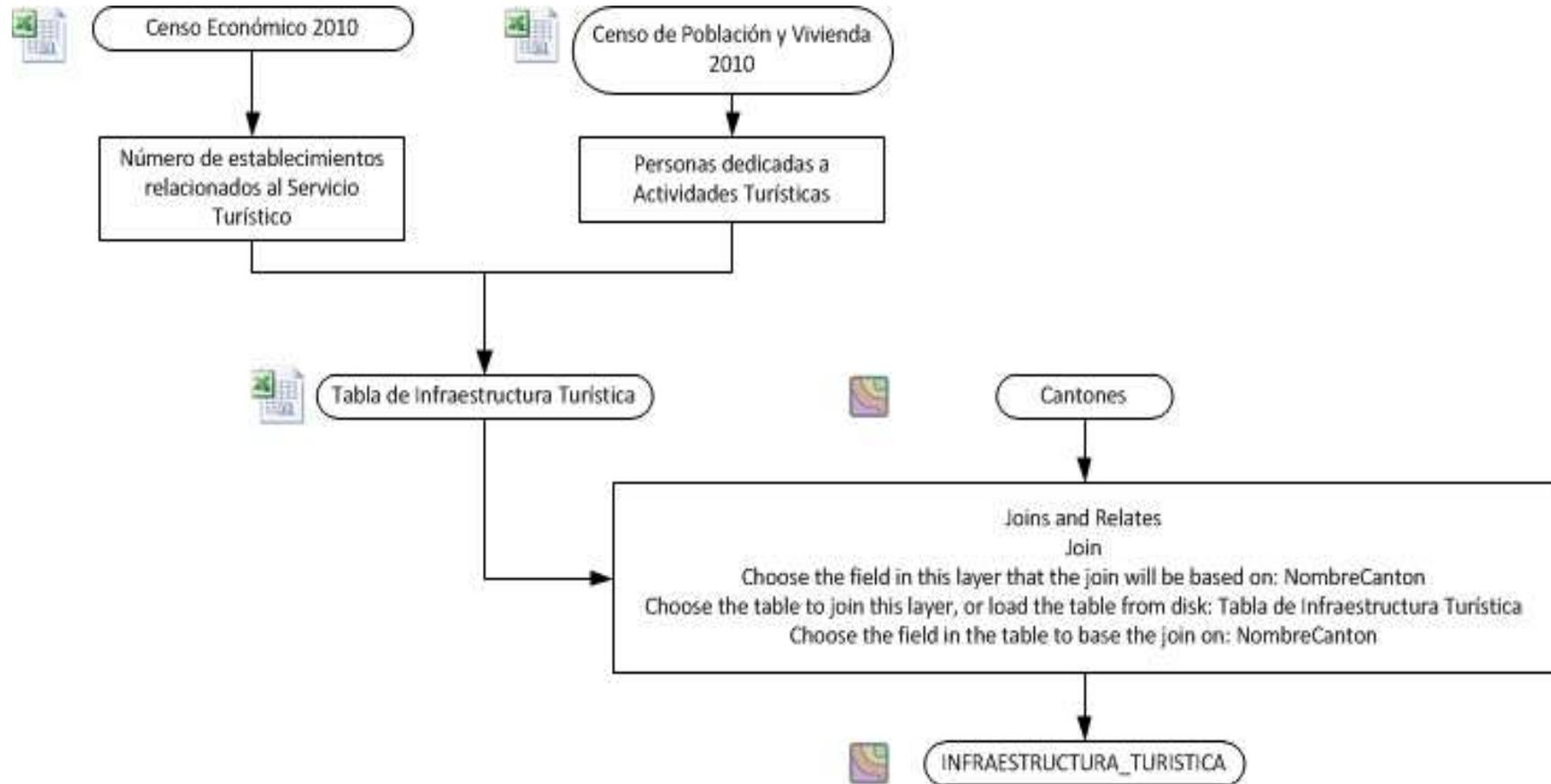


Figura 3.2. Modelo Cartográfico del Mapa de Infraestructura Turística del Corredor Amazonía Sur.

3.3. CONECTIVIDAD Y LÍMITES DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR

3.3.1. CONECTIVIDAD

Los corredores conectan áreas naturales y territorios de alta importancia ecológica, promoviendo que las actividades humanas en la zona se realicen de manera sostenible; además de beneficiar a los actores locales y a las naciones. La conectividad entre estas áreas es el enlace que facilita el desplazamiento de organismos entre hábitats, en un corredor ésta se promueve a través de arreglos especiales a los elementos territoriales, permitiendo el libre flujo de especies de interés.

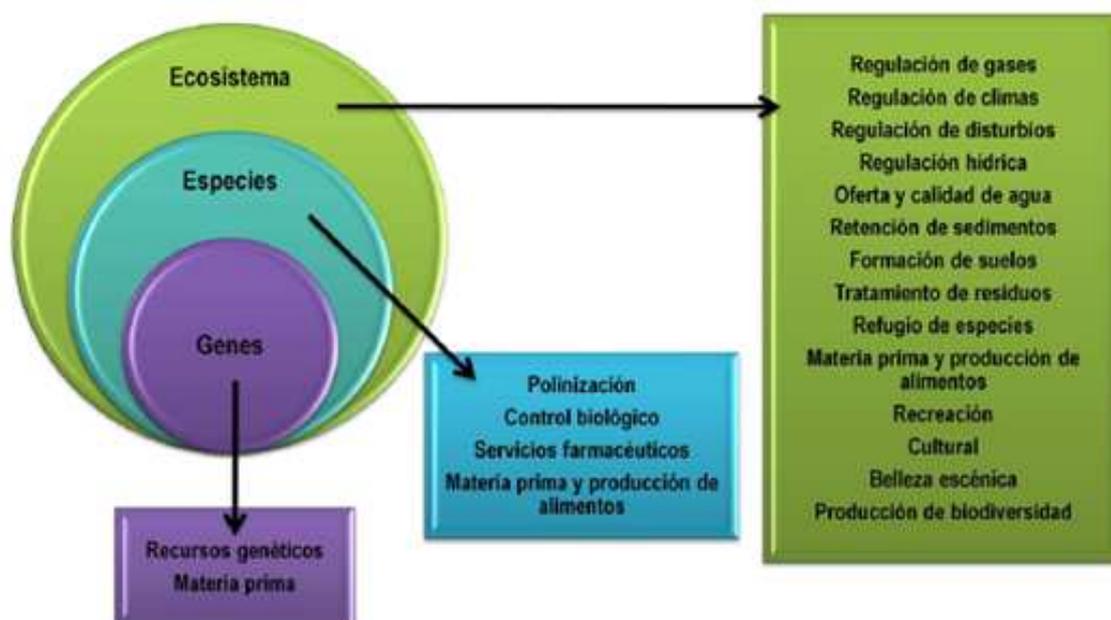


Figura 3.3. Estructura analítica para los servicios que ofrece la diversidad biológica en los diferentes niveles jerárquicos (Adaptado de Barrantes 2001)

Se tomó en cuenta los siguientes aspectos para determinar la Conectividad de la zona de estudio:

Tabla 3.17. Criterios para determinar la Conectividad

Criterios	Descripción
a) Extensión de la región	La importancia de este aspecto radica en la correspondencia que existe entre el tamaño de la región y su biodiversidad. De esta manera, una región mayor será más valiosa que una menor para ser considerada prioritaria.
c) Función como corredor biológico	Este criterio identifica la cualidad de una región de encontrarse conectada o servir de conexión con otra por cualquier medio físico, el cual permite, entre otras cosas, el movimiento de especies silvestres. El valor más alto se asigna a las regiones en las que se presenta esta función en mayor medida.
d) Diversidad de ecosistemas	Con este criterio se evalúa cualitativamente la variedad de ecosistemas que se encuentran representados en el área seleccionada.
e) Centros de origen y diversificación natural	Este criterio evalúa la función que determinadas áreas han desempeñado como centros de origen y diversificación natural, es decir, áreas a partir de las cuales se han dispersado los <i>taxa</i> hasta alcanzar su distribución actual. Pueden ser de gran importancia para la preservación de los linajes.
f) Pérdida de la superficie original	El área ocupada por ecosistemas conservados respecto al total de una región (expresada en porcentaje) es un indicador dinámico del grado de amenaza que ésta presenta. Los valores que se asignan para este criterio están en función del porcentaje de la superficie original que ha sido alterado en grado considerable.

Después de analizar todos estos criterios, se empleará valoración de cada elemento involucrado, los que indicarán la ruta más óptima de conectividad en la zona. (Ver Mapa 13. Conectividad del Corredor Amazonía Sur)

Ruptura de la Conectividad significa la existencia de carreteras que si bien traspasan las áreas verdes de conectividad, estas no son un impedimento para el establecimiento del corredor; lo que se hace indispensable es implementar señales de tránsito que informen a los conductores sobre la reducción de velocidad ya que es una zona de cruce de animales. Limitar la velocidad de los automotores en los puntos de ruptura, que debe ser determinada por las Jefaturas de Tránsito de las provincias involucradas, según el Capítulo III de la Circulación y Velocidades, artículo 180 de la Ley de Tránsito vigente. “Varios estudios a nivel nacional mencionan que la capacidad de reacción al volante frente a eventos

inesperados en calzada seca y dependiendo de las condiciones del automotor rodea los 80 km/h.”¹⁴

¹⁴ANETA: Automóvil Club del Ecuador

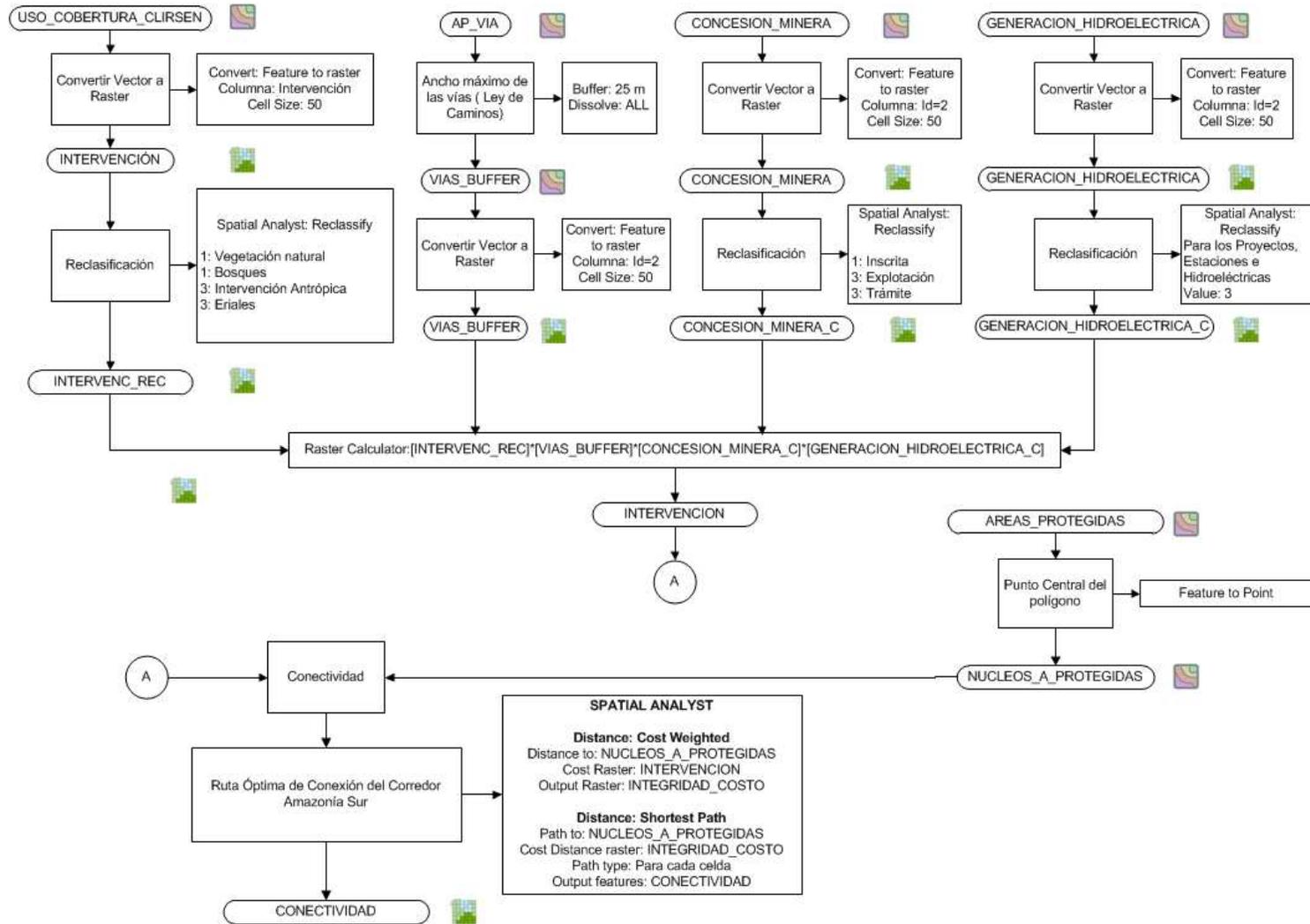


Figura 3.4. Modelo Cartográfico del Mapa de Conectividad del Corredor Amazonía Sur

3.3.2. FRACCIONAMIENTO DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR

3.3.2.1. ECOLOGÍA DEL PAISAJE

El objetivo es determinar el grado de conservación de Recursos Naturales por medio del paisaje, que se define como la estrecha relación entre la estructura del panorama basado en su espacio y sus procesos biológicos; lo que conlleva a la idea que la configuración no es solo su vegetación sino la relación existente con los espacios vecinos, su proximidad, forma y área.

3.3.2.2. COMPONENTES DEL PAISAJE

Para el estudio del paisaje en el Corredor se utiliza la conceptualización de que un paisaje, “Es un área heterogénea compuesta por un grupo de ecosistemas que interactúan en forma semejante a lo largo del tiempo”, se tomó el concepto creado por Forman & Godron (1986). En base a este concepto se tiene un enfoque del estudio en grupos de ecosistemas y sus interacciones positivas o negativas que se desarrollan en forma sinérgica, por lo que la integración de estos es de suma importancia para el grado de conectividad, ya que el tamaño de cada área ejerce una presión biológica en cada especie de flora y fauna, lo que determina su comportamiento, forma de vida y nivel de migración entre los diversos ecosistemas. Los elementos que se hallan en un paisaje son:

Parche que se define como un área de condiciones iguales en toda su magnitud y que se encuentra embebida en un entorno que es llamado matriz. Los parches identificados en el Corredor Amazonía Sur son aquellas áreas de recuperación y de manejo sostenible (silvicultura, programas de labranza cero, etc.).

Matriz en nuestro análisis es el área más extensa, compuesta de Bosque Húmedo y Vegetación de Páramo, siendo de gran valor para nuestro estudio como parte de la conservación de Ecosistemas.

3.3.2.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PAISAJES

La composición para el análisis de la zona trata sobre la variedad y la abundancia de tipos de parche que aquí se hallan conformando el paisaje. Esta composición hace posible evaluar la conectividad entre cada uno, basándose en que éstos presentan diferentes hábitats que ayudan al tránsito de diversas especies.

3.3.2.4. MÉTRICAS DE ANÁLISIS

Efecto de borde (Índice de Área Interna (CAI))

Esta métrica ayuda a evaluar la amplitud del hábitat interno o área interna, en relación con el hábitat de borde o ecotono. En el caso del ecotono, es preciso determinar una amplitud que será diferente en función de las propias características ambientales de cada fragmento y el contraste en relación con el fragmento o los fragmentos colindantes. El hábitat de interior se considera fundamental para la presencia y el mantenimiento de fauna y flora especialista, es decir, más exigente en sus requerimientos ecológicos, mientras que el hábitat de borde facilita la presencia de especies generalistas (Forman y Godron, 1986; Forman, 1995). Los efectos de borde son proporcionalmente mayores en fragmentos más pequeños.

Se obtiene el Índice de Área Interna (CAI) calculando el porcentaje (del 0 al 100%) de área interna que posee cada parche o fragmento. Según estudios realizados en ecosistemas similares a los presentes en la zona de interés, la zona de amortiguamiento o conocida como borde de los ecosistemas fragmentados, presentan variaciones de tamaño dependiendo de su naturaleza y área del parche. La naturaleza del parche depende de la sensibilidad del mismo, en este caso se hablaría desde el más sensible que sería el páramo, para luego pasar por el bosque húmedo y finalmente la vegetación de matorral seco.

El índice establece el porcentaje de área interna efectiva para la conservación de estos ecosistemas, ya que la zona de borde es más adaptable a los cambios que la zona interna. Los rangos considerados aceptables para una buena conservación del fragmento esta por sobre el 40% de área interna.

Tabla 3.18. Índice de Área Interna y Zona de Borde

Clase	CAI (%)	Borde (%)
Bosque Húmedo	54,40	45,60
Vegetación de Páramo	30,04	69,96
Matorral Húmedo	4,75	95,25
Chaparro	10,48	89,52
Matorral Seco	4,91	95,09

Número de Parches (NP)

Esta métrica proporciona información sobre cuantos parches se dan en cada tipo de cobertura vegetal o clase, para analizar su distribución, conectividad entre ellas y evaluar el aislamiento entre áreas iguales. El número de parches es un buen indicador que provee una idea de cuan intervenida esta la zona, a la vez que muestra la variedad de ecosistemas que interactúan en la zona. En este caso los más fraccionados son el Matorral Húmedo y el Bosque Húmedo, pero se debe a sus grandes extensiones en comparación con los otros ecosistemas que son remanentes muy compactos y reducidos.

Tabla 3.19. Número de Parches por clase

Clase	NP
Bosque Húmedo	50
Vegetación de Páramo	14
Matorral Húmedo	70
Chaparro	16
Matorral Seco	9

Porcentaje del Paisaje (PP)

Mediante el análisis de esta métrica se obtiene el porcentaje de clases de cobertura vegetal existente en relación al área total de estudio. Al determinar el porcentaje del paisaje compuesto por los diferentes ecosistemas que conforman la zona de estudio, esta claro que el ecosistema predominante es el Bosque Húmedo, seguido por el más sensible el Páramo.

Tabla 3.20. Porcentaje del paisaje

Clase	PP (%)
Bosque Húmedo	46,89
Vegetación de Páramo	7,98
Matorral Húmedo	7,40
Chaparro	2,38
Matorral Seco	0,76
Cultivos, Zonas Pobladas y Cuerpos de agua	34,59
Total	100

Métricas de Forma

La métrica de forma esta fundamentada en las características de la forma de los fragmentos que constituyen el paisaje (zona de estudio). Esta métrica se basa en la relación entre área y perímetro, y facilita la comprensión de este factor fundamental a nivel morfológico y funcional.

Este índice calcula la complejidad de la forma de los parches en comparación con una forma estándar, en este caso determina la relación de circularidad de cada parche, mientras más próximo sea a 1, está tendrá mejor circularidad, y si es menor esta será alargada. Se aplica la siguiente fórmula:

$$C = \frac{A}{L^2}$$

Donde: C: Circularidad
 A: Área de la zona
 L: Distancia longitudinal de la zona de estudio

De esta forma contribuye a la evaluación de cuan intervenidas están estas zonas. Por lo general el avance de la fragmentación por acciones antrópicas dejan remanentes en formas regulares de vegetación natural con mayor aproximación hacia la circunferencia; mientras que al tener una baja intervención, la vegetación natural forma figuras irregulares, complejas o alargadas.

Tabla 3.21. Métricas de Forma

Clase	Circularidad
Bosque Húmedo	0,16
Chaparro	0,93
Matorral Húmedo	0,19
Matorral Seco	0,57
Vegetación de Páramo	0,11

Índice de Dimensión Fractal (MFRACT).

Calcula el grado de complejidad de cada fragmento a partir de la relación entre su área y perímetro. Al ser una medida de la complejidad de las formas, su rango varía de 1 a 2, valores cercanos a 1 indican perímetros muy regulares (cuadrados, rectángulos, círculos, etc...) mientras que próximos a 2 indican complejos muy recortados. La fórmula utilizada es:

$$MFRACT = \frac{2 \ln P}{\ln A}$$

Donde: ln: Logaritmo natural
 P: Perímetro
 A: Área

Tabla 3.22. Índice de Dimensión Fractal

Clase	MFRACT
Bosque Húmedo	1,273
Vegetación de Páramo	1,255
Matorral Húmedo	1,248
Chaparro	1,246
Matorral Seco	1,238

Media de Proximidad

Calcula la proximidad media entre fragmentos de una misma clase a partir de un determinado radio de búsqueda. Este índice informa del grado de aislamiento entre parches de la misma clase y depende también de su número, el tamaño y la distancia a la que se encuentran los otros parches del mismo tipo localizadas dentro de un radio determinado. Se calcula mediante la fórmula:

$$MP = \frac{\sum A_{ir}}{H_{ir}^2}$$

Donde: Air: Área del parche i del mismo tipo que se encuentra dentro de radio r
H ir: Distancia al parche mencionado.

En este caso se ha realizado bajo el área total de estudio, lo que arroja como resultado la distancia media de proximidad entre los ecosistemas de la misma clase. Este índice proporciona datos importantes para establecer conectividad entre los parches, por medio del análisis de distancias de los ecosistemas del mismo tipo, lo que indica los trayectos en los que se conserva la misma cobertura vegetal. La media de proximidad es igual a 0 cuando no existen ningún fragmento del mismo tipo dentro de la zona de estudio, mientras que si es mayor nos indicaría la distancia entre estos en la zona de interés.

Tabla 3.23. Media de Proximidad

Clase	Media de Proximidad (m)	Normalizado de 0 a 10
Bosque Húmedo	24597,72	10
Vegetación de Páramo	1637,06	0,66
Matorral Húmedo	235,6	0,10
Chaparro	62,49	0,03
Matorral Seco	10,73	0,01

La implementación del Corredor es válida, solo existe una zona conflictiva en la Conexión Yacuambi-Podocarpus que involucra a las parroquias de Imbana, Sabanilla y Loja donde los cultivos están avanzando hacia el Bosque Húmedo. (VeR Mapa 14. Fraccionamiento del Corredor Amazonía Sur).

Tabla 3.24. Fraccionamiento del Corredor Amazonía Sur

Clase	Área km ²	Área %
Muy Alto	6196,20	32,12
Alto	611,88	3,17
Medio	1371,95	7,11
Bajo	1583,40	8,21
Nulo	9527,20	49,39
Total	19290,63	100

Tabla 3.25. Fraccionamiento del Corredor Amazonía Sur por Vegetación Natural

Descripción	Área km ²	Área %	Fracc.
Bosque Húmedo	9044,93	46,89	Nulo
Chaparro	459,77	2,38	Alto
Matorral Húmedo	1427,03	7,40	Medio
Matorral Seco	146,63	0,76	Alto
Páramo	1539,53	7,98	Bajo
Cultivos	3111,30	16,13	Alto

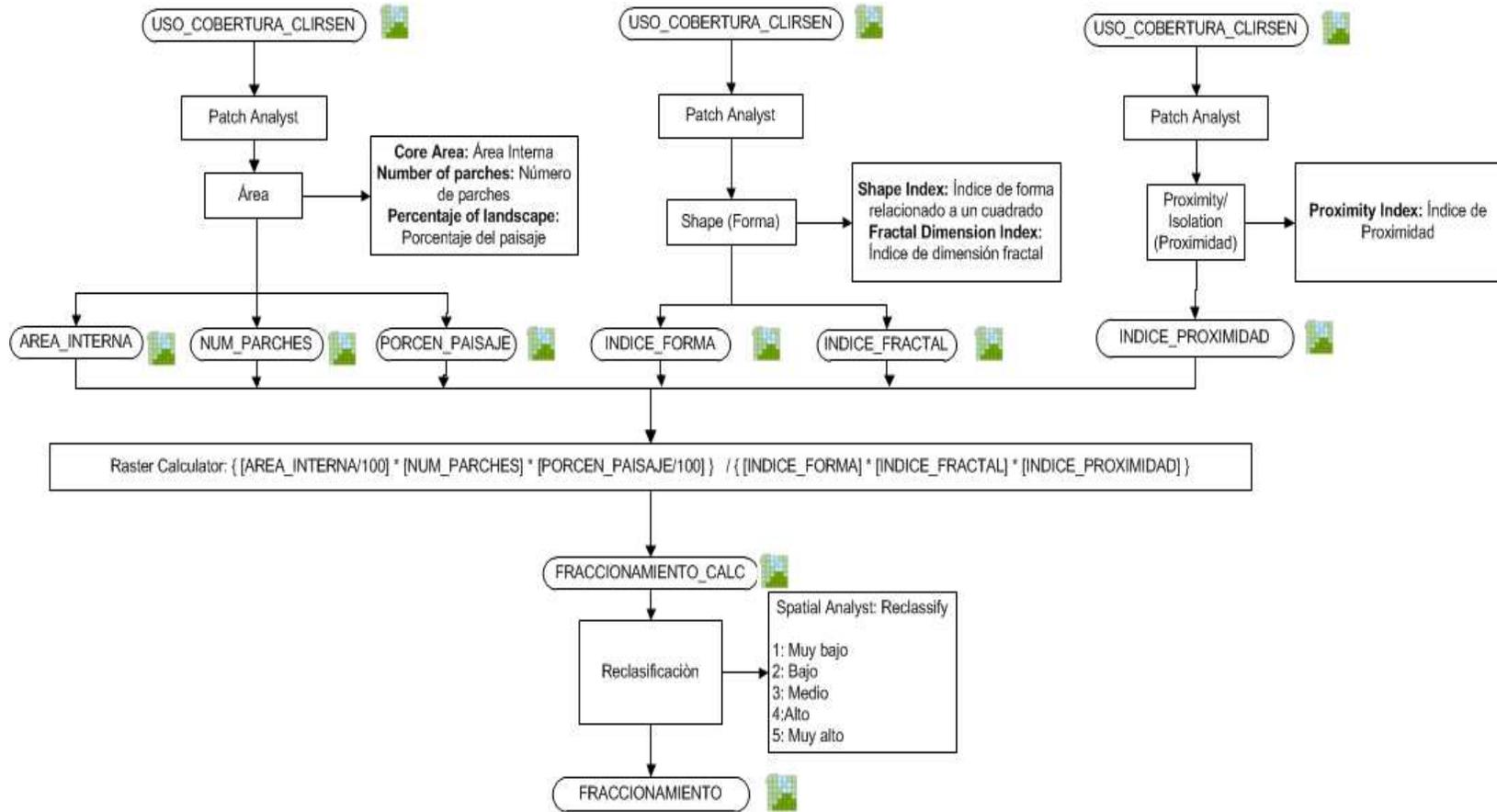


Figura 3.5. Modelo Cartográfico del Mapa de Fraccionamiento del Corredor Amazonía Sur.

3.4. DELIMITACIÓN DEL CORREDOR AMAZONÍA SUR

El proceso de establecimiento de un corredor debe marcar claramente sus límites, pero debe estar basado de acuerdo a las necesidades actuales de la población y los ecosistemas.

Como herramienta para la decisión política de implementar el corredor se proporcionará dos áreas sugeridas, donde se tendrá el Límite Máximo que reflejaría la situación actual del Corredor y si esta se conservaría aplicando medidas en el menor tiempo posible. Por otro lado se tiene el Límite Mínimo para poder conservar la zona de acuerdo a criterios mencionados a continuación. (Ver Mapa 15. Límite Mínimo del Corredor Amazonía Sur) (Ver Mapa 16. Límite Máximo del Corredor Amazonía Sur) (Ver Tabla 3.27. Áreas del Límite Mínimo del Corredor de acuerdo a la Vegetación Natural) (Ver Tabla 3.29. Áreas del Límite Máximo del Corredor de acuerdo a la Vegetación Natural)

De acuerdo con la TNC¹⁵ y en la Guía de Diseño de Zonas de Amortiguamiento para conservación¹⁶, el tamaño óptimo del callejón que conecte dos áreas naturales debe mantener un buffer con un radio de 3 kilómetros, ya que en este espacio geográfico se pueden desarrollar las especies sin que existan presiones sobre éstas y que serían una protección ante el seguro avance de las acciones antrópicas. En casos extremos sería recomendable franjas de 2 kilómetro de ancho pero deberían tomarse medidas para la protección inmediata ya que la zona no sería capaz de soportar el avance de la frontera agrícola y acción antrópica.

Como método de verificación de la información geográfica utilizada, se examinó las Cuencas Visuales, analizando el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera el entorno visual de un punto (Fdez-Cañadas, 1977). La Cuenca Visual común de los puntos que pertenecen a una zona es la intersección del conjunto de las cuencas visuales correspondientes a dichos puntos. También es necesario calcularla cuando se quiere efectuar una actuación en el terreno que ocupe

¹⁵ TNC: The Nature Conservancy: Organización Nacida en EE.UU. sin fines de lucro.

¹⁶ Guía: Lineamientos para el diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes es un manual generado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y la Estación de Investigación Sur.

suficiente extensión, sea un mirador en cuyo caso interesará que la cuenca visual conjunta sea lo mas grande posible.

Las coordenadas están en el Datum WGS84, y proyectados en UTM Zona 17 Sur:

Punto	Este	Norte
A	734 960	9 573 535
B	719 858	9 561 123
C	703 358	9 573 477

Las Cuencas Visuales fueron tomadas en los puntos más conflictivos del Corredor, donde se confirmo que existe conectividad, pero en el sector de Yacuambi la única conexión existente se da por la línea de cumbre, ya que las laderas están deforestadas y en su lugar se encuentran sembríos y pastos cultivados. Además los puntos de control confirmaron la validez de la información utilizada en la investigación. (Ver Figura 3.14. Cuenca Visual Punto A) (Ver Figura 3.15. Cuenca Visual Punto B) (Ver Figura 3.16. Cuenca Visual Punto C).

Tabla 3.26. Áreas del Límite Mínimo para Conservación del Corredor Amazonía Sur

Nombre	Área km ²	Área %
Collay	88,12	3,00
Corredor Conservación Norte	263,26	8,95
Corredor Conservación Sur	124,02	4,22
Podocarpus	1384,90	47,09
Reserva Shuar	132,40	4,50
Siete Iglesias	94,73	3,22
Tinajillas	306,25	10,41
Yacuambi	547,28	18,61
TOTAL	2940,97	100

Tabla 3.28. Áreas del Límite Máximo del Corredor de Conservación Amazonía Sur

Nombre	Área km²	Área %
Collay	88,12	1,49
Corredor Conservación Norte	2345,17	39,77
Corredor Conservación Sur	998,16	16,93
Podocarpus	1384,90	23,48
Reserva Shuar	132,40	2,25
Siete Iglesias	94,73	1,61
Tinajillas	306,25	5,19
Yacuambi	547,28	9,28
TOTAL	5897,01	100

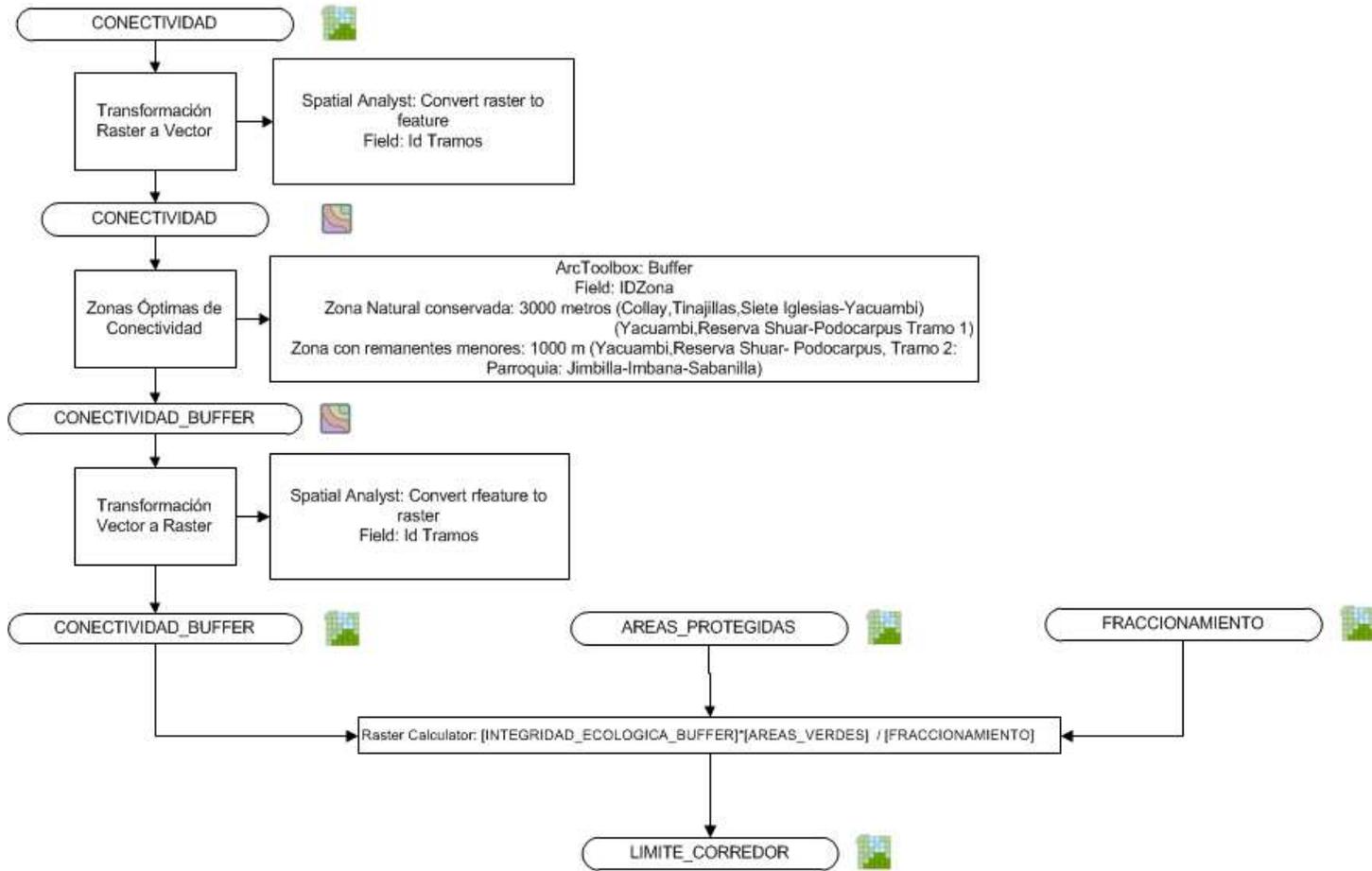


Figura 3.6. Modelo Cartográfico de los Mapas de Límites del Corredor Amazonía Sur

3.5. DELIMITACIÓN DE UNIDADES AMBIENTALES

3.5.1. PELIGROS NATURALES: DESLIZAMIENTOS E INUNDACIONES

Para realizar el mapa de Peligros Naturales se necesitan las siguientes coberturas: pendientes, geología, cobertura vegetal, Isoyetas.

Se debe manejar cada cobertura antes mencionadas, con una reclasificación adecuada para el resultado que se desea conseguir. Por eso se detalla en cada uno de los procesos que se da en este análisis en el Modelo Cartográfico. La clasificación de pendientes es un proceso sencillo donde se toman en cuenta los porcentajes para poder analizar cuan inclinadas estas se encuentran. El cuidado en este análisis se presenta en el momento de reclasificar las Precipitaciones y la Dureza de las rocas para establecer cuan susceptible es el Área de Interés a los Deslizamientos.

En el tema de Geología y Dureza de las rocas, La densidad, textura y drenaje en estará primordialmente relacionada con los deslizamientos. La resistencia a su vez se encuentra relacionada con la permeabilidad; en general la resistencia a la erosión es menor en rocas de baja permeabilidad y donde el elemento detonante será la intensidad de la lluvia. (Ver Mapa 17. Peligros Naturales: Deslizamientos e Inundaciones)

Tabla 3.30. Peligro de Deslizamientos del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km ²	Área %
Alta: Pendientes fuertes, sin cobertura vegetal y lluvias fuertes	4985,57	25,84
Media: Pendientes fuertes con cobertura vegetal, y lluvias fuertes	2857,68	14,81
Baja: Pendientes moderadas con cobertura vegetal y lluvia fuerte	3876,60	20,10
Muy baja: Zonas planas con Cobertura Vegetal y lluvia moderada	7492,67	38,84
TOTAL	19290,63	100,00

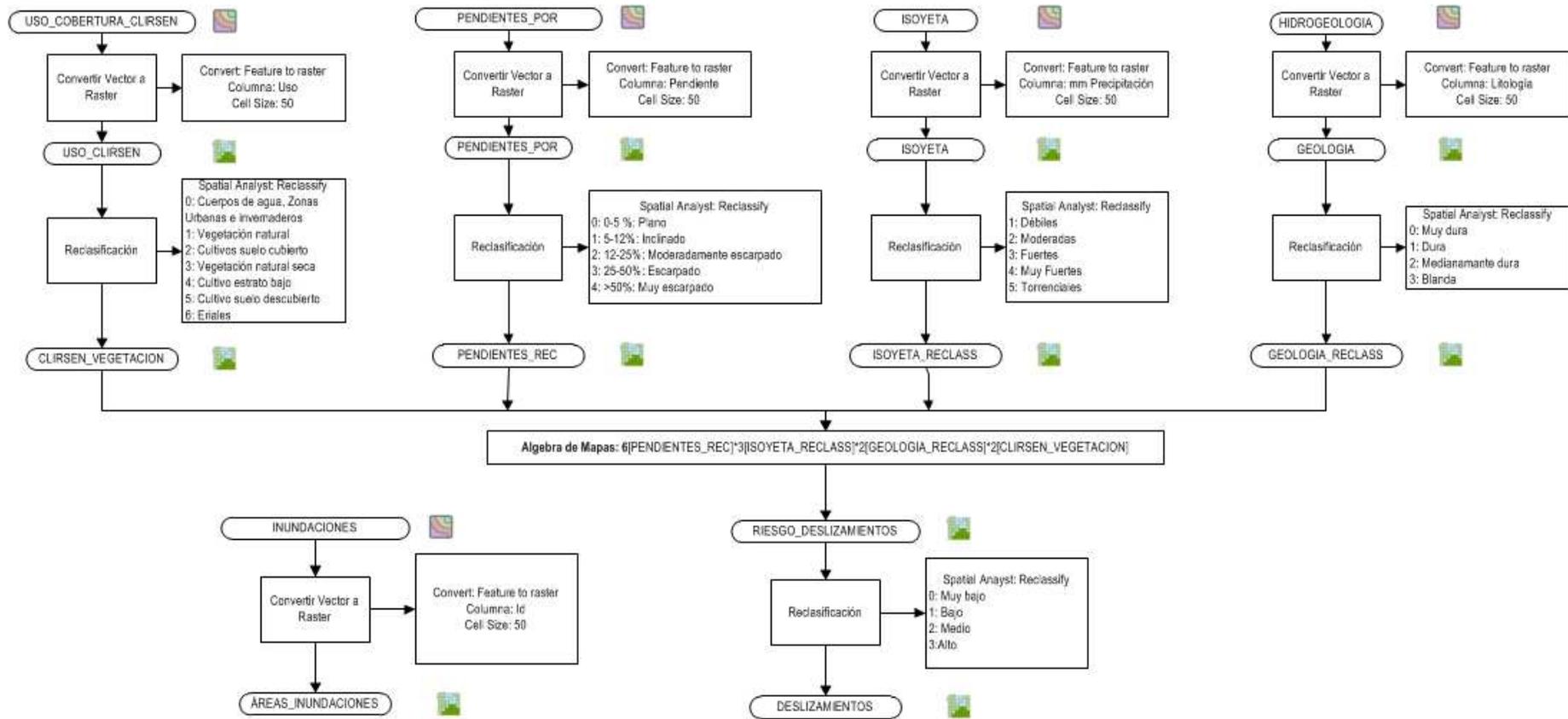


Figura 3.7. Modelo Cartográfico del Mapa de Deslizamientos e Inundaciones.

3.5.2. ERODABILIDAD

La erodabilidad del suelo es un índice que indica la vulnerabilidad o susceptibilidad a la erosión y que depende de las propiedades intrínsecas de cada suelo. Cuanto mayor sea la erodabilidad mayor porcentaje de erosión. Algunos suelos se erosionan con mayor facilidad que otros, aunque la cantidad de lluvia caída, la pendiente, la cobertura vegetal y las prácticas de manejo sean las mismas. (Ver Mapa 18. Erodabilidad del Corredor Amazonía Sur)

Las propiedades del suelo que promueven la erosión son:

- Velocidad de infiltración del agua en el suelo.
- Cohesión de las partículas del suelo.
- Transporte de capa fértil del suelo por escorrentía.

Tabla 3.31. Áreas de acuerdo a la erosión potencial del Corredor Amazonía Sur

Erodabilidad	Área km²	Área %
Nula	5115,95	26,52
Baja	5132,85	26,61
Media	2216,80	11,49
Alta	2830,54	14,67
Muy alta	3916,36	20,30
TOTAL	19290,63	100,00

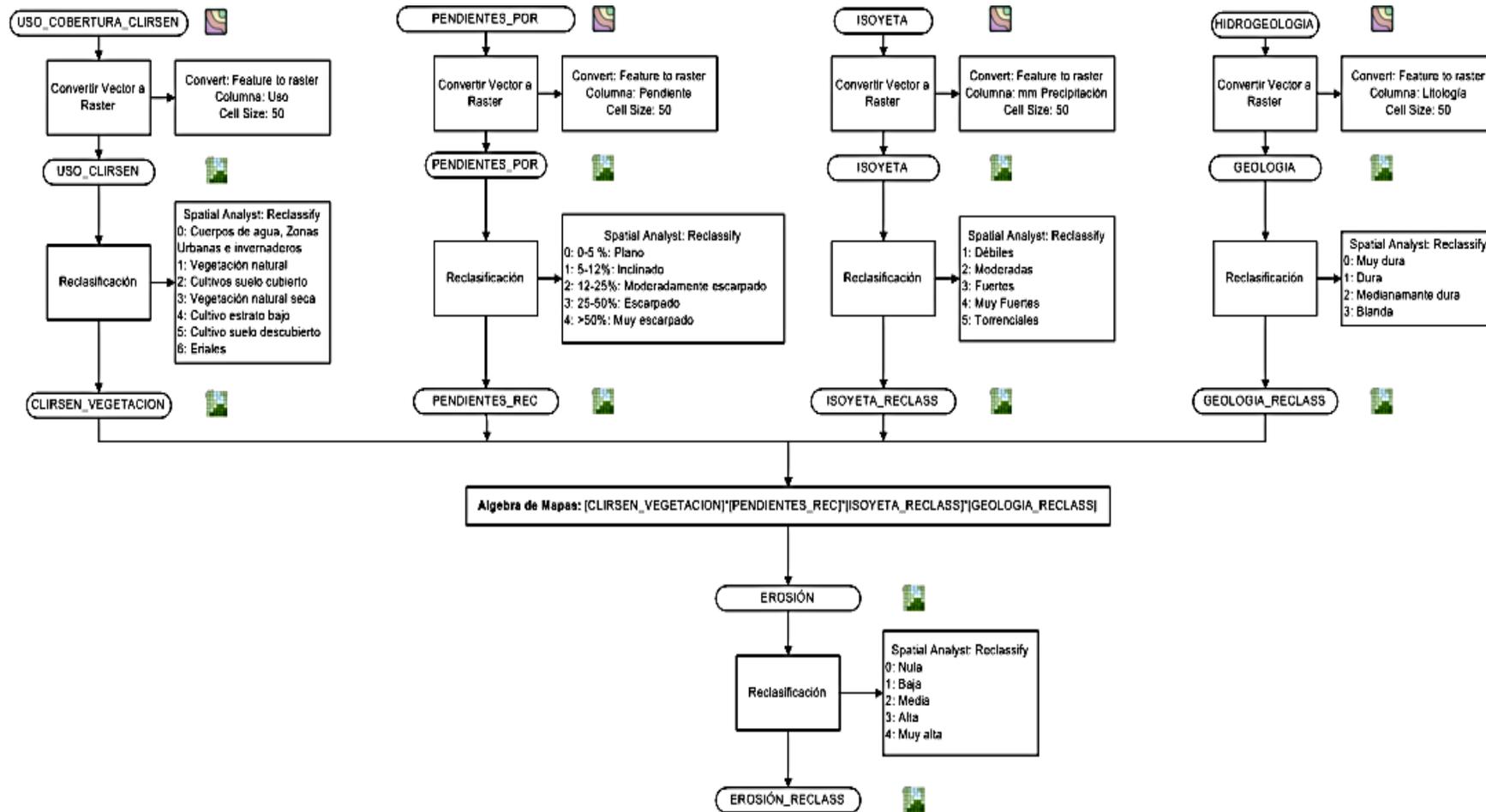


Figura 3.8. Modelo Cartográfico del Mapa de Erodabilidad del Corredor Amazonía Sur

3.5.3. APTITUD AGRÍCOLA

El paso inicial es un proceso de comparación de los requisitos de temperatura de los cultivos analizados con las zonas térmicas identificadas con las zonas climáticas. Este paso es esencialmente un ejercicio de análisis que excluye las zonas que no son aptas para los cultivos y se indica para las otras áreas las reducciones de rendimiento que se pueden esperar.

En la segunda etapa, la reducción de la producción esperada se basa en las limitaciones agroclimáticas del balance hídrico y la viabilidad de cada cultivo según el período de crecimiento de la zona. El resultado de este proceso de selección es llamado Mapa de Aptitud Agrícola.

El mapa de Aptitud Agrícola representa la zonificación de los espacios geográficos donde se define la aptitud y actividad que se puede realizar en el territorio con sus respectivas limitaciones, para elaborar este mapa se toma como base la información de pendientes, litología, cobertura vegetal y datos climáticos. (Ver Mapa 19. Aptitud Agrícola del Corredor Amazonía Sur)

Tabla 3.32. Áreas de Aptitud Agrícola del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km ²	Área %
Alta para Cultivos de Zona Cálida	15,73	0,08
Alta para Cultivos de Zona Cálida, resistentes a Época Seca	279,94	1,45
Alta para Cultivos de Zona Templada	305,55	1,58
Alta para Cultivos de Zona Fría	690,80	3,58
Media para Cultivos de Zona Cálida	110,47	0,57
Media para Cultivos de Zona Cálida, resistentes a Época Seca	821,28	4,26
Media para Cultivos de Zona Templada	4065,03	21,07
Media para Cultivos de Zona Fría	2116,98	10,97
Baja para Cultivos de Zona Cálida	0,00	0,01
Baja para Cultivos de Zona Cálida, resistentes a Época Seca	60,84	0,32
Baja para Cultivos de Zona Templada	368,54	1,91

Baja para Cultivos de Zona Fría	180,33	0,93
Nula	10241,60	53,09
TOTAL	19290,63	100,00

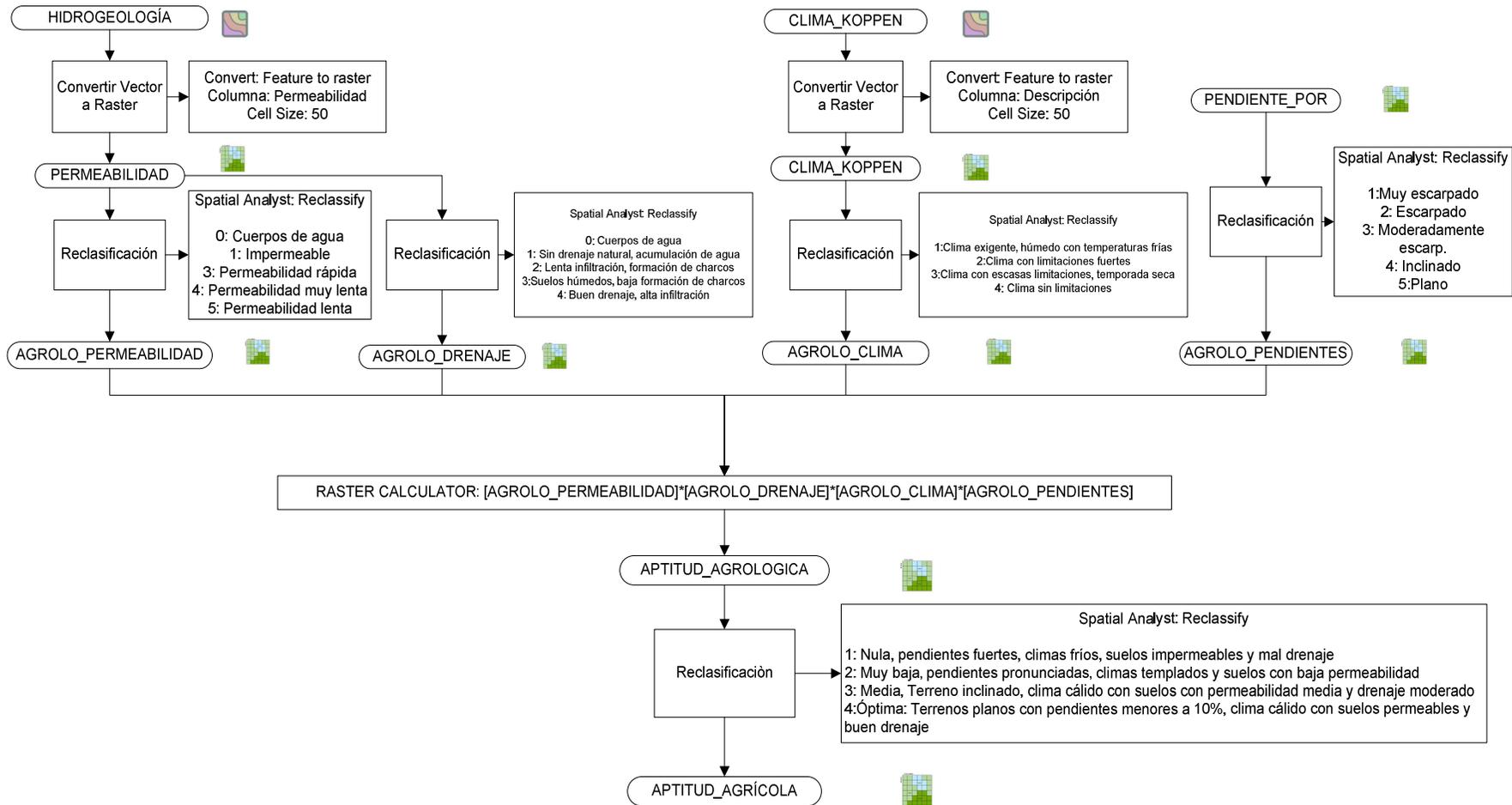


Figura 3.9. Modelo Cartográfico del Mapa de Aptitud Agrícola del Corredor Amazonía Sur

3.5.4. VALOR ECOLÓGICO

La Ecología es el estudio de la distribución y abundancia de los organismos con el objetivo de comprender la aptitud de los mismos. Al aplicar este criterio hacia unidades territoriales, se analizan los paisajes tanto naturales como antrópicos prestando especial atención a los grupos humanos como agentes transformadores de la dinámica físico-ecológica de éstos.

El Valor Ecológico se analiza desde el punto de vista de la Geografía Física examinando las características estructurales del paisaje (estructura horizontal y del mosaico de subecosistemas que conforman el paisaje). El enfoque paisajístico considera que un ecosistema es el resultado de los factores ambientales (ejemplo: relieve, clima, factores bióticos). (Ver Mapa 20. Valor Ecológico del Corredor Amazonía Sur)

La evaluación ecológica ha tenido como propósito identificar áreas con vocación para la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los principales procesos ecológicos que la sustentan.

Tabla 3.33. Áreas de Valor Ecológico del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km²	Área %
Alto: Zonas de Conservación y Áreas Protegidas	16063,70	83,27
Regular: Zonas ganaderas y plantaciones forestales	2120,27	10,99
Bajo: Zonas agrícola	981,79	5,09
Muy bajo: Zonas necesarias de recuperación (eriales)	90,94	0,47
TOTAL	19290,6	100,00

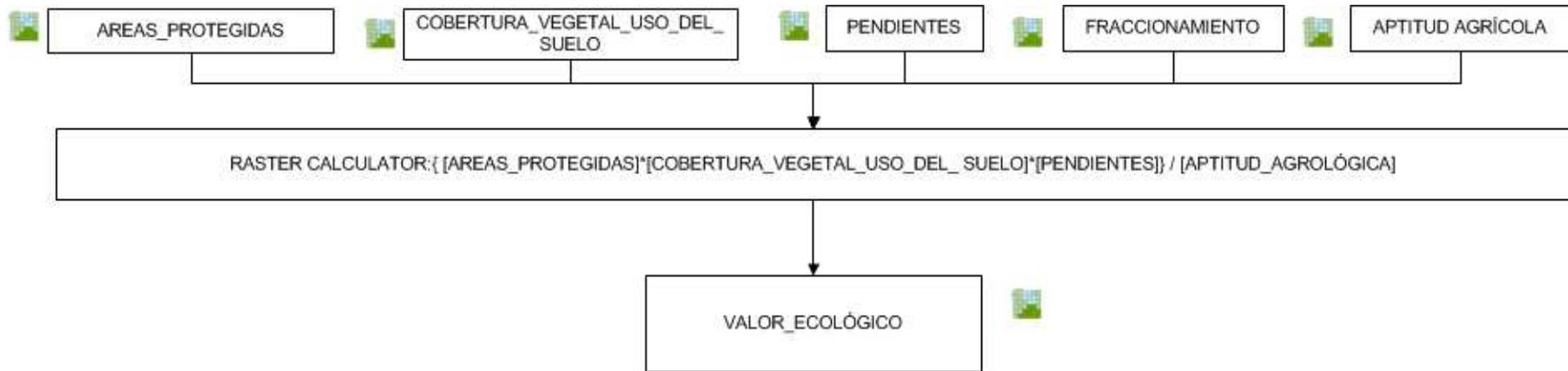


Figura 3.10. Modelo Cartográfico del Mapa de Valor Ecológico del Corredor Amazonía Sur

3.5.5. VALOR PRODUCTIVO

Un mapa de Uso Productivo sirve como un instrumento para mitigar el deterioro mediante la propuesta de alternativas de utilización de los recursos, tomando medidas tendientes a minimizar los efectos destructivos generados por un mal uso de las tierras, aminorando la magnitud de la degradación. Entre los principales objetivos de esta cartografía, está el optimizar el uso de las tierras dando pautas para aminorar la destrucción de los recursos naturales en función de sus potencialidades. (Ver Mapa 21. Valor Productivo del Corredor Amazonía Sur). La metodología se basó en la superposición cartográfica de los siguientes mapas:

- a. Áreas naturales: estas áreas que tienen status legal, deben ser excluidas de cualquier tratamiento que conlleve a un análisis integrado del medio físico.
- b. Conflictos de Uso: en este documento, se hallan cartografiadas las áreas conflictivas y no conflictivas, a las cuales se les dará un tratamiento especial, en función del tipo de controversia y afectación a los ecosistemas.

Tabla 3.34. Áreas de Valor Productivo del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km ²	Área %
Conservación	16064,00	83,27
Vocación Agrícola previa recuperación (eriales)	90,94	0,47
Vocación Forestal	77,37	0,40
Vocación Ganadera	2042,66	10,59
Vocación de Cultivos de Zona Cálida	269,84	1,40
Vocación de Cultivos de Zona Fría	283,09	1,47
Vocación de Cultivos de Zona Templada	428,78	2,22
TOTAL	19290,63	100,00

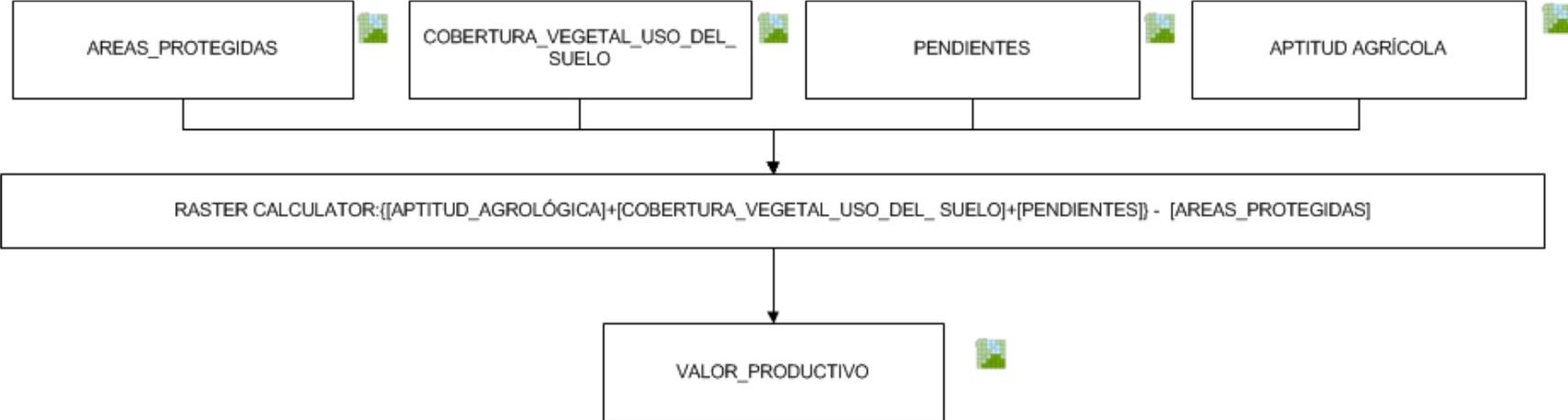


Figura 3.11. Modelo Cartográfico del Mapa de Valor Productivo del Corredor Amazonía Sur

3.5.6. CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

El análisis de Conflictos de Uso del Suelo permite determinar las relaciones mutuas o la magnitud entre la oferta potencial del suelo y el uso actual del mismo, para determinar niveles o categorías del conflicto basta comparar en un mapa el uso actual versus el uso potencial (aptitud) del suelo.

Es indispensable conocer los conflictos debido a una utilización inadecuada de los recursos naturales y que se encuentran degradando al ambiente. Para la realización de este mapa se utilizó la metodología utilizada en el Proyecto de Zonificación Ecológica y Económica de la Provincia de Esmeraldas realizado por ECOLEX en el año 2001. (Ver Mapa 22. Conflictos de Uso del Suelo del Corredor Amazonía Sur)

Se utilizó los mapas de: Cobertura Vegetal y Uso del Suelo, Aptitudes Agrícola y Áreas Naturales Protegidas; se procedió a la superposición cartográfica de dichos mapas y a la elaboración de un modelamiento cartográfico, que con la utilización del software ArcGis, permitió obtener la zonificación de conflictos ambientales. La sobreposición cartográfica antes indicada, permite zonificar bajo las siguientes categorías:

- a. Áreas con Uso Adecuado: En este caso, el uso que se da al recurso tierra está acorde con la aptitud de las tierras.
- b. Áreas Subutilizadas: Corresponde a tierras que no están siendo utilizadas a su capacidad, es decir que el potencial de las mismas está siendo desaprovechado, con acciones que no corresponde a su capacidad productiva
- c. Áreas Sobreutilizadas: En esta categoría se incluyen las tierras con mayor grado de conflictividad, pues se realizan actividades no correspondientes a la capacidad de uso. En este sentido se dice que se sobre- utilizan, porque el recurso se degrada, porque se expone y se provocan procesos de erosión acelerado.

Tabla 3.35. Áreas de Conflictos de Uso del Corredor Amazonía Sur

Descripción	Área km²	Área %
Poblaciones	14,77	0,08
Sobreuso	3705,24	19,21
Subuso	292,95	1,52
Uso adecuado	2367,48	12,27
Vegetación Natural, Zonas de Conservación	12699,20	65,83
Zona con alta erosión, necesaria recuperación	176,83	0,92
TOTAL	19290,63	100,00

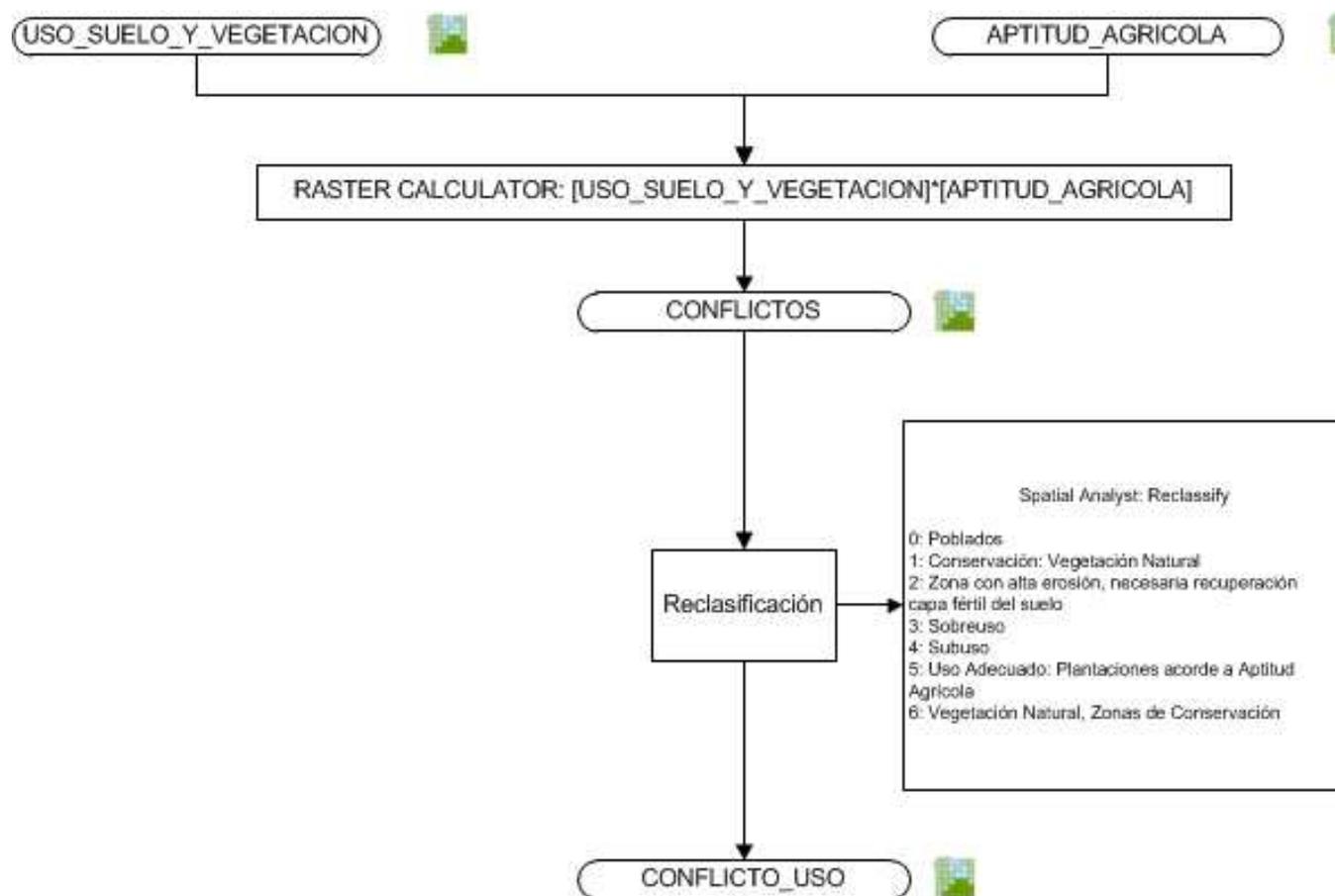


Figura 3.12. Modelo Cartográfico del Mapa de Conflictos de Uso del Suelo

3.5.7. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y USO ADECUADO DEL SUELO

Las medidas de conservación y uso adecuado del suelo deben ser consideradas como un sistema de manejo del recurso tierra, una práctica que busca conservar, proteger y restaurar los hábitats evitando su fragmentación. Es importante acompañar estas actuaciones de una campaña informativa, para que la sociedad pueda entender las razones por las que se lleva a cabo. Además debe incluir aspectos sustentables para dar opciones de desarrollo económico a la población. (Ver Mapa 23. Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo)

Tabla 3.36. Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo del Corredor Amazonía Sur

Medida	Área km²	Área %
Conservación de Vegetación Nativa	13319,80	69,05
Actividad actual Ganadería	3890,31	20,17
Actividad actual Cultivos de Zona Templada	1233,00	6,39
Actividad actual Cultivos de Zona Cálida	213,16	1,11
Zona apta para Plantaciones Forestales	20,54	0,11
Zona apta para Cultivos de Zona Fría	27,26	0,14
Zona apta para Cultivos de Zona Templada	186,86	0,97
Zona apta para Cultivos de Zona Cálida	80,77	0,42
Zona de recuperación de Vegetación Nativa	119,97	0,62
Zona de recuperación por Alta Erosión	164,76	0,85
TOTAL	19290,63	100,00

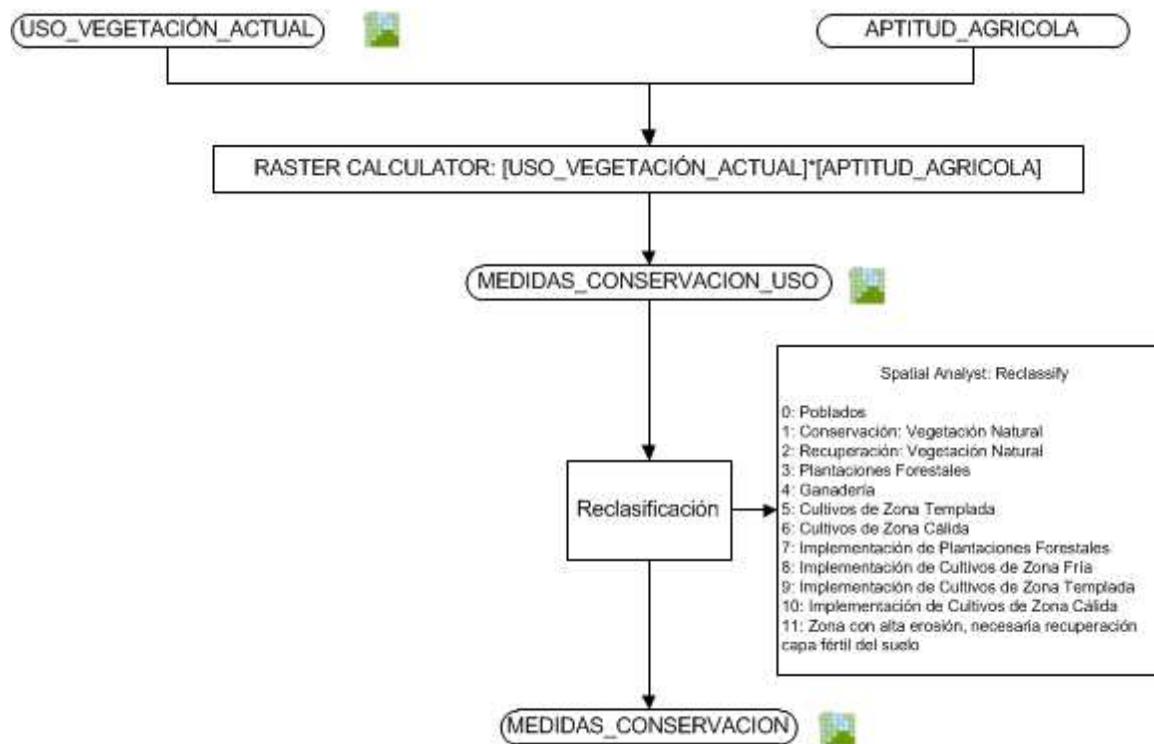


Figura 3.13. Modelo Cartográfico del Mapa de Medidas de Conservación y Uso Adecuado del Suelo

3.5.8. ZONAS DE VIDA HOLDRIDGE

Un sistema de clasificación ecológica realmente útil debe tener límites bien definidos, ser sensible a los pequeños cambios que ocurren en la vegetación (muchas veces a corta distancia), ya sea en uno o varios de los factores ambientales que afectan el desarrollo o la presencia de los ecosistemas. El científico norteamericano L. R. Holdridge, después de trabajar continuamente en varios países del Trópico Americano entre 1939 y 1946, concibió y propuso en 1947 su ya bien conocido Sistema de Clasificación Ecológica de las Zonas de Vida del Mundo (Holdridge, 1947). Luego, se amplió el concepto de Formaciones Vegetales a Zonas de Vida, porque sus unidades no solo afectan la vegetación sino también a los animales y, en general, cada Zona de Vida representa un hábitat distintivo, desde el punto de vista ecológico. (Holdridge, 1967). (Ver Mapa 24. Zonas de Vida Holdridge del Corredor Amazonía Sur)

Tabla 3.37. Áreas de Zonas de Vida Holdridge del Corredor Amazonía Sur

Zona de Vida	Área km ²	Área %
Bosque Húmedo Montano	958,12	4,97
Bosque Húmedo Montano Bajo	5183,87	26,87
Bosque Húmedo Pre Montano	3093,67	16,04
Bosque Húmedo Tropical	497,68	2,58
Bosque Muy Húmedo Montano	2384,38	12,36
Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	1494,56	7,75
Bosque Muy Húmedo Pre-Montano	4015,69	20,82
Bosque Muy Húmedo Sub Alpino (Páramo)	55,64	0,29
Bosque Seco Montano Bajo	656,61	3,40
Bosque Seco Pre-Montano	436,06	2,26
Bosque Seco Tropical	133,94	0,69
Estepa Espinosa Montano Bajo	245,30	1,27
Estepa Montano	25,12	0,13
Monte Espinoso Pre-Montano	111,95	0,58
TOTAL	19290,63	100

3.5.9. UNIDADES AMBIENTALES

Determinar las Unidades Ambientales comprende el análisis del territorio de manera integral, considerando las características físicas, aptitudes y actividades que se realizan en la zona de interés. Así se logra una planificación del Uso de la Tierra que garantice la conservación y uso sostenido de los recursos naturales. (Ver Mapa 25. Unidades Ambientales del Corredor Amazonía Sur). A continuación se detallan las Unidades analizadas:

Conservación de Vegetación Natural: Áreas que no han sido intervenidas por el hombre, donde se mantienen los remanentes de los ecosistemas antes mencionados; cubren el 66% (12699,30 km²) de la superficie total del corredor; zonas con un alto valor ecológico.

Cultivos: Zonas donde actualmente se cultivan productos y su uso es adecuado, donde se tiene el 0,23% (43,62 km²) de cultivos de zona cálida, de zona templada el 1,40% (269,89 km²); y plantaciones forestales con un porcentaje del 0,05% (9,63 km²).

Ganadería: Zonas destinadas a pastos, cubren el 11% (2044,35 km²) del área de interés.

Implementación: Zonas más aptas para producción de cultivos apropiados para las características del suelo o clima, cubriendo un 4% (771,62%) del total del Corredor.

Zona con alta erosión: Es necesaria la recuperación de la capa fértil del suelo, son eriales y zonas erosionadas, el 0,92% (176,83 km²).

Recuperación de Vegetación Natural: Zonas donde la aptitud del suelo, su relieve y clima dificultan la producción agrícola; y la mejor opción sería reforestar con especies nativas. Cubre el 16,91% (3261,62 km²).

Tabla 3.38. Áreas de la Unidades Ambientales

Descripción	Área km ²	Área %
Conservación: Vegetación Natural	12699,30	65,83
Cultivos Zona Cálida	43,62	0,23
Cultivos Zona Templada	269,89	1,40
Ganadería	2044,35	10,60
Implementación de Cultivos de Zona Cálida	226,35	1,17
Implementación de Cultivos de Zona Fría	283,14	1,47
Implementación de Cultivos de Zona Templada	159,12	0,82
Implementación de Plantaciones Forestales	67,82	0,35
Plantaciones Forestales	9,63	0,05
Poblados	14,77	0,08
Recuperación: Vegetación Natural	3261,62	16,91
Zona con alta erosión, necesaria recuperación capa fértil del suelo	176,83	0,92
TOTAL	19290,63	100

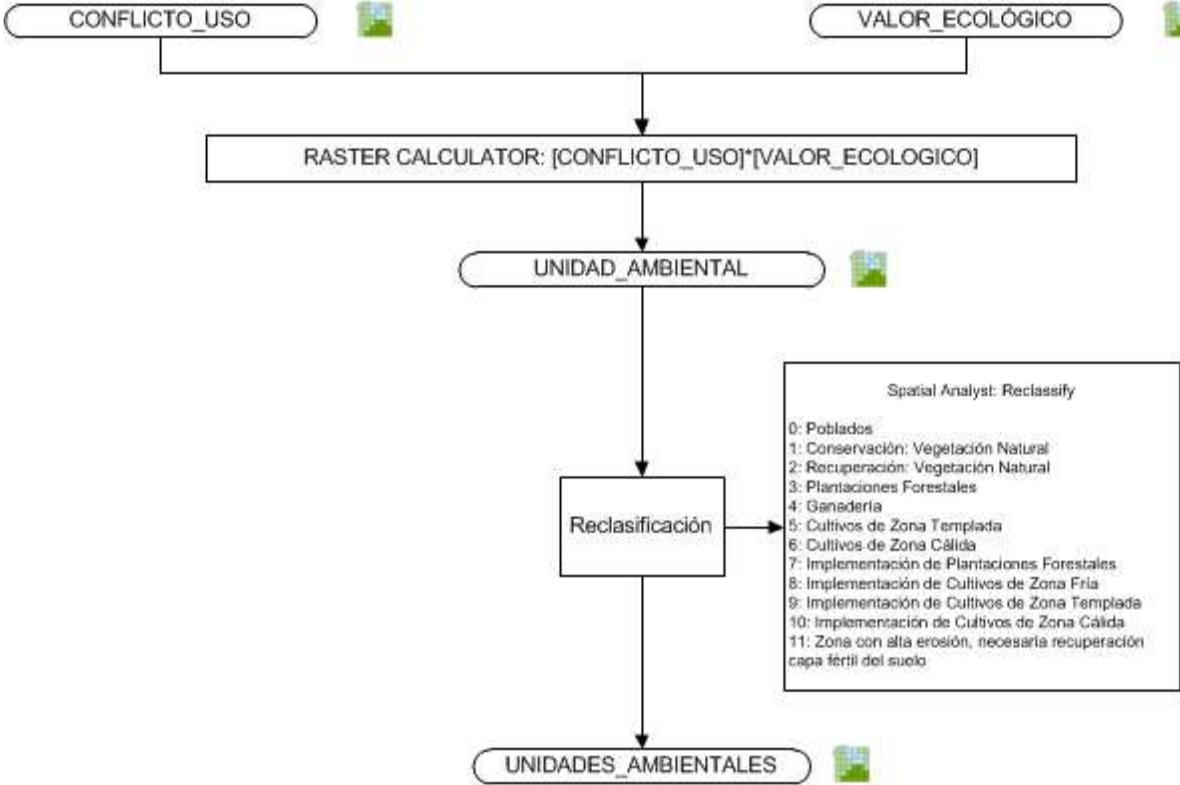


Figura 3.14. Modelo Cartográfico del Mapa de Unidades Ambientales del Corredor Amazonía Sur

CAPITULO IV

ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO DEL CORREDOR DE CONECTIVIDAD AMAZONÍA SUR

Los planes propuestos a continuación, se basan en el diagnóstico de la zona de interés, en conjunto con la determinación de Unidades Ambientales descrito en el capítulo III, y buscan el compromiso y apoyo de la comunidad junto con las autoridades de los gobiernos locales, de manera que se llegue a convenios y consensos que beneficien a la población y no perjudiquen el estado de los Recursos Naturales.

4.1. MOMENTO EXPLICATIVO

En el momento explicativo los elementos del diagnóstico se traducen a variables e indicadores para así definir sus conflictos y capacidades.

Tabla 4.1. Simbología de criterios asignados a los elementos de las unidades ambientales.

Símbolo	Descripción
	El indicador presenta un buen estado
	El indicador presenta un estado constante
	El indicador presenta un deterioro o malas condiciones

Tabla 4.2. Estado de cada indicador analizado

FACTOR	VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geología	Erodabilidad	Zona poco susceptible a erosión por un alto grado de dureza en las rocas.	
		Litología	Presencia de calizas, tobas y lutitas con pórfido y volcánicos indiferenciados, en menor cantidad se encuentran las arcillas y areniscas.	
	Geomorfología	Pendientes	Zonas con pendientes mayores al 50% que cubre el 19,28% del Corredor	
			Zonas con pendientes de 0% al 50 %	
		Formas del relieve	Escarpado	
			Inclinado	
			Plano	
		Procesos Geodinámicos	Las pendientes considerables (mayores al 50%, estudio realizado por UTPL ¹⁷ en el Sector de san Cayetano-Loja y Zamora-Zamora Chinchipe), la escasa o nula presencia de cobertura vegetal y las constantes lluvias son elementos críticos que	

¹⁷ UTPL: Universidad Técnica Particular de Loja

			antecedentes a un deslizamiento. Cubre el 25,84% del Corredor	
	Suelo	Tipo de Suelo	Suelos de textura arcillosa presentes en los paisajes húmedos y cálidos de la región. Además suelos que por su ubicación geográfica y las limitaciones biofísicas (clima, relieve, aptitud suelos) son inapropiados para actividades agrícolas y ganaderas.	
		Conflictos de Uso del Suelo	Sobreuso del 20% en las actividades agrícolas y ganaderas.	
	Climatología	Temperatura y Precipitación	El Corredor Amazonía Sur posee un clima Templado Húmedo con lluvias constantes; seguido por el clima Frío Continental.	
BIÓTICO	Flora	Formaciones Naturales	El Páramo Herbáceo comprende el 8 % y el Matorral Seco el 0,76% del total del Corredor.	
			Bosque Húmedo cubre el 55,70% del Corredor	
	Fauna	Número de Especies Amenazadas	El 2,63% de Hérfpetofauna, y el 1,73% de Avifauna se encuentran en peligro de extinción del total de especies avistadas en el Corredor (<i>Fuente DINAREN, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Actualización 2009, Libro Rojo de Especies</i>)	
			23 % de Mastofauna en peligro (<i>Fuente DINAREN, Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. Actualización 2009, Libro Rojo de Especies</i>)	

SOCIO-ECONÓMICO	Demografía	Densidad poblacional	La densidad poblacional promedio de los cantones es de <i>31 habitantes por km²</i> ¹⁸ , es una densidad poblacional media comparados con el resto del cantones del Ecuador (<i>Mapa de Densidad Poblacional por Cantones realizada por la Universidad Andina Simón Bolívar. Año 2011</i>)	
	Vialidad	Longitud total de las vías comparada con el área de las provincias que debe cubrir	El promedio de la relación “longitud de vías vs área a cubrir”, es del 49,61 % del total del Corredor. (<i>Referencia tomada de la ZEE del Corredor Amazonía Sur. Convenio ESPE-GIZ. Julio 2012.</i>)	
	Servicios Básicos	Cobertura de agua potable, energía eléctrica y alcantarillado	34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos, es decir existe un 65,65 % de personas sin acceso a Energía Eléctrica, Agua potable y alcantarillado. (<i>Referencia tomada de la ZEE del Corredor Amazonía Sur. Convenio ESPE-GIZ. Julio 2012</i>)	
	Producción	Agricultura y Ganadería	Los cultivos y actividad ganadera cubren el 27,67 % de la totalidad del Corredor. El 3,11 % de éste son zonas aptas para la implementación de estas actividades. Es decir el 30,78	

¹⁸ Referencia tomada de la ZEE del Corredor Amazonía Sur. Convenio ESPE-GIZ. Julio 2012.

			% del Corredor debería ser empleado para estas acciones.	
			Agricultura con escasa investigación para la implementación de cultivos aptos para cada zona del Corredor. El 20% de sobreuso.	
		Rendimiento de Actividades Agrícolas y Ganaderas	La producción de leche por animal es baja, tienen una producción de 8 a 12 litros por animal, mientras el óptimo y recomendado en estándares a nivel del país es de 22 a 25 litros. <i>(Asociación de Ganaderos del Litoral, Asociación de Ganaderos de Sierra y Oriente)</i>	
		Minería	El 11,92% del total del Corredor, se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales. Pero el verdadero problema radica en la Minería Ilegal que no ha podido ser cuantificada por las implicaciones de esta actividad. <i>(Fuente ARCOM)</i>	

Fuente: Autor

Tabla 4.3. Indicadores en estado estable

FACTOR	VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geología	Erodabilidad	Zona poco susceptible a erosión por un alto grado de dureza en las rocas.	
		Litología	Presencia de calizas, tobas y lutitas con pórfido y volcánicos indiferenciados, en menor cantidad se encuentran las arcillas y areniscas.	
	Geomorfología	Pendientes	Zonas con pendientes de 0% al 50 %	
		Formas del relieve	Inclinado	
			Plano	
	Suelo	Tipo de Suelo	Suelos de textura arcillosa presentes en los paisajes húmedos y cálidos de la región. Además suelos que por su ubicación geográfica y las limitaciones biofísicas (clima, relieve, aptitud suelos) son inapropiados para actividades agrícolas y ganaderas.	
	Climatología	Temperatura y Precipitación	El Corredor Amazonía Sur posee un clima Templado Húmedo con lluvias constantes; seguido por el clima Frío Continental.	

BIÓTICO	Flora	Formaciones Naturales	Bosque Húmedo cubre el 55,70% del Corredor	
	Fauna	Número de Especies Amenazadas	El 2,63% de Hépetofauna, y el 1,73% de Avifauna se encuentran en peligro de extinción del total de especies avistadas en el Corredor.	
SOCIO-ECONÓMICO	Demografía	Densidad poblacional	La densidad poblacional promedio de los cantones es de <i>31 habitantes por km²</i> , es una densidad poblacional media comparados con el resto del cantones del Ecuador	
	Vialidad	Longitud total de las vías	El promedio de la relación “longitud de vías vs área a cubrir”, es del 49,61 % del total del Corredor.	
	Producción	Agricultura y Ganadería	El 30,78 % del Corredor debería ser empleado para estas acciones.	

Fuente: Autor

Tabla 4.4. Componentes en deterioro

FACTOR	VARIABLE	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	CRITERIO
ABIÓTICO	Geomorfología	Pendientes	Zonas con pendientes mayores al 50% que cubre el 19,28% del Corredor	
		Formas del relieve	Escarpado	

		Procesos Geodinámicos	Las pendientes considerables (mayores al 50%, estudio realizado por UTPL ¹⁹ en el Sector de san Cayetano-Loja y Zamora-Zamora Chinchipe), la escasa o nula presencia de cobertura vegetal y las constantes lluvias son elementos críticos que anteceden a un deslizamiento. Cubre el 25,84% del Corredor	
	Suelo	Conflictos de Uso del Suelo	Sobreuso del 20% en las actividades agrícolas y ganaderas.	
BIÓTICO	Flora	Formaciones Naturales	El Páramo Herbáceo comprende el 8 % y el Matorral Seco el 0,76% del total del Corredor.	
	Fauna	Número de Especies Amenazadas	23 % de Mastofauna en peligro (<i>Fuente DINAREN</i>)	
SOCIO-ECONÓMICO	Servicios Básicos	Cobertura de agua potable, energía eléctrica y alcantarillado	34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos, es decir existe un 65,65 % de personas sin acceso a Energía Eléctrica, Agua potable y alcantarillado.	
	Producción	Rendimiento de Actividades Agrícolas y Ganaderas	Agricultura con escasa investigación para la implementación de cultivos aptos para cada zona del Corredor. El 20% de sobreuso.	
			La producción de leche por animal es baja, tienen una producción de 8 a 12 litros por	

¹⁹ UTPL: Universidad Técnica Particular de Loja

			animal, mientras el óptimo y recomendado en estándares a nivel del país es de 22 a 25 litros.	
		Minería	El 11,92% del total del Corredor, se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales. Pero el verdadero problema radica en la Minería Ilegal que no ha podido ser cuantificada por las implicaciones de esta actividad.	

Fuente: Autor

4.1.1. DEFINICIÓN DE CONFLICTOS

Son los componentes en malas condiciones que afecta al ambiente, a la sociedad y sus actividades económicas:

- a. La Cordillera Oriental y sus ramificaciones dan al Corredor Amazonía Sur su relieve irregular y pendientes superiores al 50% que cubren el 19,28% del área total. Bajo esta particularidad los procesos de erosión hídrica, escorrentía y dificultades para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas son mayúsculos frente a la falta de cobertura vegetal propia de la zona, o vegetación adecuada para mitigar los procesos antes mencionados.
- b. Las pendientes mayores al 50%, la escasa o nula presencia de cobertura vegetal y las constantes lluvias son elementos críticos que anteceden a un deslizamiento. Las zonas con alto riesgo de deslizamiento comprenden un 25,84% del Corredor, poniendo en riesgo a las poblaciones involucradas.
- c. Sobreuso del suelo en un 20%, primordialmente en las actividades agrícolas y ganaderas, que afectan directamente al desgaste del suelo y la disminución de la productividad de éste. El sobreuso se produce al aplicar altas cargas productivas sobre tierras no aptas para la actividad que se desarrolla, trayendo como consecuencia poca

- rentabilidad y suelos escasamente fértiles, que se convertirán en eriales al no ser recuperados.
- d. El Páramo Herbáceo cubre el 8% y el Matorral Seco el 0,76% del Corredor, siendo los ecosistemas de menor superficie en el área de estudio y encontrándose altamente fraccionado por las diferentes acciones antrópicas. Esto indica un alto grado de sensibilidad a los cambios y por ende un grave riesgo de pérdida de estos ecosistemas en la zona.
 - e. El 23% de Mastofauna esta en peligro de extinción, entre ellos el tapir andino, oso de anteojos, puma, venado enano, venado de cola blanca y el lobo de páramo. Es un porcentaje considerable ya que los mamíferos de tamaño grande y mediano como los mencionados anteriormente son indicadores sensibles de cuán reducidos han sido sus hábitats. Estas especies necesitan de grandes extensiones para su supervivencia, y al encontrarlos en peligro de extinción es obvio admitir que la constante reducción de los ecosistemas en la zona han contribuido a este fenómeno; en conjunto con la caza y el tráfico de especies exóticas. (*Libro Rojo de las Especies. Especies en Peligro de Extinción, GIZ Ecuador, 2009*)
 - f. 34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos, el 65,65 % de personas no tienen acceso a energía eléctrica, agua potable ni alcantarillado. La dispersión de los centros poblados, de las familias y las comunidades asentadas dentro y en los alrededores de las áreas protegidas, son gran parte de este problema de cobertura de servicios. (*GAD's Zamora Chinchipe, Morona Santiago*).
 - g. Agricultura con escasa investigación para la implementación de cultivos aptos, lo que se evidencia en el sobreuso del suelo en un 20%, primordialmente en las actividades agrícolas (cultivos comerciales) y ganaderas (pastos para alimentación del ganado), introduciendo especies vegetales inapropiadas para las características de la zona; dando como resultado un seguro desgaste del suelo y baja rentabilidad.
 - h. La obtención de leche por animal es baja, se consigue una producción de 8 a 12 litros por animal, mientras que lo recomendado a nivel nacional es de 22 a 25 litros. Las causas pueden ser la raza del ganado, alimentación (mezcla adecuada de gramíneas, leguminosas y balanceados) y salud del ganado. (*Asociación de Ganaderos del Litoral, Asociación de Ganaderos de Sierra y Oriente*).
 - i. El 11,92% del total del Corredor se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales, no siendo esto un problema grave; mas el conflicto radica en la minería ilegal que no ha podido ser cuantificada por la

extensión del territorio y la dificultosa accesibilidad hacia los sitios de explotación ilegal. (*GAD´s Zamora Chinchipe, Loja, Morona Santiago*)

4.1.2. DEFINICIÓN DE CAPACIDADES

- a. Zonas poco susceptibles a erosión por el alto grado de dureza de la roca cubriendo el 74,16% del área de estudio, y la presencia de rocas como la caliza, tobas, lutitas y de origen volcánico.
- b. El 80% del área de estudio posee pendientes menores al 50%, lo que facilita el desarrollo de actividades económicas y proceso habitacional por lo factible del acceso y la menor inversión para ejecutar éstas.
- c. El Bosque Húmedo cubre el 55,70% del área de estudio, este ecosistema alberga gran biodiversidad y al mismo tiempo es un regulador climático e hídrico de la zona. El aprovechamiento de la riqueza natural existente y de los servicios ambientales que podría proporcionar éste, se deberían enfocar hacia el Ecoturismo y Turismo Comunitario, conjuntamente con las etnias propias del lugar como parte activa de este proceso.
- d. La densidad poblacional promedio de los cantones es de 31 habitantes por km², es una densidad media comparada con el resto de cantones del Ecuador. Las mayores concentraciones de población se encuentran en las ciudades como Loja y Zamora, mientras que en el corredor las familias se encuentran dispersas y en menor proporción; así se facilita la incorporación de las personas y la adaptación de sus actividades hacia los nuevos intereses del Corredor.
- e. El promedio de la relación “longitud de vías vs área a cubrir”, es del 49,61 % del total del Corredor. Es un buen indicador, ya que si se toma en cuenta que la vegetación natural está cubriendo alrededor del 65% del área de interés, estarían óptimamente distribuidas las vías en el Corredor.
- f. Los cultivos y actividad ganadera cubren el 27,67 % de la totalidad del Corredor, mientras que el 3,11 % son zonas aptas para su implementación. Si se desarrolla adecuadamente la agricultura y la ganadería debería alcanzar el 30,78 % del Corredor y así poder ser una fuente considerable de ingresos económicos para las poblaciones implicadas.

4.2. MOMENTO NORMATIVO

4.2.1. FORMULACIÓN DE LA MISIÓN

El Corredor Amazonía Sur por su ubicación geográfica en la Cordillera Oriental y en sus valles abarca una variedad única de ecosistemas como Páramo, Matorral Seco y Bosque Húmedo; siendo hogar de especies emblemáticas e incidiendo en gran proporción en los procesos hídricos y regulación del clima. En este sentido, el Corredor Amazonía Sur busca preservar las formaciones naturales y vegetales de la zona, para conservar el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza; al generar servicios ambientales que repercutirán en una mejor calidad de vida para las poblaciones involucradas.

4.2.2. FORMULACIÓN DE LA VISIÓN

El Corredor Amazonía Sur será una de las regiones más importantes a nivel de Sudamérica, pionera en actividades de conservación y recuperación de ecosistemas, precursora en el campo de la investigación al servir como estación científica donde puedan interactuar estudiantes nacionales y extranjeros con la dinámica ecológica que envuelve a la zona. Será uno de los principales destinos de Turismo Comunitario y Ecológico a nivel de América por la gran variedad de paisajes, de fauna y de flora que conservará este lugar; iniciativa que será manejada por las poblaciones y comunidades ancestrales pertenecientes al Corredor.

4.2.3. FORMULACIÓN DE POLÍTICAS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Se desarrollan en base al Plan Nacional del Buen Vivir y al COOTAD, actualmente leyes vigentes y de donde se establecerá los lineamientos aplicables para el desarrollo del Corredor Amazonía Sur, las comunidades y etnias ancestrales.

Tabla 4.5. Normativas y líneas estratégicas para la propuesta del plan de manejo.

OBJETIVOS	POLÍTICAS	LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS
CÓDIGO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN		
Desarrollar el Ecoturismo y Turismo Comunitario como una opción de desarrollo sostenible para las poblaciones y etnias de la zona.	Regular, controlar y promover el desarrollo de la actividad turística cantonal, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados, promoviendo especialmente la creación y funcionamiento de organizaciones asociativas y empresas comunitarias de turismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de asociaciones de comunidades para el manejo de las zonas naturales y del Turismo. • Capacitación a las personas involucradas en lo concerniente a atención al público, conocimiento de la zona, visitas guiadas, gastronomía local, entre otros. • Promoción de el espacio turístico a nivel nacional e internacional por medio de los GAD's y las entidades de gobierno inmersas en el tema.
Desarrollar estrategias para el control y reproducción de la población de los mamíferos en peligro de extinción.	Precautelar la biodiversidad del territorio amazónico, en lo correspondiente a la fauna el tratamiento especial será enfocado a las especies en peligro de extinción, esfuerzos que deberán encauzarse en la recuperación del número de individuos y el estudio necesaria para mantenerlos. El gobierno central y los gobiernos autónomos descentralizados, de manera concurrente, apoyaran en las medidas necesarias para preservar las estas especies.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación sobre las especies en peligro para obtener información científica y poderla utilizar en la preservación de éstos. • Levantamiento de las especies en peligro de extinción, con el número de individuos de cada género. • Implementación de estrictas leyes hacia los traficantes y cazadores de especies en peligro. • Control efectivo de entidades gubernamentales y locales hacia el tráfico de animales y cacería ilegal.
PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR 2009-2013		
Garantizar un ambiente seguro y saludable para las poblaciones del corredor.	Mejorar la calidad de vida de la población, garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la deforestación y desarrollo de planes de reforestación para promover un ambiente sano para la comunidad. • Medidas preventivas como reforestación y obras civiles para estabilizar las pendientes, lo que evitará deslizamientos y protegerá vidas humanas y bienes materiales. • Reubicación de las comunidades que se encuentren en situación de riesgo frente a los deslizamientos. • Implementación de políticas, regulación y control que evite la construcción cercana a zonas de alto riesgo de deslizamientos, promoviendo un adecuado equilibrio

		<p>en la localización del crecimiento urbano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regularización de actividades que comprometan los recursos utilizados por las poblaciones, por ende su salud; siendo la minería ilegal la mayor problemática de la zona.
<p>Aumentar la cobertura de Servicios Básicos para mejorar la calidad de vida de las poblaciones en el Corredor.</p>	<p>Dotar y mejorar de servicios básicos tales como agua potable, alcantarillado (con su respectivo sistema de tratamiento de aguas) y manejo de los residuos sólidos, enfatizando en las zonas marginales de las áreas urbanas y en áreas rurales consolidadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliación progresiva al acceso a agua segura y permanente en sus diversos usos y aprovechamientos a través de la construcción, mejoramiento de infraestructura y eficiencia en los mecanismos de distribución. • Aumento de la cobertura de los servicios básicos (agua, gestión y tratamiento de residuos líquidos y sólidos) para promover una estructura policéntrica de asentamientos humanos sustentables en ciudades y zonas rurales, con especial énfasis en las zonas más desfavorecidas de cada territorio. • Para las áreas rurales dispersas será necesario estudiar soluciones alternativas que permitan una mejora de los servicios.
<p>Arrancar investigaciones para establecer las especies vegetales adecuadas para agricultura y para mejorar la producción ganadera.</p>	<p>Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, promoviendo la investigación y el conocimiento científico, la revalorización de conocimientos, saberes ancestrales, y la innovación tecnológica; con la finalidad de mejorar la calidad de vida de una forma sustentable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de los cultivos aptos para las zonas agrícolas de la zona, en conjunto con un mejoramiento de las especies para obtener mejor rentabilidad en los cultivos. • Investigación sobre las razas de ganado adecuadas para la zona, en conjunto con un plan de alimentación y de salud para el ganado. • Capacitación a los involucrados en estas actividades sobre los resultados positivos obtenidos en las investigaciones anteriores, además de la asesoría adecuada para la implementación de las mejoras en cuanto a agricultura y ganadería. • Emprendimiento de proyectos y actividades de ciencia y tecnología en todos los niveles educativos para desarrollar la investigación en el campo de la agricultura y ganadería. • Fortalecimiento de la institucionalidad pública de la

		<p>ciencia y tecnología, además de la cooperación de entidades académicas para el desarrollo de investigaciones, y posterior distribución de la información en las comunidades involucradas.</p>
<p>Mantener las áreas naturales y la vegetación nativa del Corredor</p>	<p>Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, considerada como sector estratégico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y aplicación de procesos de planificación y de ordenamiento en todos los niveles de gobierno, que tomen en cuenta todas las zonas con vegetación nativa en distinto grado de conservación, priorizando las zonas ambientalmente sensibles y los ecosistemas frágiles. • Incorporación de acciones integrales de recuperación, conservación y manejo de la biodiversidad con participación de los diversos actores. • Desarrollo de proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión y desertificación. • Instrucción sobre usos alternativos, estratégicos y sostenibles de los ecosistemas terrestres y de las potenciales oportunidades económicas derivadas del aprovechamiento del patrimonio natural, respetando los modos de vida de las comunidades locales, y los derechos de la naturaleza.
LEY DE MINERÍA (2009)		
<p>Realizar un levantamiento de los procesos mineros en situación ilegal.</p>	<p>Todas las personas naturales o jurídicas que sin ser titulares de concesiones mineras se dediquen a las actividades de explotación de sustancias minerales metálicas o no metálicas, deben obtener la licencia correspondiente en el Ministerio Sectorial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento minero de los procesos ilegales. • Legalización de las actividades mineras mediante convenios que lleven hacia una actividad más amigable con el ambiente y que preserve la salud de los trabajadores. • Si no cumple con los requisitos mencionados para la legalización se procedería a la sanción con el decomiso de la maquinaria, equipos y los productos; el cobro de una multa.

		<ul style="list-style-type: none">• Instauración de acciones penales que se deriven de estas infracciones.• Las afectaciones al ambiente y el daño al ecosistema y biodiversidad producidos a consecuencia de la explotación ilícita debe ser remediada por el causante, y de ser necesario el pago de indemnizaciones.
--	--	--

Fuente: Autor

4.3. MOMENTO ESTRATÉGICO

4.3.1. FORMULACIÓN DEL MAPA ESTRATÉGICO

Es la representación gráfica de las relaciones causa efecto, donde se revisan los objetivos reales y alcanzables; generados por niveles para alcanzar la visión que se estableció en el Plan de Manejo.



Figura 4.1. Niveles del Mapa Estratégico



Figura 4.2. Mapa Estratégico

4.3.2. FORMULACIÓN DE METAS

Tabla 4.6. Metas formuladas para la propuesta de plan de manejo del Corredor Amazonía Sur

FR	VAR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	META
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Pendientes	Zonas con pendientes mayores al 50% que cubre el 19,28% del Corredor	<ul style="list-style-type: none"> • Normar las zonas con pendientes superiores al 50% de uso restringido ya que cualquier actividad representaría un alto riesgo para los involucrados. • Establecer normativas para la conservación de las áreas degradadas y con pendientes pronunciadas (superiores al 50%) que contengan escasa o nula vegetación. • Desarrollar proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión y desertificación.
		Formas del relieve	Escarpado	
		Procesos Geodinámicos	Las pendientes considerables mayores al 50%, la escasa o nula presencia de cobertura vegetal y las constantes lluvias son elementos críticos que anteceden a un deslizamiento. Cubre el 25,84% del Corredor	
	SUELO	Conflictos de Uso del Suelo	Sobreuso del 20% en las actividades agrícolas y ganaderas.	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar investigaciones para establecer las especies vegetales óptimas para agricultura en cada zona y para mejorar la producción ganadera. • Difundir la información resultado de estas investigaciones mediante capacitaciones a las comunidades en actividades acordes con el área. • Instruir a la población sobre usos alternativos, estratégicos y sostenibles de los ecosistemas y de las potenciales oportunidades económicas derivadas del aprovechamiento del patrimonio natural. • Desarrollar el Ecoturismo

				y el Turismo Comunitario como una opción de desarrollo sostenible para las poblaciones y etnias de la zona
BIÓTICO	FLORA	Formaciones Naturales	El Páramo Herbáceo comprende el 8 % y el Matorral Seco el 0,76% del total del Corredor.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar normativa que proteja las zonas con vegetación nativa en distinto grado de conservación, priorizando las zonas ambientalmente sensibles y los ecosistemas frágiles. • Incorporar acciones integrales de recuperación, conservación y manejo de la biodiversidad con participación de los diversos actores.
	FAUNA	Número de Especies Amenazadas	23 % de Mastofauna en peligro (<i>Fuente DINAREN</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar las especies en peligro de extinción, con el número de individuos de cada género. • Investigar sobre las especies en peligro para obtener información científica y poderla utilizar en la preservación de éstos. • Implementar programas basados en las investigaciones que incrementen el número de individuos de las especies amenazadas. • Control efectivo de entidades gubernamentales e implementación de sanciones hacia los traficantes y cazadores de especies en peligro.
SOCIO-ECONÓMICO	SERVICIOS BÁSICOS	Cobertura de agua potable, energía eléctrica y alcantarillado	34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos, es decir existe un 65,65 % de personas sin acceso a Energía Eléctrica, Agua potable , alcantarillado y recolección de basura.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear sistemas alternativos para proveer servicios básicos a la población.
	PRODUCCIÓN	Rendimiento de Actividades Agrícolas y Ganaderas	Agricultura con escasa investigación para la implementación de cultivos aptos para cada zona del Corredor. El 20% de sobreuso.	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar investigaciones para establecer las especies vegetales óptimas para agricultura en cada zona y para mejorar la producción ganadera.

			<p>La producción de leche por animal es baja, tienen una producción de 8 a 12 litros por animal, mientras el óptimo y recomendado en estándares a nivel del país es de 22 a 25 litros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Difundir la información resultado de estas investigaciones mediante capacitaciones a las comunidades en actividades acordes con el área.
		Minería	<p>El 11,92% del total del Corredor, se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales. Pero el verdadero problema radica en la Minería Ilegal que no ha podido ser cuantificada por las implicaciones de esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar y legalizar las actividades mineras mediante convenios que lleven hacia una actividad más amigable con el ambiente y que preserve la salud de los trabajadores. • Proceder a la sanción con el decomiso de la maquinaria, equipos, productos y el cobro de una multa si no cumple con los requisitos de legalización de la actividad. • Las afectaciones al ambiente y el daño al ecosistema y biodiversidad producidos a consecuencia de la explotación ilícita debe ser remediada por el causante, y de ser necesario el pago de indemnizaciones

Fuente: Autor

4.4. MOMENTO OPERATIVO

4.4.1. UNIDADES AMBIENTALES

Determinar las unidades ambientales comprende el análisis del territorio de manera integral. Se considera atributos ecológicos como una entidad espacio temporal, contribuyendo a presentar la dinámica de los procesos, logrando así una planificación prospectiva del uso de la tierra que garantice la conservación y uso sostenido de los recursos naturales.

Conservación de Vegetación Natural: Áreas que no han sido intervenidas por el hombre, donde se mantienen los remanentes de los ecosistemas antes mencionados; cubren el 66% (12699,30 km²) de la superficie total del Corredor.

Cultivos: Zonas donde actualmente se cultivan productos y su uso es adecuado, donde se tiene el 0,23% (43,62 km²) de cultivos de zona cálida, de zona templada el 1,40% (269,89 km²); y plantaciones forestales con un porcentaje del 0,05% (9,63 km²).

Ganadería: Zonas destinadas a pastos, cubren el 11% (2044,35 km²) del área de interés.

Implementación: Zonas aptas para la implementación de cultivos apropiados para las características del suelo o clima, cubriendo un 4% (771,62%) del total del Corredor.

Zona con alta erosión: Eriales y zonas erosionadas donde sería necesario la recuperación de la capa fértil del suelo para volver a producir. El 0,92% (176,83 km²).

Recuperación de Vegetación Natural: Zonas donde la aptitud del suelo, su relieve y clima dificultan la producción agrícola; y la mejor opción sería reforestar con especies nativas con el fin de conservar el equilibrio natural en la zona y el régimen hídrico. Cubre el 16,91% (3261,62 km²).

Tabla 4.7. Áreas de la Unidades Ambientales

Descripción	Área km ²	Área %
Conservación de Vegetación Natural	12699,30	65,83
Cultivos Zona Cálida	43,62	0,23
Cultivos Zona Templada	269,89	1,40
Ganadería	2044,35	10,60
Implementación de Cultivos de Zona Cálida	226,35	1,17
Implementación de Cultivos de Zona Fría	283,14	1,47
Implementación de Cultivos de Zona Templada	159,12	0,82
Implementación de Plantaciones Forestales	67,82	0,35
Plantaciones Forestales	9,63	0,05
Poblados	14,77	0,08
Recuperación: Vegetación Natural	3261,62	16,91
Zona con alta erosión	176,83	0,92
TOTAL	19290,63	100

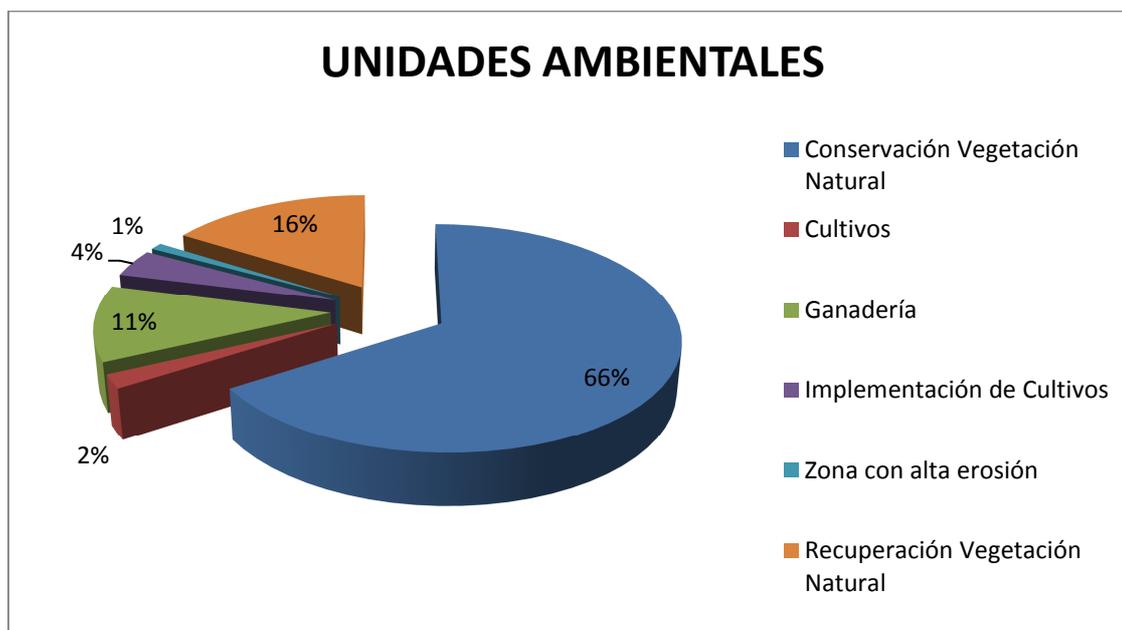


Figura 4.3. Áreas para las Unidades Ambientales

Tabla 4.8. Objetivos y programas para cada indicador

FR	VAR	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	PROGRAMAS
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Pendientes	Zonas con pendientes mayores al 50% que cubre el 19,28% del Corredor	<ul style="list-style-type: none"> • Normar las zonas con pendientes superiores al 50% de uso restringido ya que cualquier actividad representaría un alto riesgo para los involucrados. • Establecer normativas para la conservación de las áreas degradadas y con pendientes pronunciadas (superiores al 50%) que contengan escasa o nula vegetación. • Desarrollo de proyectos de forestación, reforestación y revegetación con especies nativas y adaptadas a las zonas en áreas afectadas por procesos de degradación, erosión y desertificación. 	Programa de Reforestación de Áreas Intervinidas y de Pendientes Pronunciadas
		Formas del relieve	Escarpado		
		Procesos Geodinámicos	Las pendientes considerables mayores al 50%, la escasa o nula presencia de cobertura vegetal y las constantes lluvias son elementos críticos que anteceden a un deslizamiento. Cubre el 25,84% del Corredor		
	SUELO	Conflictos de Uso del Suelo	Sobreuso del 20% en las actividades agrícolas y ganaderas.	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar investigaciones para establecer las especies vegetales óptimas para agricultura en cada zona y para mejorar la producción ganadera. 	Programa de Desarrollo Agrícola Programa de Desarrollo Ganadero Programa para el Desarrollo de

				<ul style="list-style-type: none"> • Difundir la información resultado de estas investigaciones mediante capacitaciones a las comunidades en actividades acordes con el área. • Instruir a la población sobre usos alternativos, estratégicos y sostenibles de los ecosistemas y de las potenciales oportunidades económicas derivadas del aprovechamiento del patrimonio natural. • Desarrollar el Ecoturismo y el Turismo Comunitario como una opción de desarrollo sostenible para las poblaciones y etnias de la zona 	Turismo y Recreación
BIÓTICO	FLORA	Formaciones Naturales	El Páramo Herbáceo comprende el 8 % y el Matorral Seco el 0,76% del total del Corredor.	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar normativa que proteja las zonas con vegetación nativa en distinto grado de conservación, priorizando las zonas ambientalmente sensibles y los ecosistemas frágiles. • Incorporar acciones integrales de recuperación, conservación y manejo de la biodiversidad con participación de los diversos actores. 	Programa de Reforestación de Áreas Intervenidas y de Pendientes Pronunciadas

	FAUNA	Número de Especies Amenazadas	23 % de Mastofauna en peligro (Fuente <i>DINAREN</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Levantar las especies en peligro de extinción, con el número de individuos de cada género. Investigar sobre las especies en peligro para obtener información científica y poderla utilizar en la preservación de éstos. Implementar programas basados en las investigaciones que incrementen el número de individuos de las especies amenazadas. Control efectivo de entidades gubernamentales e implementación de sanciones hacia los traficantes y cazadores de especies en peligro. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Investigación y Conservación de Especies en Peligro de extinción.
SOCIO-ECONÓMICO	SERVICIOS BÁSICOS	Cobertura de agua potable, energía eléctrica y alcantarillado	34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos, es decir existe un 65,65 % de personas sin acceso a Energía Eléctrica, Agua potable y alcantarillado.	<ul style="list-style-type: none"> Crear sistemas alternativos para proveer servicios básicos a la población. 	Programa para la Densificación Adecuada de Servicios Básicos

	PRODUCCIÓN	Rendimiento de Actividades Agrícolas y Ganaderas	<p>Agricultura con escasa investigación para la implementación de cultivos aptos para cada zona del Corredor. El 20% de sobreuso.</p> <p>La producción de leche por animal es baja, tienen una producción de 8 a 12 litros por animal, mientras el óptimo y recomendado en estándares a nivel del país es de 22 a 25 litros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arrancar investigaciones para establecer las especies vegetales óptimas para agricultura en cada zona y para mejorar la producción ganadera. • Difundir la información resultado de estas investigaciones mediante capacitaciones a las comunidades en actividades acordes con el área. 	<p>Programa de Desarrollo Agrícola</p> <p>Programa de Desarrollo Ganadero</p>
		Minería	<p>El 11,92% del total del Corredor, se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales. Pero el verdadero problema radica en la Minería Ilegal que no ha podido ser cuantificada por las implicaciones de esta actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Levantar y legalizar las actividades mineras mediante convenios que lleven hacia una actividad más amigable con el ambiente y que preserve la salud de los trabajadores. • Proceder a la sanción con el decomiso de la maquinaria, equipos, productos y el cobro de una multa si no cumple con los requisitos de legalización de la actividad. • Las afectaciones al ambiente y el daño al ecosistema y biodiversidad producidos a consecuencia de 	<p>Programa de Regularización y Control Minero.</p>

				la explotación ilícita debe ser remediada por el causante, y de ser necesario el pago de indemnizaciones	
--	--	--	--	--	--

Tabla 4.9. Definición de programas a través de las Unidades Ambientales

Unidades Ambientales	Programas de Propuesta de Plan de Manejo
Zonas de Conservación de Vegetación Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Programa para el Desarrollo de Turismo y Recreación. • Programa de Investigación y Conservación de Especies en Peligro de Extinción. • Programa de Regularización y Control Minero
Zona de Implementación de Cultivos y Plantaciones Forestales	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Desarrollo Agrícola • Programa de Desarrollo Ganadero
Zona con alta erosión	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Reforestación de Áreas Intervenidas y de Pendientes Pronunciadas
Zona de Recuperación de Vegetación Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Reforestación de Áreas Intervenidas y de Pendientes Pronunciadas
Poblados	<ul style="list-style-type: none"> • Programa para la Densificación Adecuada de Servicios Básicos

Fuente: Autor

4.4.2. PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO

4.4.2.1. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y REFORESTACIÓN DE ÁREAS NATURALES

Objetivos:

- Alinear las normativas con los principios de conservación promulgados por el Estado para las Áreas Protegidas; los encargados de establecer esta normativa serán los GAD's utilizando la modalidad de Mancomunidad con el fin de constituir una entidad legal para el Corredor.
- Vigilar el cumplimiento de la normativa de una forma eficiente en periodos recurrentes, además de sancionar a los infractores de acuerdo a lo estipulado en reglamento pertinente.
- Empezar proyectos de agricultura sostenible en los límites del corredor, para evitar el daño que se podría propiciar a la zona por el uso de químicos excesivos y el avance de la frontera agrícola.
- Determinar las áreas intervenidas dentro del Corredor, de tal forma que se pueda establecer los sitios necesarios de recuperación y posteriormente empezar proyectos de reforestación con vegetación nativa.

Justificación:

El Corredor Amazonía Sur por su ubicación geográfica en la Cordillera Oriental y en sus valles abarca una variedad única de ecosistemas como Páramo, Matorral Seco y Bosque Húmedo siendo hogar de especies emblemáticas e incidiendo en gran proporción en los procesos hídricos y regulación del clima; por esas razones es imprescindible salvaguardar las formaciones naturales y vegetales de la zona.

Propuesta:

Programación de reuniones con las autoridades nacionales como el MAE, autoridades locales (GAD's Municipales de Gualaceo, Nabón, Sigsig, Chordeleg, El Pan,

Sevilla de Oro, Oña, Loja, Saraguro, Quilanga, Limón Indanza, San Juan Bosco, Zamora, Nangaritza, Yacuambi, Palanda) y representantes de las etnias Shuar y Saraguro involucradas en el Corredor, para estipular la normativa de esta iniciativa de conservación; buscando llegar un consenso con respecto a las políticas y sanciones a establecerse; siempre alineadas con las políticas de estado y leyes vigentes. El resultado de estas reuniones será el cuerpo legal que dará el establecimiento del Corredor y la normativa aprobada oficialmente. Dentro de la legalización también se debe instituir el Plan de Manejo exclusivo del Corredor, para implantar programas, proyectos y el número de personal tanto técnico y de vigilancia necesarios para la conservación de esta área.

En las fronteras del Corredor se debe instituir proyectos de Agricultura Sostenible, para evitar que el seguro avance de la frontera agrícola y el uso excesivo de agroquímicos puedan perjudicar a los ecosistemas resguardados en éste. Según investigaciones realizadas por el INIAP²⁰ se recomiendan los siguientes métodos:

- a. Abonos verdes: Estas plantas, principalmente leguminosas, se utilizan para fijar el nitrógeno al suelo, mejorar la textura del suelo, disminuir la escorrentía y la erosión, también para controlar las malezas durante las temporadas de barbecho y siembra. Estas plantas también pueden ser usadas como forrajes suplementarios o como fuentes alternas de alimento para el ganado.
- b. Labranza mínima: Después de la cosecha, los agricultores dejan los restos vegetales no cosechables sobre el suelo para que se descompongan y nutran el suelo. En la práctica de labranza mínima, el agricultor realiza un mínimo de arado para preparar el campo para la siembra. En la técnica de labranza cero, los agricultores no aran sus campos sino que siembran directamente sobre la tierra utilizando una vara para sembrar.
- c. Barreras: Existen dos tipos de barreras que los agricultores utilizan en los contornos de sus parcelas para reducir la erosión del suelo: barreras vivas y barreras muertas. Las barreras vivas consisten de hileras de plantas o siembras secundarias y las barreras muertas usualmente son hechas con piedras y otros materiales que el agricultor extrae durante la limpieza de su parcela. Ambos tipos de barreras funcionan atrapando el suelo y los sedimentos en lugar de permitir que el agua los arrastre.

²⁰ INIAP: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

- d. Curvas a nivel: Con el fin de reducir la escorrentía y la erosión de los suelos en áreas con pendiente, los agricultores aran y siembran sus parcelas en líneas siguiendo el contorno de la pendiente en lugar de sembrar uniformemente a través de toda la parcela.
- e. Manejo integrado de plagas: Esta técnica involucra el control de las infestaciones de insectos y roedores a través del uso reducido de pesticidas y la aplicación de técnicas manuales y naturales de control de plagas.
- f. Rotación de cultivos: Esta técnica involucra sembrar diferentes cultivos en cada temporada de siembra con el fin de mantener o aumentar los niveles de nutrientes del suelo.
- g. Terrazas: En las parcelas agrícolas ubicadas en zonas con pendiente, las terrazas son simultáneamente la mejor forma de proteger el suelo pero a la vez son las estructuras más costosas de construir. Las terrazas consisten esencialmente en bancas cortadas profundamente en la ladera de la pendiente. La porción cortada de la pendiente es muchas veces reforzada con muros de retención y provee una plataforma bastante plana sobre la cual se pueden sembrar los cultivos. La manera más económica de construir terrazas es comenzando con barreras muertas y dejando que la tierra gradualmente rellene por detrás las barreras al deslizarse en forma natural pendiente abajo. Este proceso lentamente irá formando las bancas.
- h. Aboneras: Utilizando suelo mezclado con cal, desechos agrícolas y de la cocina, los agricultores hacen aboneras para luego usar el abono en la producción a pequeña escala de vegetales u otros cultivos de alto valor.
- i. Sistemas Agroforestales: Es una forma de aumentar el rendimiento de las cosechas, promover los cultivos comerciales y conservar la biodiversidad. Según el Centro Internacional para la Investigación Agroforestal, la agroforestería es "un sistema dinámico, basado en la ecología, para el manejo de los recursos naturales que al integrar árboles a las parcelas y al paisaje agrícola, diversifica y mantiene la producción aumentando los beneficios económicos, sociales y ambientales de los usuarios de la tierra a todo nivel". (ICRAF, 2001).

Planificación sobre las zonas intervenidas, determinando plantas nativas adecuadas para cada zona que necesite de recuperación, buscando establecer el número adecuado de plantas por hectárea y los cuidados necesarios para éstas. Lo ideal sería tener un vivero propio del Corredor donde se cultiven las especies de interés, además en este proceso el

personal empleado sería el de las instituciones educativas por medio de sus programas de reforestación.

4.4.2.2.PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Objetivos:

- Levantar las especies en peligro de extinción, con el número de individuos de cada género.
- Investigar sobre las especies en peligro para obtener información científica y poderla utilizar en la preservación de éstos.
- Implementar programas basados en las investigaciones que incrementen el número de individuos de las especies amenazadas.
- Control efectivo de entidades gubernamentales e implementación de sanciones hacia los traficantes y cazadores de especies en peligro.

Justificación:

El 23 % de Mastofauna se encuentra en peligro de extinción (*Fuente DINAREN*), éstos son el tapir andino, venado enano, oso andino, puma, venado cola blanca, lobo de páramo y el gato pajarero. Los principales problemas que afrontan estos mamíferos son la pérdida de hábitats y de las provisiones de alimento, los bajos niveles de población y el envenenamiento del ambiente. Como factor antrópico está la caza de toda una serie de animales, el hombre encuentra atractivo cazar y matar animales, como producto con un alto precio en el mercado negro. Así mismo se explotan por su valor comercial cientos de especies de mamíferos, reptiles, anfibios, peces, aves, mariposas e innumerables plantas. Y pese a existir la ley continua la caza, la matanza y la venta ilegal de especies en peligro.

Propuesta:

Para proteger en forma integral a las especies de fauna nativas y silvestres que se

encuentran en peligro de extinción, la Comisión de Biodiversidad de la Asamblea Nacional aprobó en el mes de noviembre de 2011 el informe para primer debate del proyecto de Ley de Protección de Especies Amenazadas. “Es obligación del Estado adoptar medidas de corresponsabilidad solidaria entre las entidades del sector público, gobiernos autónomos descentralizados, regímenes especiales, personas naturales y jurídicas para proteger a los animales dentro del territorio”, se estipuló como objetivo en el acta de la reunión. Pero hasta el la fecha presenta no se ha rendido ningún informe sobre esta actividad; por lo que los lineamientos y ejecución debería regirse al COOTAD, donde se busca preservar la biodiversidad de la Región Amazónica tanto de fauna como de flora. Y debería ser apoyada esta iniciativa por los gobiernos locales.

Entre las medidas de protección adoptadas por la Comisión de Biodiversidad se encuentran la restricción de la cacería, captura, recolección, transporte, tenencia y comercialización de los animales en peligro de extinción. El listado de especies de fauna en amenaza, encabezado por el emblemático cóndor andino, se basará en los libros rojos del Ministerio del Ambiente y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dos sanciones fueron propuestas en el proyecto a ser debatido en el Pleno. Leves, con multas de uno a 100 salarios básicos unificados, y graves, con sanciones que oscilan entre 100 y 500 salarios.

Realizar el levantamiento de especies en peligro de extinción apoyándose en el Ministerio de Ambiente para crear una base de datos de cada especie y el número de individuos existentes; para emprender este proyecto deberían encargarse biólogos y guías que puedan ubicar a las especies dentro del Corredor. Sería una buena opción el monitoreo continuo de éstas por medio de sistemas de rastreo insertados en los animales, para posteriormente poder ubicarlos con facilidad y agilizar las tareas de monitoreo.

Crear convenios con entidades educativas de tercer nivel como los existentes ya con la UTPL donde se investiga a las principales razas en peligro de extinción (oso andino y tapir andino) a nivel ecosistema por parte de biólogos, y a nivel organismo por parte de biotecnólogos; una investigación muy completa que podría contribuir a la preservación de la especie y programas de repoblación de la ésta.

4.4.2.3. PROGRAMA DE DESARROLLO AGRÍCOLA

Objetivos:

- Mantener la calidad del suelo y del agua en buenas condiciones evitando utilizar fertilizantes tóxicos.
- Establecer precios competitivos de los productos cultivados, teniendo un margen de ganancia óptimo.
- Formar cooperativas y asociaciones para el desarrollo agrícola
- Mediante la aptitud del suelo instruir a las comunidades para que sus actividades estén de acuerdo al estudio realizado, evitando el aumento de zonas de eriales, el sobreuso y el subuso.
- Capacitar a los agricultores sobre técnicas adecuadas de siembra, producción y cosecha para evitar daños ambientales, y el desgaste excesivo de la capa fértil del suelo.

Justificación:

Los problemas con la falta de conocimiento en cuanto a técnicas agrícolas y de riego, especies aptas para la zona más la falta de tecnología orientada hacia la mejora de la producción, han hecho que la actividad agrícola no tenga el rendimiento y la producción adecuada en el espacio invertido para esta actividad; además de las pocas ganancias que obtienen los productores.

Se hace indispensable el recurrir a la tecnología para mejorar las plantas y obtener mayor producción, y conjuntamente emprender instrucciones hacia los agricultores sobre técnicas y la capacidad del suelo para que mediante el uso adecuado se logre reducir el desgaste del suelo, la erosión, además de restar la contaminación del suelo y agua.

Propuesta:

El primer pilar de este plan es integrar grupos (asociaciones o cooperativas) donde los afiliados sean campesinos de pequeña y mediana producción con el fin de ser capacitados por especialistas en el área (Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Ambientales,

Ingenieros Forestales) que tengan un amplio conocimiento en técnicas apropiadas para la producción agrícola en la zona y sobre el uso adecuado del suelo.

Los temas a tratar en las capacitaciones estarán orientado hacia:

- Requerimiento de suelos
- Control de plaguicidas
- Capacidad de uso del suelo
- Cultivos orgánicos
- Rehabilitación de plantaciones
- Comercialización y costos
- Drenaje óptimo
- Retención de nutrientes
- Contenido de materia orgánico
- Agricultura Sustentable (Sistemas Agroforestales, métodos)
- Comercialización de los productos

Las asociaciones deberán regirse a políticas que ayuden a proteger el medio ambiente y aumentar las ganancias de la producción:

- Gestionar la producción por medio de la mejora de los productos y la distribución apropiada de estos, procurando la implantación de técnicas adecuadas de explotación agrícola.
- Obtener créditos por medio de instituciones estatales, manejados con transparencia y otorgados oportunamente a los miembros de la organización.
- Capacitar a los miembros de las asociaciones en técnicas de producción actuales.
- Representar ante las autoridades la voz de sus miembros con el fin de cumplir los intereses de sus asociados.

4.4.2.4. PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO

Objetivos:

- Arrancar investigaciones para establecer las razas, alimento (mezcla gramíneas y leguminosas, balanceados) y programas de salud para mejorar la producción ganadera.
- Difundir la información resultado de estas investigaciones mediante capacitaciones a las comunidades involucradas en esta actividad.

Justificación:

La falta de un control adecuado para el pastoreo de ganado, ha causado que sitios con alto valor ecológico estén siendo utilizados como pastos. Por otro lado se tiene la escasa producción de leche (alcanza el 50% del óptimo de producción láctea) y el bajo peso del ganado, razón por la cual debería buscarse medios de mejorar la producción a través de la calidad del pasto y una buena subsistencia del ganado.

Propuesta:

En conjunto con los GAD's, instituciones de educación de tercer, se necesita realizar asociaciones para el desarrollo de este campo para brindar la capacitación apropiada a los productores con el fin de obtener métodos de pastoreo más efectivos y que no perjudiquen al ambiente.

Las capacidades deben ser guiadas por Ingenieros Agrónomos, Veterinarios y profesionales a fin con la producción ganadera y orientarse a temas como:

- Mejoramiento de pasto para ganado
- Mejorar la raza de los animales
- Salud y nutrición animal
- Medicamentos apropiados
- Prevención de enfermedades
- Manejo de desechos ganaderos

Gracias a investigaciones realizadas en la Escuela Politécnica del Litoral (ESPOL) se ha determinado que el forraje producido en los potreros y consumido directamente por las vacas constituye el alimento más natural, en los potreros crecen plantas de diferentes grupos. Una buena composición sería 70% de gramíneas, 25% de leguminosas y 5% de malas hierbas. Forrajes de alta calidad pueden constituir dos tercera partes de la materia seca en la ración de vacas, que comen 2.5 a 3% de su peso corporal como materia seca. Las condiciones de suelos y clima determinan los tipos de forrajes más comunes en una región. Tanto pastos (rye grass, bermuda, festuca) y leguminosas (alfalfa, trébol, vicia) son ampliamente conocidos alrededor del mundo.

Otra técnica óptima para mejorar la producción de leche es el tratamiento de parásitos internos y externos en periodos recurrentes para mejorar la salud del ganado; y ante las enfermedades la mejor estrategia es la prevención a través de vacunas.

Como asociaciones su meta es capacitar a los involucrados, con financiamiento de los Municipios, al ser un apoyo indispensable para el desarrollo cantonal. Las políticas deben alinearse con los siguientes principios:

- Facilitar a sus integrantes el acceso a nuevas tecnologías para la explotación del ganado, por medio de capacitación y créditos.
- Alinear la producción ganadera de acuerdo a las necesidades del mercado.

4.4.2.5. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE TURISMO Y RECREACIÓN

Objetivos:

- Fomentar el Ecoturismo y el Turismo Comunitario para el desarrollo sustentable del Corredor Amazonía Sur, con el fin de conservar estas áreas naturales y su biodiversidad.
- Promocionar el Corredor Amazonía Sur a nivel nacional e internacional para que sea una de las iniciativas de conservación más importante a nivel de Sudamérica, además de convertirse en uno de los principales destinos de Turismo Ecológico en toda

América.

- Capacitar a los pobladores y comunidades indígenas como prestadores de servicios turísticos para mejorar su calidad de vida, sin causar afecciones al ambiente.

Justificación:

El aprovechamiento de los recursos naturales propios de la zona basado en la belleza escénica y las culturas existentes, hacen posible implementar actividades turísticas y recreativas en el Corredor Amazonía Sur. Esta opción es sustentable para las comunidades mejorando su calidad de vida sin que su inversión sea afectada como en el caso de dedicarse a la agricultura, ganadería y la tala de especies maderables, con bajos réditos.

Propuesta:

El ecoturismo, es tal vez, el concepto más difundido del turismo el cual ha tenido varias acepciones, desde ser aplicado para catalogar a las instalaciones ambientalmente amigables (que causan bajo impacto ambiental y cultural, por los materiales y procesos de construcción empleados), o a cualquier actividad que se realiza al aire libre o en áreas naturales, hasta utilizarlo como sinónimo de Desarrollo Turístico Sustentable, siendo que este último se refiere a un modelo de planificación ambientalmente integral, en donde el proceso debe estar basado en el uso racional de los recursos y aunque el ecoturismo debe cubrir estas características de sustentabilidad, se le deberá considerar como un producto turístico en el que los turistas encuentran, sobre todo actividades de recreación en sitios naturales que les permite interactuar con la naturaleza, conocerla, interpretarla y participar en acciones que contribuyan a su conservación. Dentro de las actividades del ecoturismo se consideran:

- Talleres de Educación Ambiental: Actividades didácticas, en contacto directo con la naturaleza y en lo posible, involucrando a las comunidades locales, su finalidad es sensibilizar y concientizar a los participantes de la importancia de las relaciones entre los diferentes elementos de la naturaleza.
- Observación de Ecosistemas: Actividades de ocio realizadas en un contexto natural cuyo fin principal es el conocer las funciones específicas de los diferentes elementos

que componen uno o varios ecosistemas.

- Observación de Fauna: Actividad recreativa, donde el turista puede ser principiante o experto, y consiste en presenciar la vida animal en su hábitat natural.
- Observación de Flora: Observación e interpretación del universo vegetal, en cualquiera de sus manifestaciones.
- Observación Geológica: Actividad de ocio con el fin de conocer, apreciar y disfrutar formaciones geológicas en toda dimensión y formas posibles (grandes paisajes y formaciones geológicas extraordinarias).
- Observación Sideral: Apreciación y disfrute de las manifestaciones del cosmos a campo abierto. Tradicionalmente asociado a la observación estelar.
- Observación Fotográfica: Captura de imágenes de naturaleza in situ, Actividad ligada a la apreciación de todas las expresiones del medio natural visitado (flora y fauna, ecosistemas, fenómenos geológicos, etc.), a pesar de ser una actividad no depredadora emplea técnicas y elementos propios de la cacería.
- Senderismo Interpretativo: Actividad donde el visitante transita a pie o en un transporte no motorizado, por un camino a campo traviesa predefinido y equipado con cédulas de información, señalamientos y/o guiados por intérpretes de la naturaleza, cuyo fin específico es el conocimiento de un medio natural. Los recorridos son generalmente de corta duración y de orientación educativa.
- Participación en Programas de Rescate de Flora y Fauna: Actividades lúdicas en un contexto natural cuya finalidad principal es la de participar en el rescate de especies raras, endémicas, en peligro de extinción o de conservación en general.
- Participación en Proyectos de Investigación Biológica: Actividad de apoyo en la recolección, clasificación, investigación, rescate y recuperación de especies y materiales para proyectos y estudios de organismos e instituciones especializadas.

El turismo comunitario se le considera el lado humano del turismo, ya que se brinda la oportunidad al turista de convivir con comunidades rurales, para conocer y aprender otras formas de vida, en sus aspectos cotidianos, productivos y culturales, sensibilizándolo sobre el respeto y valor de la identidad cultural de las comunidades y pueblos. Las actividades que se podrían desarrollar son:

- Etnoturismo: Son los viajes que se relacionan con los pueblos indígenas y su hábitat

con el fin de aprender de su cultura y tradiciones.

- **Agroturismo:** Se entiende como la modalidad turística en áreas agropecuarias, con el aprovechamiento de un medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socioproductivas, en donde se busca que la actividad represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie con la expansión de su actividad económica, mediante la combinación de la agricultura y el turismo.
- **Talleres Gastronómicos:** Este tipo de actividades tienen la motivación de aprender, preparar y degustar la variedad gastronómica que se ofrece por los anfitriones de los lugares visitados. La alimentación y otros aspectos relacionados con ella, son de interés para el turista para conocer las diversas técnicas de preparación, recetas, patrones de comportamiento relacionados con la alimentación.
- **Vivencias Místicas:** Ofrece la oportunidad de vivir la experiencia de conocer y participar en la riqueza de las creencias, leyendas y rituales divinos de un pueblo, heredados por sus antepasados.
- **Aprendizaje de Dialectos:** Viajar con la motivación de aprender el dialecto del lugar visitado, así como sus costumbres y organización social.
- **Preparación y uso de Medicina Tradicional:** El conocer y participar en el rescate de una de las más ricas y antiguas manifestaciones de la cultura popular mexicana que es la preparación y uso de medicina tradicional, es el motivo de diferentes viajeros.
- **Talleres Artesanales:** En donde la experiencia se basa en participar y aprender la elaboración de diferentes artesanías en los escenarios y con los procedimientos autóctonos. Se pueden estructurar talleres de alfarería, textiles, joyería, madera, piel, vidrio, papel, barro, metales, fibras vegetales, juguetes y miniaturas, entre otros.

La promoción del Corredor debe ser manejada por el Ministerio de Turismo, ya que este realiza campañas promocionales de muy buen nivel a nivel nacional, tiene el programa de "Turismo dentro de Áreas Protegidas", donde se manejan y promocionan el Ecoturismo y el Turismo Comunitario o Rural. Además a nivel internacional la misma entidad debe promocionar esta iniciativa en las Ferias Internacionales de Turismo, que son grandes vitrinas para mostrar al mundo el potencial turístico de esta Zona.

La capacitación a los involucrados debe ser manejada por los GAD's en conjunto con entidades educativas de tercer nivel que puedan cooperar en temas como atención al público, conocimiento y guía dentro de la zona, gastronomía local; en general orientar esta instrucción hacia las actividades que se mencionaron con anterioridad.

4.4.2.6. PROGRAMA DE REGULARIZACIÓN Y CONTROL MINERO

Objetivos:

- Levantar y legalizar las actividades mineras mediante convenios que lleven hacia una actividad más amigable con el ambiente y que preserve la salud de los trabajadores.
- Proceder a la sanción con el decomiso de la maquinaria, equipos, productos y el cobro de una multa si no cumple con los requisitos de legalización de la actividad.
- Las afectaciones al ambiente y el daño al ecosistema y biodiversidad producidos a consecuencia de la explotación ilícita debe ser remediada por el causante, y de ser necesario el pago de indemnizaciones

Justificación:

El 11,92% del total del Corredor, se encuentra registrado legalmente en procesos de investigación y extracción de recursos minerales. Pero el verdadero problema radica en la Minería Ilegal que no ha podido ser cuantificada por lo disperso de estas actividades, la dificultad para ingresar al terreno y falta de medios de control más efectivos apoyados en la tecnología (imágenes satelitales, fotografías aéreas, inspecciones periódicas).

Propuesta:

El Ministerio de Recursos Naturales no Renovables ejercerá la autoridad y competencias del Ministerio Sectorial establecido en la Ley de Minería. La política minera nacional promoverá en todos los niveles, la innovación, la tecnología y la investigación que permita el fortalecimiento interno del sector, priorizando el desarrollo sustentable, la protección ambiental, el fomento de la participación social y el buen vivir. Bajo estos principios la Minería se reconocerá como legal y todas las actividades no inscritas deberán

alinearse sus políticas y normas de funcionamiento con estos fundamentos; del cumplimiento de este proceso se encargará la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCOM).

Para poder emprender acciones de regulación de las actividades mineras ilegales se debe comenzar por realizar un levantamiento de todas las actividades que incurran en este campo; el ARCOM debe iniciar esta acción con personal a su cargo, además de dar la asesoría técnica necesaria para que los propietarios de centros de extracción ilegales puedan alcanzar las licencias de funcionamiento.

Como fase final de este programa deben entregarse las licencias para explotación a las Minerías, cerrarse las que no cumplieron las normas necesarias para su regularización y finalmente si persisten en funcionar fuera de la ley deben establecerse fuertes sanciones a los responsables, incluyendo la remediación del ambiente indemnización de los afectados de ser necesario según se estipula en el Reglamento Minero Ecuatoriano.

4.4.2.7. PROGRAMA PARA LA DENSIFICACIÓN ADECUADA DE SERVICIOS BÁSICOS

Objetivos:

- Crear sistemas alternativos para proveer servicios básicos a la población.

Justificación:

El 34,35 % es el Índice de Abastecimiento de Servicios Básicos. Donde se toma en cuenta el acceso a Agua Potable, Energía Eléctrica, Alcantarillado y Recolección de Basura. Este índice es basado en el número de población que accede al total de éstos servicios. El mayor problema es la dispersión de los habitantes.

Propuesta:

El acceso a los servicios básicos hace posible tener vivienda digna para la población, es otro indicador de las condiciones favorables en el bienestar social y por tanto en el nivel relativo de desarrollo, el hecho que las coberturas en servicios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basura se vean incrementadas a favor de una mayor población, sugieren un mejor nivel de desarrollo al reducir las enfermedades y aumentar la calidad de vida.

Al analizar la dinámica poblacional y de vivienda, es claro que las poblaciones se encuentran dispersas en la zona de estudio, ya que es un área rural y cubierta más del 65% de vegetación; por eso es indispensable crear un sistema de tanqueros proveedores de agua de buena calidad, sistema de recolección de aguas servidas de las letrinas y una ampliación de las rutas de recolección de basura con el fin de evitar que estos desperdicios se conviertan en un nuevo problema de contaminación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La zona de estudio no es muy dinámica, por lo que la información recopilada de años anteriores conserva las características de la realidad del territorio. Esta aseveración fue comprobada mediante visitas de campo.
- El diseño del Corredor, en base a la propuesta metodológica desarrollada en el presente proyecto, sugiere una fácil implementación en el territorio, identificándose sólo un área de conflicto, la conexión Yacuambi-Podocarpus: Parroquias Imbana, Sabanilla y Loja, donde los cultivos están avanzando hacia el Bosque Primario, a ritmo acelerado. Por esta razón, debe tomarse medidas urgentes si se desea implementar el corredor con la extensión sugerida.
- La implementación del Corredor propuesto, debe partir del consenso entre las autoridades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados involucrados, tanto del nivel provincial como municipal, con el fin de preservar las áreas naturales existentes, acorde a las necesidades de la localidad.
- El corredor Amazonía Sur tiene una variación de altura desde los 300 hasta los 4200 msnm. Esta particularidad se da por la presencia de la Cordillera Oriental en contraste con la Llanura Amazónica; lo que hace posible la diversidad de ecosistemas como: Páramo, Matorral Seco y Bosque Húmedo. El promedio anual de lluvias es de 2000 mm, con temperaturas que varían desde los 12°C hasta los 22°C. El clima dominante en la zona es el Templado Húmedo.

- El relieve del corredor consta del 45% de terrenos planos y el 55% con pendientes pronunciadas. Se tiene el 26 % de alto riesgo de presencia de deslizamientos en zonas con pendientes pronunciadas, carentes de vegetación y con lluvias constantes, por eso se debe tomar medidas de Preservación de la Vegetación y Recuperación de ser necesario en las zonas escarpadas con el fin de prevenir estos eventos.
- Un 12% del área total de estudio está destinado a concesiones mineras, donde ninguna es una amenaza para el corredor al no encontrarse ubicadas entre las áreas de interés, pero se debe tomar en cuenta a futuro, el seguimiento de las concesiones.
- Sobre la infraestructura de la zona de estudio, se pudo determinar que existe baja inversión en turismo, aun existiendo un gran potencial para el desarrollo de esta actividad. Sólo los cantones de cabecera provincial como Loja y Zamora tienen un desarrollo turístico representativo. El resto de cantones tiene un enorme potencial para el desarrollo de turismo comunitario, siendo una opción sostenible en relación con la implementación del Corredor.
- La vegetación natural dominante es el Bosque Húmedo, seguido por vegetación de Páramo y finalmente el Matorral seco. Los dos primeros presentan un porcentaje de fraccionamiento menor al 15% y con regularidad en su forma, lo que indica que su fragmentación es baja ya que la acción antrópica se habría introducido en la vegetación natural, habría disminuido su área y daría como resultados formas extremadamente complejas.
- Para establecer los límites para el Corredor se sugieren dos alternativas. La primera opción sería una superficie mínima que permita mantener la funcionalidad ecológica del Corredor y resistir los cambios de origen antrópico en sus alrededores. Esta opción aportaría a las áreas verdes con 413 km². La segunda alternativa se extendería hacia una superficie más amplia, aportando con 3344 km², si se implementa medidas que protejan la vegetación existente actualmente.
- Existe un 53% de superficie que debe ser considerado como zonas de protección, ya que no son aptas para la implementación de cultivos, en virtud de las características del relieve y la capacidad del suelo. Existe 25% de tierras con una aptitud agrícola media, para las cuales sería necesaria la implementación de medidas para optimizar las

pendientes y mejorar la calidad del suelo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de suelos y análisis físico-químico sobre las zonas agrícolas y ganaderas en explotación, estos insumos son indispensables para implementar efectivamente la ayuda técnica orientada a mejorar la baja productividad en la zona de estudio. Como resultado de la ayuda técnica se obtendrán programas de desarrollo agrícola, silvícola y pecuario de la mano de un plan de manejo para evitar el incremento de zonas conflictivas, de uso no adecuado y mantener las áreas de conservación intactas. En las zonas que se conserva la vegetación natural, la práctica agrícola y pecuaria requiere una alta inversión para lograr obtener rentabilidad en los cultivos; en este sentido y dada la biodiversidad existente en el lugar, se sugiere implementar programas de Turismo Ecológico con el fin de promover un desarrollo económico sostenible y representativo para las poblaciones aledañas al Corredor.
- Tomar en cuenta las zonas más vulnerables del Corredor para realizar programas de reforestación con vegetación natural, con el fin de proteger los límites del corredor del avance de la frontera agrícola y las acciones antrópicas.
- Realizar proyectos y obras para evitar la alteración de las pendientes y vegetación en las zonas con alto riesgo de deslizamiento, con el fin de preservar vidas humanas y bienes materiales.
- Implementar los siguientes programas para el manejo óptimo del Corredor Amazonia Sur:
 - Programa de Reforestación de Áreas Intervenidas y de Pendientes Pronunciadas
 - Programa de Investigación y Conservación de Especies en Peligro de Extinción
 - Programa de Regularización y Control Minero
 - Programa para el Desarrollo de Turismo y Recreación
 - Programa de Desarrollo Agrícola

- Programa de Desarrollo Ganadero

- Programa para la densificación adecuada de Servicios Básicos

BIBLIOGRAFÍA

- Noss, RF, *Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff and Cox*. *Conservation Biology*, Tomo 1, Edición 6, IUCN, Suiza, 2009.
- Noss, RF, *Indicators for monitoring biological diversity: an hierarchical approach*. *Conservation Biology*, Tomo 2, Edición 9, IUCN, Suiza, 2009.
- Galindo, L, *La ciencia de la conservación en Latinoamérica*, Edición 25, Interciencia, España, 2008.
- Finegan, B, y Bouroncle, C, *Patrones de fragmentación de los bosques de tierras bajas, su impacto en las comunidades y especies vegetales y propuestas para su mitigación*, INBio, Santo Domingo de Heredia, 2008.
- Harvey, CA, y Schoroth, G, *Biodiversity Conservation in Cocoa Production Landscapes*, Universidad Complutense de Madrid, Eds. Biodiversity and Conservation. Springer, 2008
- Cody, J, *Ecology and evolution of communities*, Tomo 2, Edición 13, Belknap Press, Cambridge, Massachusetts, 2006.
- Harvey, CA, y Sáenz, JC, *Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica*, INBio, Santo Domingo de Heredia, 2006.
- García, R, *Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano*, Informe Técnico Regional, CCAD, Costa Rica, 2006.
- Bennett, AF, *Linkages in the landscape: The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*, Tomo 1, Edición 15, IUCN, Gland, Suiza, 2004.
- Bennett, AF, *Enlazando el Paisaje: El papel de los corredores biológicos y la conectividad en la conservación de la vida silvestre*, Ed. UICN (Unión Mundial para la Naturaleza). Trad. JM Blanch. Gland, Suiza y Cambridge, Australia, 2003
- ANAM, CCAD, *Corredor Biológico Mesoamericano, Caracterización de corredores locales de desarrollo sostenible en el área prioritaria de la región occidental de Panamá*, Serie técnica 10, Managua, Nicaragua, 2003.

- Brokaw, N, *La persistencia de las especies vegetales en los fragmentos de bosque neotropical*, Edición 1, Ediciones LUR, Cartago, 2002.
- Kattan, GH, *Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies*, EULAC – GTZ, Edición 1, Ediciones LUR, Cartago, 2002.
- Burel, F, Baudry, J, *Ecología del paisaje, conceptos, métodos y aplicaciones*, Tomo 1, Edición 12, Ediciones Mundi-prensa, Madrid, 2002.
- Kattan, G, *Fragmentación de patrones y mecanismos de extinción de especies*, EULAC – GTZ, Edición 1, Ediciones LUR, Cartago, 2002.
- Salas, A, y Mc Carthy, R, *Las Áreas Protegidas de Centroamérica. Ciencias Ambientales*, Tomo 2, Edición 16, Editorial Española, España, 2001.
- Begon, M, y Harper, JL, *Ecology individuals, populations and communities*, Tomo 1, Edición 17, Blackwell Science, London. 2001
- Godoy, JC, y Cardona, J, *Propuesta técnica para desarrollar el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y sus Corredores Ecológicos*, PNUD, 2001.
- Berry, PE, *Diversidad y endemismo en los Bosques Neotropicales de Bajura*, Edición 1, EULAC – GTZ, Ediciones LUR, Cartago, 2001.
- Wilson, EO, y Willis, *Applied biogeography*, Tomo 5, Edición 11, Academic Press, EE.UU., 1999.
- Ugalde. A, y Godoy, JC, *Áreas Protegidas de Centroamérica*, Informe al IV Congreso Mundial de Parques Nacionales y Áreas Protegidas, Guatemala, UICN, 1999.
- CBM (Corredor Biológico Mesoamericano), México, *Memorias de Taller Corredor Biológico Mesoamericano México*, SEMARNAP / PNUD / BM, 1998
- PNUD (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo), *Documento de Proyecto: Establecimiento de un programa para la consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano*, SEMARNAP / PNUD / BM, 1998

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

ELABORADO POR

Alexander Fabián Vinueza Villacrés

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO
AMBIENTE**

Ingeniero Francisco León

DELEGADO UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO

Doctor Marcelo Mejía

Lugar y fecha: Sangolquí, 08 de octubre de 2012